



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA
PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)**

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

Agrónomo/a

AUTORES:

Herrera Jácome Jahelly Elizabeth

Ormaza Vera Nixon Antonio

TUTOR:

Ing. Alex Salazar Saltos M.Sc

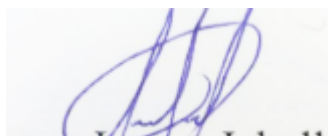
LA MANÁ – ECUADOR

AGOSTO – 2023

DECLARACION DE AUTORIA


Nosotros, Herrera Jácome Jahelly Elizabeth y Ormaza Vera Nixon Antonio declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación: “EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)” siendo el Ing. Alex Enrique Salazar Saltos MSc tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Herrera Jácome Jahelly Elizabeth

C.I. 1250730973



Ormaza Vera Nixon Antonio

C.I 1314761493

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

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

“EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)” de los señores Herrera Jácome Jahelly Elizabeth y Ormaza Vera Nixon Antonio, de la Carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

La Maná, agosto 2023



Ing. Alex Enrique Salazar Saltos Msc.

C.I.: 1803595584

TUTOR

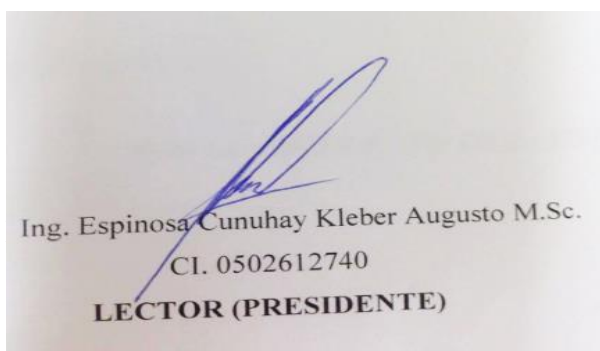
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribuna de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las especificaciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por lo cuanto las postulantes: Herrera Jácome Jahelly Elizabeth y Ormaza Vera Nixon Antonio con el título de Proyecto de Investigación; “EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIETADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

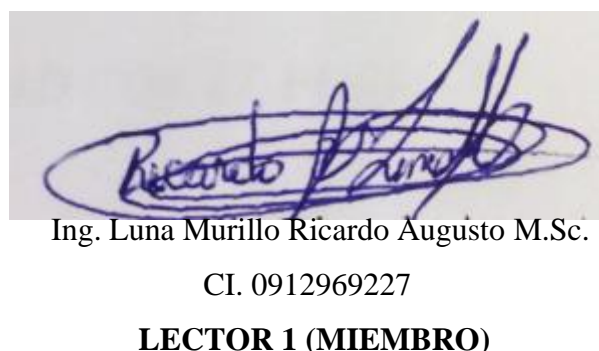
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 4 de agosto del 2023

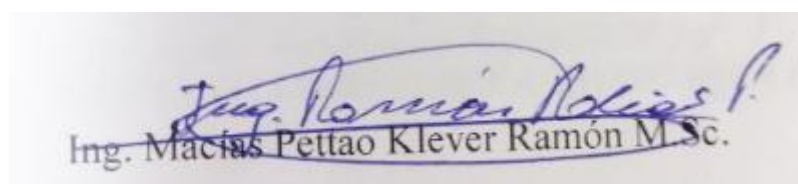
Para la constancia firman:



Ing. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto M.Sc.
CI. 0502612740
LECTOR (PRESIDENTE)



Ing. Luna Murillo Ricardo Augusto M.Sc.
CI. 0912969227
LECTOR 1 (MIEMBRO)



Ing. Macías Pettao Klever Ramón M.Sc.

CI. 0910743285

LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Primer lugar Agradecemos a Dios quien nos ha guiado y nos ha dado la fortaleza para seguir adelante. A nuestros familiares y amigos por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de nuestras etapas de estudio.

Jahelly

Nixon

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Byron herrera y Mirian Jácome y a mi familia quienes han sido mi pilar y apoyo incondicional toda mi vida por inculcarme valores, respecto, guiarme y ayudarme a seguir adelante en mis estudios.

A mi novio quien me apoyo en las buenas y en las malas me motivo incondicionalmente del inicio a fin durante el proceso

A mí mismo por haber sido una mujer fuerte y valiente en todo este trascurso de mi vida universitaria, recordarles siempre que todo sacrificio tiene su recompensa.

Jahelly

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi proyecto de grado a mis padres, suegros a mi mujer y mi hijo pues sin ellos no lo había logrado. Sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida me protegen y me lleva por el mejor camino. Por eso les doy mi trabajo en ofrenda por sus paciencias y su amor incondicional. A toda mi familia que es la mejor y más valioso que Dios me ha dado.

Nixon

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)”

Autores:

Herrera Jácome Jahelly Elizabeth

Ormaza Vera Nixon Antonio

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la parroquia el Carmen perteneciente al cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*), identificar la mejor producción en el cultivo de acelga (*Beta vulgaris*), establecer la influencia de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*), realizar un análisis económico de los tratamientos en la variedad de acelga Abejo y Fordhook giant. Las variables evaluadas fueron largo de hoja (cm), ancho de hoja (cm), número de hojas a la cosecha (unidad), peso por planta (g), peso neto de la parcela (g), rendimiento (kg/ha). Los mejores resultados se los obtuvo con T7 (aminoácidos + Fordhook giant) obteniendo en el largo de hoja un valor de 43,58 cm, peso por planta 403,63 gramos, peso neto de la parcela 9687 gramos, y el T6 (aminoácidos + Abejo) ancho de hoja con un valor de 15,09 cm, número de hojas a la cosecha de 7,33. En el rendimiento se obtuvo un valor de 15376,19 (kg/ha), dando como mejor tratamiento al T7 (aminoácidos + Fordhook giant) y un costo/beneficio de \$6,26.

Palabras clave: bioestimulantes, variedades, vegetativo, rendimiento, ensayo.

ABSTRACT

The research was carried out in El Carmen parish, La Maná canton, Cotopaxi province. The following objectives were set: to value three biostimulants in the production of two varieties of chard (*Beta vulgaris*), to identify the best production in the cultivation of chard (*Beta vulgaris*), to establish the influence of biostimulants on the vegetative development of chard (*Beta vulgaris*) crops, to carry out an economic analysis of the treatments on the Abejo and Fordhook giant variety of chard. The evaluated variables were: leaf length (cm), leaf width (cm), number of leaves at harvest (unit), weight per plant (g), net weight of the plot (g), and yield (kg/ha). The best results were obtained with T7 (amino acids + Fordhook giant), so obtaining a value of 43.58 cm in leaf length, weight per plant 403.63 grams, net weight of the plot 9687 grams, and T6 (amino acids + Abejo) leaf width with a value of 15.09 cm, number of leaves at harvest of 7.33. Finally, in yield, a value of 15376.19 (kg/ha) was obtained, giving T7 (amino acids + Fordhook giant) as the best treatment and a cost/benefit of \$6.26.

Keywords: biostimulants, varieties, vegetative, yield, trial.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DECLARACION DE AUTORIA | ii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION | iii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN..... | iv |
| <i>AGRADECIMIENTO</i> | v |
| <i>DEDICATORIA</i> | vi |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT | ix |
| ÍNDICE GENERAL | x |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 3 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 3 |
| 4.1. Beneficiarios directos | 3 |
| 4.2. Beneficiarios indirectos | 4 |
| 5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 6. OBJETIVOS | 5 |
| 6.1. Objetivo general | 5 |
| 6.2. Objetivos específicos..... | 5 |
| 7.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:..... | 6 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA..... | 7 |
| 8.1. Origen y diversidad genética | 7 |
| 8.1.1. Taxonomía..... | 7 |
| 8.2. Descripción botánica | 8 |
| 8.2.1. Raíz..... | 8 |

| | |
|---|----|
| 8.2.2. Hojas | 8 |
| 8.2.3. Flor e Inflorescencia | 8 |
| 8.2.4. Fruto y Semilla | 9 |
| 8.3. Variedades de acelga | 9 |
| 8.3.1. Variedad Fordhook Giant | 9 |
| 8.3.2. Variedad verde penca blanca o Abejo | 10 |
| 8.4. Importancia alimenticia | 10 |
| 8.5. Producción Mundial | 11 |
| 8.6. Manejo del cultivo | 11 |
| 8.6.1. Siembra..... | 11 |
| 8.6.2. Riego..... | 12 |
| 8.6.3. Fertilización | 12 |
| 8.6.4. Cosecha..... | 13 |
| 8.7. Enfermedades de la acelga | 13 |
| 8.7.1. Botritis o moho gris | 13 |
| 8.7.2. Cercospora beticola | 14 |
| 8.8. Plagas de la acelga..... | 14 |
| 8.8.1. Pulgón Aphididae | 14 |
| 8.8.2. Mosca blanca <i>Aleyrodidae</i> | 14 |
| 8.8.3. Mariquita Coccinelidae..... | 15 |
| 8.9. Bioestimulantes | 15 |
| 8.10. Importancia de la dosificación correcta..... | 16 |
| 8.11. Bioestimulantes empleados en la investigación | 17 |
| 8.11.1. Ácidos húmicos | 17 |
| 8.11.2. Algas marinas | 18 |
| 8.11.3. Aminoácidos..... | 19 |
| 8.12. Antecedentes de estudio | 20 |

| | |
|--|----|
| 9. HIPÓTESIS | 21 |
| 10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 22 |
| 10.1. Ubicación y duración del ensayo..... | 22 |
| 10.2. Tipo de investigación..... | 22 |
| 10.3. Condiciones agro meteorológicas..... | 23 |
| 10.4. Materiales y equipos..... | 23 |
| 10.4.1. Características del material vegetativo empleado en la investigación | 23 |
| 10.4.2. Características de los bioestimulantes empleados en la investigación | 24 |
| 10.5. Factores en estudio | 26 |
| 10.6. Diseño experimental..... | 26 |
| 10.7. Tratamientos en estudio..... | 26 |
| 10.8. Esquema del experimento..... | 27 |
| 10.9. Análisis de varianza..... | 27 |
| 10.10. Procesamiento y análisis de la información recolectada | 27 |
| 10.11. Manejo del ensayo..... | 28 |
| 10.11.1. Limpieza y preparación del terreno | 28 |
| 10.11.2. Diseño de parcelas | 28 |
| 10.11.3. Trasplante | 28 |
| 10.11.4. Control de maleza y control de plagas..... | 28 |
| 10.11.5. Riego..... | 29 |
| 10.11.6. Aplicación de productos y toma de datos | 29 |
| 10.12. Variables evaluadas | 29 |
| 10.12.1. Largo de hoja (cm) | 29 |
| 10.12.2. Ancho de hoja (cm) | 29 |
| 10.12.3. Número de hojas a la cosecha (unidad)..... | 29 |
| 10.12.4. Peso por planta (g)..... | 30 |
| 10.12.5. Peso neto de la parcela (g)..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 10.12.6. Rendimiento/ ha (kg)..... | 30 |
| 11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 32 |
| 11.2. Efecto de tratamiento en el largo de hoja (cm)..... | 32 |
| 11.3. Efecto simple del ancho de hoja | 33 |
| 11.4. Efecto de tratamientos en el ancho de hoja (cm)..... | 33 |
| 11.5. Efecto simple del número de hojas cosechadas..... | 34 |
| 11.6. Efecto de tratamientos en el número de hojas a la cosecha (unidad) | 34 |
| 11.7. Efecto simple de peso por planta..... | 35 |
| 11.8. Efecto de tratamientos en peso por planta | 35 |
| 11.9. Efecto simple de peso neto de parcela..... | 36 |
| 11.10. Efecto de tratamientos en peso neto de la parcela | 36 |
| 11.11. Efecto simple del rendimiento..... | 37 |
| 11.12. Efecto de tratamientos en rendimiento/ ha (kg)..... | 37 |
| 12. ANÁLISIS ECONÓMICO | 38 |
| 13. IMPACTOS | 38 |
| 14. PRESUPUESTO..... | 39 |
| 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 40 |
| 16. BIBLIOGRAFÍA | 41 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados | 6 |
| Tabla 2. Taxonomía del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i>)..... | 7 |
| Tabla 3. Composición del bioestimulante ácidos húmicos..... | 18 |
| Tabla 4. Composición del bioestimulante algas marinas..... | 19 |
| Tabla 5. Composición del bioestimulante aminoácidos | 20 |
| Tabla 6: Condiciones agrometeorológicas del sector 09/04/2023 – 15/06/2023..... | 23 |
| Tabla 7: Características del material vegetativo empleado en el ensayo | 23 |
| Tabla 8. Composición de los ácidos húmicos..... | 24 |
| Tabla 9. Composición de las algas marinas..... | 24 |
| Tabla 10. Composición de los aminoácidos | 25 |
| Tabla 11. Descripción de los principales materiales y equipos empleados en la investigación. | 25 |
| Tabla 12: Descripción de los tratamientos | 26 |
| Tabla 13: Esquema del experimento | 27 |
| Tabla 14: Esquema de análisis de varianza | 27 |
| Tabla 15. Insecticida utilizado en la investigación..... | 28 |
| Tabla 16. Efectos simples del largo de hoja (cm)..... | 32 |
| Tabla 17. Largo de hoja (cm) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | 32 |
| Tabla 18. Efectos simples del ancho de hoja (cm). | 33 |
| Tabla 19. Ancho de hoja (cm) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | 33 |
| Tabla 20. Efectos simples del número de hojas a la cosecha (unidad)..... | 34 |
| Tabla 21. Número de hojas a la cosecha en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | 34 |
| Tabla 22. Efectos simples del peso por planta (g). | 35 |
| Tabla 23. Peso por planta (g) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | 35 |
| Tabla 24. Efecto simple del peso neto de la parcela (g). | 36 |
| Tabla 25. Peso neto de la parcela (g) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | 36 |
| Tabla 26. Efecto simple del rendimiento (kg) | 37 |

| | |
|--|----|
| Tabla 27. Rendimiento en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>)..... | 37 |
| Tabla 28. Análisis económico de los tratamientos. | 38 |
| Tabla 29. Presupuesto de la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (<i>Beta vulgaris</i>)..... | 39 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1: Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor | 48 |
| Anexo 2. Currículum del docente..... | 51 |
| Anexo 3. Currículum del estudiante..... | 52 |
| Anexo 4. Informe antiplagio | 54 |
| Anexo 5. Aval de traducción del idioma ingles | 55 |
| Anexo 6. Fotografías de la investigación | 56 |
| Anexo 7. Cronograma de actividades..... | 58 |
| Anexo 8. Croquis de la investigación..... | 59 |
| Anexo 9. Análisis de suelo | 60 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|-----------------------------------|---|
| Título del proyecto: | “EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>)” |
| Fecha de inicio: | Abril del 2023 |
| Fecha de finalización: | Agosto del 2023 |
| Lugar de ejecución: | Cantón La Maná, parroquia el Carmen |
| Facultad que auspicia: | Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales |
| Carrera que auspicia: | Ingeniería Agronómica |
| Proyecto de Investigación: | Sector Agrícola |
| Equipo de Trabajo: | Jahelly Elizabeth Herrera Jácome Nixon Antonio Ormaza Vera Ing. Salazar Saltos Alex, Tutor del proyecto |
| Área de Conocimiento: | Agricultura, silvicultura y pesca |
| Línea de Investigación: | Tecnologías agrícolas |
| Sublínea de Investigación: | Tecnología para la agricultura |

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la mayoría de países latinos, la acelga (*Beta vulgaris* L.) es considerada como alimento básico de la nutrición humana desde hace mucho tiempo, sin embargo, esta hortaliza se tiene un informe que se ubica en la región del Mediterráneo y las islas Canarias (Alvarez & Armendaris, 2015) y en la actualidad, Francia es el destino principal para exportación de este cultivo (INFOAGRO, 2023).

Entonces, la producción de acelga (*Beta vulgaris* L.), es un cultivo muy atractivo tanto para el mercado interno como externo, llegando a convertirse en un producto de exportación debido a su gran aceptación y consumo en las dietas alimenticias. Sin embargo, su siembra, producción y comercialización sigue siendo de gran importancia económica que aún no se ha explotado a nivel nacional. Esto se da probablemente porque en la actualidad la producción hortícola no presenta la magnitud que le correspondería tener, ya que los agricultores no cuentan con la información técnica para la producción de este producto, por lo que no les han permitido obtener una producción de buena calidad (UBE, 2014).

Por otra parte la producción orgánica le aporta un valor agregado al cultivo, por lo que podría lograr reemplazar los fertilizantes de síntesis química por los productos de origen biológicos o de sustancias amigables con el medio, así, pese a que la agroecología en el Ecuador se consolida como el motor de un movimiento social heterogéneo, dinámico y edificador de respuestas ante la crisis de los sistemas agro-alimentarios (Gortaire, 2017) , aún existe escasa práctica de esta, sobre todo en cultivos de grandes extensiones, que buscan una producción masiva sin considerar la calidad y efectos de la misma.

Por lo tanto, el proyecto denominado “Evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*), en lo que respecta en el trabajo de campo, se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial de $3 \times 2 + 2$, con 8 tratamientos y 3 repeticiones, donde se evaluaron las siguientes variables: largo de hoja (cm), ancho de hoja (cm), número de hojas a la cosecha (unidades), peso por planta (g), peso neto de la parcela (g), rendimiento/ha (kg).

3. JUSTIFICACIÓN

Los productores de acelga reconocen que la acelga, es un cultivo anual que podría generar varios beneficios económicos, estos se ven mermados por el costo de los fertilizantes, que cada vez están en aumento; por ello ha disminuido su área de siembra. Esto lleva a dos consecuencias, la disminución en la calidad y cantidad, misma que está directamente relacionada con la nutrición del cultivo.

Por lo tanto, la agroecología propone que se debe considerar como prioridad el respeto hacia las diferentes comunidades campesinas, el agua y la tierra, siempre respetando los derechos de las distintas zonas productoras, promoviendo un sistema de producción más amigable con el medio ambiente (Tiffis, 2021), se debe entonces buscar alternativas más económicas pero igual de eficientes en cuanto a suplir estas necesidades, varios estudios demuestran que el uso de biofertilizantes y bioestimulantes logran alcanzar el objetivo final ya que estos compuestos trabajan en la fisiología de la planta cuando se aplica (Martínez *et al.*, 2022).

Por último, en la actualidad existe una gran demanda alimenticia, por lo que el mayor desafío es batallar con la mentalidad de los consumidores y productores, para poder implementar un sistema de agricultura que tenga un impacto negativo en el medio ambiente, por lo que un agricultor tiende a la utilización de productos químicos para la obtención de una producción más rápida, la misma que tiene un mayor apoyo por diferentes entidades (Tiffis, 2021).

Entonces, en base con lo expuesto anteriormente, el presente proyecto busca producir acelga (*Beta vulgaris*) con la aplicación de buoestimulantes, con el objetivo de mejorar la calidad del producto, brindando una alternativa para evitar perjudicar al medio ambiente.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

El presente estudio buscó como **beneficiarios directos** a los agricultores/ productores de la zona de la Maná, donde se realizó la investigación, quienes podrán emplear estas recomendaciones de producción en sus cultivos durante su crecimiento, conservando su área productiva como es el suelo y reduciendo su desgaste, al sustituir la aplicación de productos químicos por compuestos naturales. Esto a su vez se verá reflejado en menor residualidad en el producto final y mayor aceptación entre los consumidores.

4.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes, mediante la investigación y el ensayo, logran adquirir conocimientos reales que fortalecen los teóricos en base no solo a labores sino a fertilización.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Si bien es cierto a nivel mundial el uso de agroquímicos, representan un apoyo y ayuda que permiten el incremento significativo en la producción de alimentos, también existen evidencias donde se demuestra que su uso excesivo e inadecuado de estos puede generar impactos adversos a los suelos, los ecosistemas, la salud animal y de las personas (Valverde *et al.*, 2020). Entonces se empieza a tener en cuenta la producción orgánica y amigable llamada agroecológica.

Una propuesta amigable con el medio ambiente tiende a tener un equilibrio y armonía, de esta forma lograr un modelo de soberanía que respete todas las practicas que tenga que ver con la vida del suelo, junto con diversas especies, transformación de la materia orgánica con la finalidad de minimizar una deforestación masiva, lo que provocaría una escasez de agua, erosión del suelo y una gran pérdida de la biodiversidad (Tiffis, 2021).

En Ecuador el 47% de la superficie agrícola usa de manera excesiva los productos químicos provocando una serie de problemas como el deterioro del suelo, erosiones, compactación, contaminación del aire, tierra, agua afectando la salud de los seres vivos, generando así un gran problema en el sector agrícola, por lo que se requiere nuevas alternativas como una agricultura más amigable con el medio ambiente para reducir los riegos de toxinas en los alimento y así mejorar la calidad y rendimiento en los cultivos (Hidalgo, 2017).

En el cantón La Maná la acelga no es un rubro importante entre los agricultores de las pequeñas familias campesinas, es indispensable ofrecerles alternativas de fertilización que además de representar un ahorro, brinde los nutrientes necesarios pero sobre todo no desgaste la zona productiva sino que favorezca la vida microbiana dentro del suelo, y una forma de hacerlos es precisamente con el uso de bioestimulantes (Campo *et al.*, 2014). Por lo tanto, el presente ensayo busca evaluar cual es el efecto de tres bioestimulantes en la producción de acelga (*Beta vulgaris*).

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

- Evaluar tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*)

6.2. Objetivos específicos

- Identificar la mejor producción en el cultivo de acelga (*Beta vulgaris*).
- Establecer la influencia de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*)
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en la variedad de acelga Abejo y Fordhook Giant.

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

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

| Objetivos | Actividades | Resultados | Método de verificación |
|--|--|--|---|
| Identificar la mejor producción en el cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i>). | *Registrar el peso neto de la parcela o rendimiento, mediante el uso de una balanza. *Aplicación de bioestimulantes | *El bioestimulante que permitirá obtener el mayor rendimiento en el cultivo de acelga, esto se medirá con la ayuda de una balanza. *Peso de las hojas de acelga *Datos de peso neto de la parcela kg | Libro de campo Registros Fotográficos |
| Establecer la influencia de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i>) | *Evaluar por medio de la observación y el registro de datos de variables agronómicas en plántulas. | *Se evaluó el tipo de bioestimulante que tuvo la mejor influencia en el crecimiento y desarrollo de la acelga. *Largo de hoja | Registro de campo. Registro fotográfico |
| Realizar un análisis económico de los tratamientos en la variedad de acelga Abejo y Fordhook Giant. | Determinar los costos de producción del cultivo de acelga, así como la de su rentabilidad y su relación beneficio costo. | *Número de hojas Relación de B/C de ingresos *Rendimiento *Costos de producción | Cálculo del análisis económico. Relación beneficio costo |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Origen y diversidad genética

Ube (2014), expresa como posible sitio de origen a las regiones de la costa europea, y como su ancestro a la especie *Beta marítima*, obteniendo a la acelga y a la remolacha (variedad vulgaris). Sin embargo, este mismo autor indica que la producción de este cultivo inició con los árabes hacia el año 600 a.C. y se difundió entre los romanos y griegos, no solo por su sabor, sino también como planta medicinal. Así, Aristóteles mencionó sobre la acelga ya en el siglo IV a.C. y desde entonces es fue considerada alimento básico dentro de la nutrición de las personas.

No es hasta el año 1806 que es introducida en América Latina y actualmente, las zonas donde está su mayor producción son: Europa, tanto central como meridional, y América del Norte, son las principales zonas productoras, incluyendo más de 100 géneros y unas 1500 especies (Romero, 2019).

8.1.1. Taxonomía

Según Romero (2020), el cultivo de acelga pertenece a la familia de las *Chenopodiaceae* donde existen alrededor de 1.400 especies de plantas que son propias de las zonas costeras. *Beta vulgaris*, variedad Cicla.

Tabla 2. Taxonomía del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*).

| Clasificación taxonómica | |
|--------------------------|---|
| Reino: | Vegetal |
| Clase: | Angiospermae |
| Subclase: | Dicotyledoneae |
| Orden: | Centrospernales |
| Familia: | Chenopodiaceae |
| Género: | <i>Beta</i> |
| Especie: | <i>Beta vulgaris</i> Var. <i>Cicla</i> L. |

Fuente: Romero, (2020)

8.2.Descripción botánica

8.2.1. Raíz

La raíz de la planta de acelga es fibrosa y bastante profunda, para lograr cumplir su función de sostén, poder conducir los nutrientes y agua desde el suelo a todos los órganos de la planta (Acosta, 2015)

8.2.2. Hojas

La parte comestible de la acelga son sus hojas, estas son de gran tamaño y con una forma ovalada un poco acorazonada; presentan un peciolo ancho y largo, con un color variante que se rige con las variedades, pudiendo ser verde claro y verde oscuro fuerte (Eroski, 2013).

La acelga es una planta perenne de hojas grandes que están reunidas en la base en forma de roseta. Este cultivo es bianual que se lo cultiva como anual, esto se debe a que se recoge las debe a que se recolecta sus hojas cuando cumple su primer año de vida, cuando toda su energía está destinada a la producción de las hojas, si se deja madurar, se produce un tallo central en el cual se desarrollan las flores, estas llegan a medir de entre 3 y 5 mm de diámetro, reunidas en forma de espiga terminal (Seymour, 2005).

8.2.3. Flor e Inflorescencia

Romero (2020), menciona que las flores tienen lugar en el segundo ciclo, ésta comienza en la base y continúa en forma ascendente, presenta flores de color verde que se pueden confundir con el resto de planta, su vástago floral mide alrededor de 1.20 m de altura y está compuesta una larga panícula.

Sus flores son pocas destacadas por su color, cuando el cultivo entra en el segundo año la planta deja de producir energía en la producción de hojas secas, y dirige su energía en la producción de las flores, los frutos, los cuales tienen una forma de nueces y las raíces que al acumularse la energía estas aumentan su anchura (Acosta, 2015).

Para que se presente la floración el cultivo debe pasar en un período de bajas temperaturas, el vástago floral alcanza una altura de aproximadamente 40 cm, dicha inflorescencia está compuesta por una panícula, donde las flores son sensibles y hermafroditas, lo que significa que

aparecen solas o en grupos de 2 o 3, su cáliz presenta un color verdoso, el mismo que esta compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos (Magan, 2010).

8.2.4. Fruto y Semilla

El pistilo a su vez produce un fruto mismo que queda encerrado en la base de la flor, en la cual se puede encontrar una única semilla. Los frutos que se encuentran en cada grupo presentan problemas cuando se realiza la siembra lo que obliga a realizar un aclareo del cultivo, por lo que se recurre a técnicas mecánicas que facilitan esta labor (Muñoz, 2005).

8.3. Variedades de acelga

Aunque son algunas las variedades de acelga sembradas a lo largo del mundo y del país, en Ecuador existen casas comerciales que distribuyen semillas de variedades que presentan buena adaptabilidad y rendimiento elevado. A continuación, se muestran aquellas que fueron empleadas en la presente investigación:

8.3.1. Variedad Fordhook Giant

Es una variedad que requiere de un suelo profundo y fértil y cuyas características agronómicas son de hojas verde oscuro y muy arrugadas con venas amplias y un color blanco. En el mercado es muy cotizada por el excelente sabor alto rendimiento a los 55 días; además de ser resistente al frío (AGROSAD , 2023).

Por otra parte Rivera (2021), sostiene que esta hortaliza es muy vigorosa y alta, produciendo abundantes hojas las cuales son encrespadas de color verde oscuro, sus pecíolos son de color blanco y gruesos, presenta un tallo ancho de 5 a 6 centímetros. Se adapta a los cambios de temperatura, su crecimiento es rápido y soporta las bajas temperaturas y es resistente a la salinidad, pudiéndose cultivar en diferentes texturas de suelos siempre que estos contengan buena cantidad de materia orgánica, sean sueltos y cuenten con un buen drenaje.

Esta variedad presenta hojas arrugadas las cuales presentan un color verde oscuro, sus peciolos son blanco y gruesos, su tallo tiene un ancho de 5 a 6 cm, su producción de hojas son abundantes durante toda su temporada, incluso cuando se presenta ligeras heladas, sus hojas tienen a tener un sabor suave que es agradable para el consumidor, este cultivo se adapta durante todo el año, pero se recomienda realizar las siembras en los meses de marzo a junio, además, presenta una

resistencia a la subida de la flor, lo que la hace crecer rápidamente, donde se la puede cosechar a los 65 días, también, es un cultivo que se adapta a cualquier tipo de clima (Nuñez, 2016).

8.3.2. Variedad verde penca blanca o Abejo

Esta variedad se siembra durante todo el año, por ser considerada rústica, contundente y resistente a la floración prematura. Sus características son de pencas extensas de color blanco, con hojas grandes, ligeramente arrugadas y de extremos llanos. En cuanto a su producción presenta gran rendimiento, vigencia y elevadas rentabilidades. Tolera desde las temperaturas muy bajas hasta las más extremas de 35° C, sin perder su calidad de hojas y, puede aprovecharse en cualquier tipo de suelo, prefiriendo siempre aquellos sueltos con alto contenido de materia orgánica (Gamarra, 2021).

Sus hojas son verdes anchas, tiene una forma ondulada de color verde oscuras y un borde liso, penca anchas y de color blanco, son plantas muy vigorosas que presentan una germinación del 92%, una pureza del 99%, pueden germinar en un lapso de tiempo de 6 a 10 días, esto va a depender del tipo de suelo que se utilice, cuando se realiza una siembra directa se las puede cosechar en un tiempo de 55 a 65 días, esta es una variedad que presenta abundantes hojas, con pencas de color blanco, carnosas, dichas hojas se las puede recolectar al momento que se vayan soltando, la siembra de esta variedad se la puede realizar casi en todo el año, se debe aclarar después de la nacencia, el terreno debe ser profundo y presentar un buen abonado y un abundante riego (Yampa, 2020).

8.4. Importancia alimenticia

Además de adquirir un gran prestigio por su fácil manera de cultivar y por su elevado valor nutricional, se destaca el alto nivel proteínico de vitamina A, el cual contribuye en la mejora de la visión y la piel; incluyendo también grandes concentraciones de magnesio, calcio, potasio, hierro, además, presenta grandes contenidos de fibra por lo que al consumirla ayuda a los procesos digestivos. También ha sido muy utilizado en la medicina antigua y moderna como hipoglucémico, antiinflamatorio y hepatoprotector (Gamarra, 2021).

Pese a ser a que la acelga presenta bajas cantidades energéticas, llega a ser un alimento rico en sales minerales, fibra y vitaminas. La acelga al igual que la espinaca, es muy rica en calcio, presentando también cantidades de magnesio nada despreciables. Por ejemplo, en 100 gramos

de acelga su valor calórico es de 28,5 Kcal. hidratos de carbono 4,5 g; proteínas 0 g; lípidos 0 g; Es una de las verduras más abundantes en folatos, con cantidades sobresalientes de provitamina A y discretas de vitamina C (Salas, 2019).

Por otra parte, la raíz de la acelga tiene aplicaciones diversas, como forraje es muy empleada para la alimentación del ganado doméstico y cocida se utiliza como complemento dietético en caso de enfermedades hepáticas o de las vías biliares (Arellano *et al.*, 2004).

8.5. Producción Mundial

La producción de acelga a nivel mundial se centra en los continentes Asia (86,2%), África con el (6,3%), Europa con (4,4%) y América con (2,9%), sobrepasando los 138 millones de toneladas, siendo los países China, Estados Unidos, Rusia, Uzbekistán y Polonia lo que tienen el 69% de la producción (FAOSTAT, 2021)

Lo mencionado, conlleva a un aumento en la producción de alimentos principalmente en los continentes donde ya se presencia el aumento poblacional; así, los principales países productores de acelga a nivel mundial se encuentran en Asia con un porcentaje del 86,2, seguido por África 6,3%, Europa 4,4% y América 2,9% (FAOSTAT, 2023).

8.6. Manejo del cultivo

Antes de la siembra, el suelo requiere ser preparado evaluando los drenajes, y con la ejecución de arada, rastrillada, nivelada y establecimiento de surcos, camas o platabandas, labores preventivas que constan en una labor profunda, proporcionándole un abonado de base y actividades que permitan obtener un suelo libre de terrones, sin malezas y que no tenga problemas de asimilación de agua o de los fertilizantes (Redin , 2009).

Se debe prestar particular atención al exceso de luz, misma que puede llegar a ser perjudicial si está acompañada de un aumento de temperatura ya que esta es una hortaliza de clima templado y el calor excesivo podría generar la subida de la flor (INFOJARDIN, 2023).

8.6.1. Siembra

El este tipo de cultivos se realiza principalmente una siembra directa, donde se coloca de entre 2 a 3 semillas por golpe, con una distancia de 0,35 cm con espacios entre hileras de 0,4 a 0,5

m, cuando las plantas tienen de 3 a 4 hojas se aclara cada golpe de siembra con la finalidad de dejar una sola planta, este aclareo se lo realiza con una navaja y se realiza un solo corte con la finalidad de evitar un desgarre de la planta que se encuentra en el suelo (INFOAGRO, 2023).

El cultivo de acelga es una especie que permite la siembra directa como en semillero para su trasplante, cuando se realiza una germinación en semillero su manejo es más fácil, al ser este método el más utilizado en la producción de hortalizas, para esta labor se requiere de 4 a 5 g de semillas por m², mientras si se la realiza de forma directa se necesita alrededor de 15 a 20 kg por hectárea (Soria, 2015).

8.6.2. Riego

Durante toda la fase fenológica, el cultivo de acelga requiere de bastante humedad y por ende no pueden descuidarse los riegos sobre todo después de la cosecha de hojas. Sin embargo, se debe tener en consideración no encharcar el suelo ya que podría ocasionar podredumbre y la proliferación de hongos (Romero, 2020).

La acelga debido a que es un cultivo de gran masa foliar necesita todo el tiempo que se mantenga el suelo en un óptimo estado de humedad, por lo que para obtener una hortaliza de buena calidad se debe evitar que la planta presente síntomas de deshidratación, durante las horas donde exista mayor temperatura, esto con el objetivo de evitar que los tejidos se embastezcan, una vez que se realizó la siembra se debe aportar un riego profundo para humedecer todo el perfil del suelo, pero teniendo en cuenta que en esta fase no se debe provocar encharcamiento en el suelo, para que las plantas tengan un adecuado desarrollo, cuando el riego se lo realiza por gravedad es recomendable aporte de agua después de la plantación, a los 15-20 días, cuando el enraizamiento inicia su fase se debe mantener la zona del suelo con una buena humedad, el cultivo de acelga es bastante exigente en agua, no admite periodos prolongados de escasez, los riegos son obligatorios realizarlos de 8 a 10 antes de realizar la recolección (Meléndez, 2015).

8.6.3. Fertilización

La aplicación de fertilizantes, principalmente a base de nitrógeno, influyen en el crecimiento, magnitud y condición de la rentabilidad del cultivo de la acelga. Así, todas las raíces, brotes y hojas que al ser de interés debido a que presentan una buena rentabilidad comercial son proporcionales a un incremento de las dosis utilizadas mediante una fertilización de nitrógeno

y el suplemento con otros macro y microelementos (Gamarra, 2021). Otra forma de fertilizarlo es mediante un abonamiento orgánico que puede ser con estiércol, este debe ser aplicado bien descompuesto, ya que su uso en fresco ocasionaría la muerte de las raíces y de toda la planta (Rico, 2017).

8.6.4. Cosecha

El primer corte de las distintas hojas se lo realiza entre los 55 a 60 días después de la siembra. Una vez hecho el primer corte las hojas pueden ser cortadas cada 12 o 15 días o cuando las hojas midan alrededor de 25 a 30 cm, lográndose cosecha hasta 6 hojas por cada planta, el corte se debe realizar con la ayuda de un cuchillo, se debe cortar las hojas de adentro hacia fuera con la finalidad de evitar daños en las hojas más jóvenes esto se realiza para que continúen creciendo; para su conservación se puede almacenar las hojas de acelga en un lugar fresco con una temperatura de 0 °C y una humedad del 90%, por un periodo no mayor a 15 días antes de su consumo (Hydroenvironment, 2023).

La cosecha se realiza cuando las hojas presentan una longitud de 25 cm, es aconsejable realizar los cortes con cuchillos de manera de no dañar el cogollo o punto de crecimiento, también se la pueda arrancar, todo depende de la finalidad de la cual se sembró el cultivo (Yampa, 2020).

Lo recomendable es realizar una cosecha manual, esto se lo puede realizar recolectando la planta entera cuando tenga un tamaño comercial de 0,75 o 1 kg de peso, o recolectando las hojas que presenten un tamaño óptimo, el momento de la cosecha varía dependiendo del destino de la producción, el tamaño de las hojas se las corta dependiendo de los precios del mercado, las hojas que no se recolectaron se debe dejar intactas para que continúen con su desarrollo, la recolección es recomendable realizarla en las mañanas para mantengan mejor su conservación (Rendín , 2010).

8.7. Enfermedades de la acelga

8.7.1. Botritis o moho gris

El moho gris (*Botrytis cinerea*), provoca necrosis de las hojas y aparece en condiciones de humedad, misma que si se mantiene permite la proliferación y la rápida muerte. Algunas veces puede confundirse con los daños que se manifiestan cuando las plantas envejecen o con el daño que causan los trips (Angel, 2012).

El moho gris es un patógeno agresivo, que tiene la capacidad de infestar alrededor de 200 plantas huéspedes, capas de crecer y reproducirse en tejidos afectados o muertos, el patógeno se produce especialmente a través de esporas asexuales, la masa de conidios se extiende por el aire, salpicaduras de agua y por actividad física o mecánica, el moho gris cuenta con una segunda fase sexual a la que se la denomina *Botryotinia fuckeiana* la cual consiste en una estructura pequeña en forma de champiñón la que contiene un tipo de espora (Caiza, 2013).

8.7.2. Cercospora beticola

La sintomatología empieza con pequeñas manchas redondas en el follaje, al inicio son de color grisáceo y con el paso del tiempo aparece unos puntos negros. Estos puntos se secan y ocasionan una necrosis celular. Una forma de control es la aplicación de oxiclورو de cobre, zineb, benomilo, caldo bordelés, etc (Neves *et al.*, 2015).

8.8. Plagas de la acelga

8.8.1. Pulgón Aphididae

Los pulgones tienden a formar sus colonias en el reverso de las hojas, empezando a notar los deterioros desde sus estados inmaduros incluso desde que son plántulas de semillero.

Son pequeños, sus colores son variados su cuerpo es ovoidal, presentando dos pares de alas membranosas pequeñas, su producción es tanto sexual como asexualmente, se alimentan principalmente de la savia de las planta, introduciendo un estilete que les permite perforar el tejido epidérmico del tallo, algunas especies se alimentan de una única especie de planta o cultivo, mientras que otras se alimentan de un gran número de especies, destacando por su interés económico, como frutales, hortalizas, ornamentales y algunas de las especies de valor forestal, no existe una medida de control ideal, se debe integrar un manejo ideal que combine distintas medidas preventivas y de control, para esto se debe realizar la eliminación de la maleza y plantando especies que funcionen como repelentes, si es posible se debe aplicar insecticidas orgánicos para que no existan daños colaterales, además, realizar un riego adecuado para que no haya un hábitat para la propagación de la plaga (Villacide & Masciocchi, 2014).

8.8.2. Mosca blanca Aleyrodidae

Este insecto está dentro de los chupadores, que se caracterizan porque su alimentación se basa en la succión de la savia, ocasionándole la muerte resultada de la infección de la herida

ocasionada. Sus síntomas son hojas amarillentas y en algunos casos presentan virosis, ya que la mosca blanca es un vector principal del virus (Sánchez, 2021).

8.8.3. Mariquita Coccinellidae

Estos insectos ocasionan grandes daños al depositar sus huevos en la plantación, haciendo así que sus larva se alimentan de las hojas (Pinto *et al.*, 2018).

La familia *Coccinellidae* son considerados de importancia económica en el control de poblaciones de insectos, los adultos pueden llegar a medir de 6.5 y 7.8 mm, presentan manchas blancas separadas, generalmente colocan sus huevecillos en grupos de 10 a 30, en el follaje, los huevecillos depositados son de color amarillo y cuando maduran se tornan de color rojo oscuro, una vez eclosionan buscan alimentarse y son capaces de recorrer grandes distancias para cumplir con su objetivo (Dirección General de Sanidad Vegetal, 2016).

8.9. Bioestimulantes

Según Samudio (2020), la eficiencia del uso de fertilizantes sintéticos rodea el 50 % en lo que a la asimilación por parte de los cultivos se refiere, y, el restante es el que ocasiona daños y genera un impacto ambiental contaminando los distintos mantos acuíferos con eutrofización, lluvia ácida y calentamiento global, entonces, una manera de contrarrestar este daño es la utilización de bioestimulantes que podría llegar a favorecer un aumento en el rendimiento de los cultivos, ya que existe una mejor absorción y asimilación de nutrientes, algunos de ellos podrían incluso mejorar la tolerancia a estrés abiótico y así obtener mayores características agronómicas del cultivo, ya que podrían contener microorganismos aplicables al suelo y/o planta, que pueden llegar a sustituir totalmente la fertilización química.

Sin embargo, las respuestas que brindan los bioestimulantes varía considerablemente, dependiendo de los microorganismos presentes, el tipo de suelo, las especies de plantas, y condiciones ambientales que haya en el lugar. Los microorganismos al ser aplicados deben competir con la microflora nativa que se encuentra mejor adaptada a condiciones ambientales adversas, incluyendo falta de humedad en el suelo, una alta salinidad y pH extremos, lo que puede llegar a disminuir velozmente la población de cualquier especie microbiana que a sido introducida.

Según Samudio (2020), existen diversos tipos de bioestimulantes, algunos son químicamente bien definidos como los compuestos por aminoácidos, polisacáridos, oligopéptidos o polipéptidos y otros grupos son más complejos en su composición química, como pueden ser los extractos de algas y ácidos húmicos. Estos también pueden contener macro y micro nutrientes en concentraciones balanceadas y reguladores de crecimiento vegetal, como también una mezcla de las anteriores.

8.10. Importancia de la dosificación correcta

En la actualidad las buenas prácticas agrícolas son reconocidas oficialmente e internacionalmente como métodos o mecanismos para reducir los riesgos relacionados con el uso de plaguicidas, velando así por la salud pública y el medio ambiente (Valencia, 2020). Así, el uso inadecuado de los fertilizantes que se enmarca dentro de las buenas prácticas agrícolas (BPA) con el objetivo de asegurar la sustentabilidad y sostenibilidad de los diferentes sistemas agrícolas a corto y largo plazo.

Para una buena práctica agrícola se debe diseñar un plan de fertilización, donde se debe considerar la demanda del cultivo, y cuál es la fertilidad que se encuentra en el suelo, además, otros factores como son la disponibilidad de nutrientes y su método de aplicación deben ser considerados para maximizar la eficacia de los fertilizantes, dentro de estos parámetros ingresan los “4C” lo que se refiere a un uso correcto de la fertilización química, la cual se denomina, aplicación de una dosis correcta, en el tiempo correcto, en el sitio correcto y la utilización de una fuente correcta (Villasagua, 2013)

La dosis correcta de fertilizantes o sus semejantes, aplicados al cultivo maximiza el rendimiento, al aplicar dosis más bajas de las requeridas por el cultivo, afectará en los rendimientos, mientras que al utilizar una dosis más alta aumentará su rendimiento convirtiéndose en un aprovechamiento de los recursos, por otro lado, dosis excesivamente altas pueden producir pérdidas en la producción esto se debe al aumento en la salinidad del suelo, la toxicidad por iones específicos y la pérdida de la calidad en la producción (Albornoz, 2017).

Entonces es necesario recordar a la ley del mínimo o ley del mínimo o ley de Liebig, la cual expresa que los rendimientos están determinados por el elemento nutritivo que se lo puede encontrar en menor cantidad y que el exceso en cualquiera de otro nutriente, no podrá compensar la deficiencia del elemento nutritivo limitante, finalmente, se busca explicar este

principio con el objetivo de poner en evidencia la relación que tienen los elementos nutritivos, y su necesidad de alcanzar una riqueza suficiente en cada uno de ellos, para que pueda obtenerse rendimientos muchos más altos (AgroEs, 2023)

8.11. Bioestimulantes empleados en la investigación

8.11.1. Ácidos húmicos

De acuerdo con la ficha técnica de Agrosad (2023), este bioestimulante promueve el desarrollo y crecimiento de las raíces, incrementando la permeabilidad de las distintas membranas celulares, lo que ayudara a una mejor absorción de nutrientes. Además, potencia la actividad biológica del suelo, incrementando la disponibilidad del fósforo, lo que beneficiara a una mejor retención hídrica y una mejor capacidad de intercambio catiónico del suelo.

Por otra parte, los ácidos húmicos han mostrado producir efectos positivos a nivel morfológico, fisiológico y bioquímico en las plantas, por lo que han tomado gran realce en su empleo para la producción de hortalizas. Estos ácidos también son capaces de actuar como fitohormonas que pueden llegar a presentar una mejor estimulación en el crecimiento celular y a su vez la bioactividad (Rivera et al., 2017). Se dice que el efecto de los ácidos húmicos es más evidente en el parte radicular que en la foliar, porque favorece el crecimiento de la población microbiana, desdoblan las sustancias de reserva de la semilla y favorece la elongación del hipocotíleo, así la presencia o ausencia de los ácidos fúlvicos es importante para la formación y estabilidad de los agregados. Al tener agregados estables en el suelo se favorece a la retención de humedad y aireación lo que conlleva al desarrollo de la raíz de las plantas (Rodríguez, 2015).

Es así como, los agricultores en los últimos años han tenido un interés por la fomentación de la lombricultura, esto se debe a que presenta un rol importante en la transformación de los distintos residuos orgánicos, lo que ayudara para el mejoramiento de los suelos y la nutrición de las plantas, este es un abono orgánico que está considerado como el mejor fertilizante del mundo, por lo que se lo puede encontrar con el nombre de «Magia negra» además, contiene ácidos húmicos y fúlvicos (Pupiro *et al.* 2004).

Tabla 3. Composición del bioestimulante ácidos húmicos

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/p |
|-----------------|----------------|
| Ácidos húmicos | 21,00 |
| Ácidos fúlvicos | 3,70 |
| Potasio | 4,60 |

Fuente: NOVAGRO (2023).

8.11.2. Algas marinas

La ficha técnica describe al extracto de algas marinas como un producto que no contamina el medio ambiente, es libre de toxinas y es rico en elementos menores, presentando hormonas de crecimiento naturales, aminoácidos y carbohidratos, lo que es favorable para que planta tenga un mejor desarrollo (LIGNOQUIM, 2023).

El uso de algas marinas se remonta a la antigüedad, y se empleaban con frecuencia como mejoradores por su alto contenido de fibra y de minerales, es un producto que se incorpora a los suelos de cultivo, además, las algas se las deshidrata con el fin del elaborar harinas y extractos, con la finalidad de utilizarlos en los suelos, también son aplicados de manera foliar, beneficiando a los cultivos en el desarrollo debido a que presenta contenido de reguladores de crecimiento (Uribe *et al.*, 2018).

Además, son muy usadas en la agricultura ya que estas algas son extractos biodegradables y de baja o nula toxicidad para animales y humanos, así también son capaces de inducir respuestas fisiológicas en las plantas, promoviendo el crecimiento vegetal, lo que mejorara la floración y del rendimiento de los cultivos, además, estimula la calidad y aumenta el contenido nutricional para las plantas (López *et al.* 2020).

Según Canales (2000), el uso de las algas marinas incorporadas al suelo incrementara las cosechas, lo que favorece en la calidad del fruto, además, brindar los macros y micronutrientes que requieren las plantas para un buen desarrollo, siendo un producto que tiene efectos similares a los reguladores de crecimiento, también, este producto tiene compuestos como ácidos alginicos, ácidos fulvicos, así como vitaminas y enzimas y en algunos compuestos presenta biocidas que ayudan al control de plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo.

Tabla 4. Composición del bioestimulante algas marinas

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/v |
|---------------------------|-----------------------|
| Extracto de algas marinas | 16,50 |
| Ac, Alginico | 2,20 |
| Manitol | 0,70 |

Fuente: LIGNOQUIM (2023).

8.11.3. Aminoácidos

Este producto es rico en aminoácidos esenciales para las plantas, a diferencia del nitrato (NO₃⁻) que es la principal forma de Nitrógeno inorgánico que es asimilada y tomada por la mayoría de los cultivos en suelos aireados, que se puede encontrar en concentraciones entre 1 y 20 mol m⁻³ y el amonio (NH₄⁺) que es otra fuente de Nitrógeno inorgánico en suelos menos aireados, mientras que los aminoácidos, algunos péptidos cortos y proteínas son fuentes de Nitrógeno orgánico en suelos con alto contenido de materia orgánica, pese a que las plantas pueden asimilar aminoácidos del suelo, el papel de la raíz en la absorción de aminoácidos es muy poco entendido (Serralta, 2014).

Así, según Serralta (2014), los aminoácidos en el suelo pueden originarse a partir de una amplia gama de fuentes, incluyendo la pared celular de las bacterias (alanina, ácido glutámico y aspartato en algunas bacterias), heces fecales, antibióticos, insecticidas sintéticos (por ejemplo, fluvalinato), racemización biótica o abiótica, y la biomasa eucariota (protistas, plantas, hongos y animales). Entre sus funciones principales los aminoácidos se centran en ayudar a que la planta supere situaciones de estrés y otras situaciones que demanden de una gran actividad metabólica como es el caso donde se producen en las fases de brotación, floración y en la fructificación, por otra parte, el estrés en la planta se presenta debido al cambio de un factor ambiental, el cual puede afectar la respuesta bioquímica de las plantas, lo que provocaría daños y lesiones irreversibles, estas acciones de estrés originan una serie de cambios fisiológicos compensatorios los cuales mantienen las condiciones vitales de los organismos (TERRALIA, 2014).

Tabla 5. Composición del bioestimulante aminoácidos

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/v |
|-----------------|-----------------------|
| Aminoácidos | 16,92 |
| Ácido glutámico | 1,67 |
| Ácido aspártico | 0,91 |
| Serina | 0,20 |
| Histina | 0,57 |
| Treonina | 1,29 |
| Glicina | 3,52 |
| Arginina | 0,08 |
| Alanine | 1,72 |
| Tirosina | 0,51 |
| Valina | 0,57 |
| Metionina | 0,24 |
| Fenil alanina | 0,42 |
| Isoleucina | 0,40 |
| Leucina | 0,59 |
| Lisina | 0,44 |

Fuente: TERRALIA, (2014).

8.12. Antecedentes de estudio

A continuación, se presentan investigaciones semejantes a la propuesta en este ensayo, basado en el uso de bioestimulantes para mejorar el crecimiento y rendimiento de acelga; así, en la provincia de Napo, se reporta un estudio donde se probaron tres abonos orgánicos; compost, pollinaza y humus, y su influencia sobre el desarrollo morfológico, fisiológico y producción de esta hortaliza (Castillo , 2020). Demostrando que el tratamiento a base de compost en dosis de 2 kg/m² fue el mejor en cuanto a parámetros de altura, diámetro y área foliar.

- En la provincia de Cotopaxi, se probó la efectividad de abonos orgánicos como bokashi + extracto de algas, bokashi + extracto de neem y roca fosfórica + extracto de algas en las variables agronómicas y de rendimiento aplicadas de manera foliar y edáfica. Obteniendo como mejor tratamiento al de Roca fosfórica + Extracto de algas 5 cc/L de agua, en lo que a variables productivas se refiere y como relación beneficio- costo (Sigcha , 2022).
- Otra investigación relevante fue realizada en la provincia del Oro, donde se evaluó que tan efectivo es la aplicación de compost + biol y biol, determinando cómo influyen en

el desarrollo de esta hortaliza. Así, la dosis de Compost Biol (5,00 kg/m²) obtuvo los mayores resultados en la altura y en el ancho de las hojas a los 15, 30, 45, 60 días después de la siembra, así mismo presentó una mejor dinámica de crecimiento y un mayor rendimiento en toneladas por ha (Pereira, 2021).

- A nivel de Latinoamérica, existen muchas investigaciones del efecto de bioestimulantes orgánicos en el desarrollo de los cultivos, para acelga se encontró uno realizado en Perú por Romero (2020), quien probó el efecto de bioestimulantes, donde el biol a una dosis de 200, 300, 400 y 500 L/ha, con un complemento de fertilización mineral, en la producción de acelga, donde evaluó el número de hojas por planta, altura de la planta y el rendimiento, evidenciando como el de mejor tratamiento el T4 (50 kg N/ha + 500 L biol/ha).

Con estos antecedentes, se puede notar la importancia del uso de bioestimulantes para lograr un mejor desarrollo vegetativo lo cual se ve reflejado en mejor rendimiento en todos los cultivos, de ahí la importancia de probarlo en la acelga, ya que es un cultivo de importancia en la alimentación de Ecuador. Por otra parte, la sustitución total o parcial ayuda en la conservación del medio y en producción de alimentos más sanos.

9. HIPÓTESIS

Ho. Ninguno de los bioestimulantes utilizados en la investigación tuvo efecto positivo en la producción de acelga (*Beta vulgaris*)

Ha. Uno de los bioestimulantes utilizados en la investigación tuvo efecto positivo en la producción de acelga (*Beta vulgaris*).

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se desarrolló en la parroquia el Carmen perteneciente al cantón La Maná, cuya ubicación geográfica en WGS 84 es: Latitud S0°56' 21" Longitud W 79° 13' 25", con una altitud de 220 msnm, el ensayo tuvo una duración de 70 días.

10.2. Tipo de investigación

- **Experimental**

El presente ensayo es de tipo experimental, porque permitió establecer el efecto de los bioestimulantes en la producción dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*), muy cotizadas en el país, al analizar los resultados de las diferentes variables estudiadas.

- **De campo**

El presente estudio consistió en el establecimiento en campo, los resultados fueron evaluados directamente del desarrollo fenológico y la producción de acelga con la aplicación de diferentes bioestimulantes, mediante la observación y toma de datos de las unidades experimentales.

- **Documental**

Por otra parte, es considerado de tipo documental ya que se recopiló información bibliográfica de antecedentes y de información referente al tema que permita comparar y discutir los resultados obtenidos.

- **Analítica y descriptiva**

Todo lo ya mencionado, permitió poner en práctica el pensamiento crítico y la habilidad de razonamiento para rechazar o aceptar la hipótesis, lo que la adjudica como una investigación a analítica y descriptiva.

10.3. Condiciones agro meteorológicas

A continuación, se muestran las características climáticas del área donde se realizó el ensayo de campo:

Tabla 6: Condiciones agrometeorológicas del sector 09/04/2023 – 15/06/2023

| Parámetros | Promedios |
|----------------------------|--------------------|
| Altitud | 220 (m.s.n.m) |
| Temperatura media anual °C | 18-23 (°C) |
| Humedad Relativa % | 82 (%) |
| Precipitación anual | 1400-1800 (mm/año) |
| Heliofanía | 765 horas-luz/año |
| Evapotranspiración | 744 mm/año |

Fuente: (Rivera & Luna , 2017)

Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

10.4. Materiales y equipos

10.4.1. Características del material vegetativo empleado en la investigación

Tabla 7: Características del material vegetativo empleado en el ensayo

| CULTIVO: ACELGA | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Variedad | Fordhook Giant | Abejo |
| Características morfológicas | Hojas verdes oscuro, muy arrugadas venas amplias de color blanco | Hojas color verde brillante, algo abollonadas. Pecíolo carnoso, tierno y blanco. |
| Longitud del tallo | 5- 6 centímetros | 6 centímetros |
| Resistencia al espigado | Buena | Buena |
| Días a la cosecha | 55 | 55 |
| Riego | Frecuente en pequeñas dosis | Frecuente en pequeñas dosis |
| Tipo de suelo | texturas de suelos siempre que estos contengan buena cantidad de materia orgánica, sean sueltos y cuenten con un buen drenaje. | cualquier tipo de suelo, prefiriendo siempre aquellos sueltos con alto contenido de materia orgánica |
| Resistente a | las bajas temperaturas la salinidad | temperaturas muy bajas hasta las más extremas de 35° C |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

10.4.2. Características de los bioestimulantes empleados en la investigación

Ácidos húmicos

Es un bioestimulante enriquecido con potasio, el cual promueve un buen desarrollo y crecimiento de las raíces, lo que aumenta la permeabilidad de la membrana celular, esto a su vez favorece en la absorción de los distintos nutrientes (NOVAGRO, 2023). Aplicándose un litro por hectárea.

A continuación, se muestra la composición del producto:

Tabla 8. Composición de los ácidos húmicos

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/p |
|-----------------|----------------|
| Ácidos húmicos | 21,00 |
| Ácidos fúlvicos | 3,70 |
| Potasio | 4,60 |

Fuente: (NOVAGRO, 2023)

Algas marinas

Las algas marinas son un extracto rico en elementos menores, además, presentan hormonas de crecimiento naturales, aminoácidos y carbohidratos; este producto presenta efectos bioestimulante debido a que presenta un gran contenido de citoquininas, gibberelinas, auxinas y otras sustancias que favorecen a obtener un buen desarrollo de las plantas (LIGNOQUIM, 2023). La dosis de aplicación fue de un litro por hectárea.

Tabla 9. Composición de las algas marinas

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/v |
|---------------------------|----------------|
| Extracto de algas marinas | 16,50 |
| Ac, Alginico | 2,20 |
| Manitol | 0,70 |

Fuente: (LIGNOQUIM, 2023)

Aminoácidos

Es un fertilizante foliar líquido que funciona como un poderoso bioestimulante que proporciona un alto rendimiento en sus cultivos, debido a que brinda una fácil utilización de nitrógeno, ayuda al proceso de enraizamiento, floración, cuajado y llenado de frutos, a la misma vez que vuelve resistente a la planta al estrés biótico, tolerancia a la escasas o exceso de agua, bajas temperaturas, ataque de plagas y enfermedades (AMINO GOLD, 2023)

Tabla 10. Composición de los aminoácidos

| ELEMENTO | CANTIDAD % p/v |
|-----------------|-----------------------|
| Aminoácidos | 16,92 |
| Ácido glutámico | 1,67 |
| Ácido aspártico | 0,91 |
| Serina | 0,20 |
| Histina | 0,57 |
| Treonina | 1,29 |
| Glicina | 3,52 |
| Arginina | 0,08 |
| Alanine | 1,72 |
| Tirosina | 0,51 |
| Valina | 0,57 |
| Metionina | 0,24 |
| Fenil alanina | 0,42 |
| Isoleucina | 0,40 |
| Leucina | 0,59 |
| Lisina | 0,44 |

Fuente: (AMINO GOLD, 2023)

10.4.3. Otros materiales y equipos

Tabla 11. Descripción de los principales materiales y equipos empleados en la investigación.

| Descripción | Cantidad |
|--|-----------------|
| Semillas de Acelga variedad Fordhook Giant | 100 g |
| Semillas de Acelga variedad Abejo | 100g |
| Bioestimulante Humina | 1 frasco |
| Bioestimulante ALGA-Q | 1 frasco |
| Bioestimulante Gold Amino | 1 frasco |
| Machetes | 2 |
| Rollos de Piola | 4 |
| Palas | 2 |
| Balanza | 1 |
| Regadera de agua | 1 |
| Cinta métrica | 1 |
| Bomba de mochila | 1 |
| Libreta de campo | 1 |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

10.5. Factores en estudio

Los factores en estudio fueron

Factor A: Bioestimulantes

- ❖ Bioestimulante Ácidos húmicos
- ❖ Bioestimulante Algas marinas
- ❖ Bioestimulante Aminoácidos

Factor B: Variedades de acelga

- Fordhook Giant
- Abejo

10.6. Diseño experimental

En la investigación se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de $3 \times 2 + 2$, con 8 tratamientos, T0 Fordhook Giant sin aplicación, T1 Abejo sin aplicación, T2 ácidos húmicos + Fordhook Giant, T3 ácidos húmicos + Abejo, T4 Algas marinas + Fordhook Giant, T5 algas marinas + Abejo, T6 aminoácidos + Fordhook Giant, T7 aminoácidos + Abejo, con tres repeticiones.

10.7. Tratamientos en estudio

Los tratamientos de estudio empleados en la presente investigación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 12: Descripción de los tratamientos

| Tratamiento | Dosis | Descripción |
|-------------|--------------|--|
| T0 | 0 | Variedad Fordhook Giant sin bioestimulante |
| T1 | 0 | Variedad Abejo sin bioestimulante |
| T2 | 150 ml/litro | Variedad Fordhook Giant + Acido húmicos |
| T3 | 150 ml/litro | Variedad Abejo + Acido húmicos |
| T4 | 5 ml/litro | Variedad Fordhook Giant + Algas marinas |
| T5 | 5 ml/litro | Variedad Abejo + Algas marinas |
| T6 | 5 ml/litro | Variedad Fordhook Giant + Aminoácidos |
| T7 | 5ml/litro | Variedad Abejo + Aminoácidos |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

10.8. Esquema del experimento

Basados en las variables dependientes e independientes se muestra a continuación los tratamientos de la presente investigación:

Tabla 13: Esquema del experimento

| Tratamientos | Repeticiones | Plantas/U. E | Total |
|-----------------------------------|--------------|--------------|------------|
| T0 Fordhook Giant (Acelgas) | 3 | 24 | 72 |
| T1 Abejo (Acelgas) | 3 | 24 | 72 |
| T2 Acido húmicos+ Fordhook Giant | 3 | 24 | 72 |
| T3 Acido húmicos+ Abejo | 3 | 24 | 72 |
| T4 Algas marinas + Fordhook Giant | 3 | 24 | 72 |
| T5 Algas marinas + Abejo | 3 | 24 | 72 |
| T6 Aminoácidos + Fordhook Giant | 3 | 24 | 72 |
| T7 Aminoácidos + Abejo | 3 | 24 | 72 |
| Total | | | 576 |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

10.9. Análisis de varianza

Los resultados de las variables estudiadas fueron sometidos a un análisis de varianza, representando las fuentes de variación con sus respectivos grados de libertad, como se detalla a continuación:

Tabla 14: Esquema de análisis de varianza

| Fuente de variación | | Grados de libertad |
|---------------------------------|-------------|--------------------|
| Repeticiones | (r-1) | 2 |
| Tratamientos | (t-1) | 7 |
| Factor A = Bioestimulantes | (a-1) | 2 |
| Factor B = Variedades de acelga | (b-1) | 1 |
| Interacciones A x B | (a-1) (b-1) | 2 |
| Testigos | | 2 |
| Error | (r-1) (t-1) | 14 |
| Total | (r.t-1) | 23 |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

10.10. Procesamiento y análisis de la información recolectada

Los resultados obtenidos de las variables evaluadas en campo, fueron analizados estadísticamente empleando el paquete estadístico INFOSTAT, con sus respectivas pruebas de rangos múltiples de Tukey al 95% de fiabilidad.

10.11. Manejo del ensayo

10.11.1. Limpieza y preparación del terreno

Se inició limpiando el terreno que se ocupó, para ello se utilizó machetes para cortar la maleza, de forma manual se recolecto todo tipo de basura y se procedió a sacar del lugar de la investigación.

10.11.2. Diseño de parcelas

Se inició con la medición del área total del terreno, con la ayuda de un flexómetro, se colocó estacas en los bordes como referencia, después se procedió a medir y dividir las parcelas con la ayuda de piola, las camas son de 2,25 metros de ancho por 2,80 metros de largo, además, se dejó una distancia de 1 metro para los caminos, en la investigación se utilizó 24 camas.

10.11.3. Trasplante

El trasplante se lo realizó cuando las plantas presentaron 4 hojas verdaderas, observando que presenten un buen desarrollo para ser enviadas al campo.

10.11.4. Control de maleza y control de plagas

El control de maleza se lo realizó de forma manual, por lo que se limpió alrededor de toda la cama, esto se lo realizó cada 15 días o dependiendo de la presencia de la maleza en el lugar de la investigación, para controlar el gusano trozador (*Agrotis ipsilon*) que se presentó en la investigación se aplicó un insecticida cada 8 días con una dosis de 0.15 cc

Tabla 15. Insecticida utilizado en la investigación

| Nombre comercial | Ingrediente activo | Presentación | Acción fitosanitaria | enfoque | Control para: | Dosis | N° Aplicac |
|------------------|--------------------------------|---|----------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|
| Lamectin Gold | Abamectin + Lambda-cyhalothrin | Envase plástico / aluminio 100 cc, 250 cc, 1 litro | Insecticida | Contacto | trozador (<i>Agrotis ipsilon</i>) | 0.5 ml/L | 7 |

Fuente: (NEDERAGRO, 2021)

10.11.5. Riego

Se realizó un riego por superficie en cada una de las unidades experimentales, el riego se lo realizó de forma manual todos los días o dependiendo de la humedad del suelo, con la ayuda de una regadera, cabe mencionar que la investigación se la realizó bajo cubierta.

10.11.6. Aplicación de productos y toma de datos

Las dosis que se aplicaron de los productos fueron tomadas según la recomendación del fabricante, para ello se realizó una regla de tres simple, en el caso de las algas marinas la recomendación del producto es 1000 ml/l se lo multiplica por 1 litro y dividido por 200 litros, dando como resultado 5ml/litro, para las dosis de los bioestimulantes restantes se realizó el mismo procedimiento.

Los datos fueron tomados cada 15 días a ocho plantas de cada unidad experimental, tomando en cuenta el efecto borde, siendo las variables; largo de hoja (cm), ancho de hoja (cm), número de hojas a la cosecha, peso por planta (g), peso neto de la parcela (g) y rendimiento (kg).

10.12. Variables evaluadas

10.12.1. Largo de hoja (cm)

Se evaluó 8 plantas por unidad experimental cada 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante, para la cual se utilizó una cinta métrica donde se midió desde la base hasta el ápice de la planta, los datos registrados son expresados en centímetros.

10.12.2. Ancho de hoja (cm)

Se evaluó 8 plantas por unidad experimental cada 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante, para la cual se utilizó una cinta métrica, donde se midió de extremo a extremo, los datos registrados son expresados en centímetros.

10.12.3. Número de hojas a la cosecha (unidad)

Se contabilizó las hojas de las 8 plantas por cada unidad experimental por tratamiento donde se registró todas las hojas completamente desarrolladas.

10.12.4. Peso por planta (g)

Para esta variable se tomó el peso total de 8 plantas de cada unidad experimental seleccionada de cada tratamiento, se utilizó una balanza digital, los datos fueron expresados en gramos.

10.12.5. Peso neto de la parcela (g)

Para esta variable se utilizó el peso total de cada parcela establecida, para el registro de esta variable se utilizó una balanza digital, los datos fueron expresados en gramos.

10.12.6. Rendimiento/ ha (kg)

Para evaluar esta variable se tomaron los datos de cada tratamiento y se estableció cual obtuvo mejor rendimiento en general a partir de los datos obtenidos expresados en kg/ha.

$$\text{Rendimiento} \left(\frac{Kg}{Ha} \right) = \frac{\text{Peso en campo (Kg)}}{\text{Area de estudio (m}^2\text{)}} * \frac{10000\text{m}^2}{1Ha}$$

10.12.7. Análisis económico

Para la establecer los ingresos y beneficios obtenidos en cada uno de los tratamientos de estudio se consideró el precio actual del mercado al momento de la cosecha y los rendimientos expresados en cajas producidas, para lo cual se estimaron los siguientes rubros: a. Ingreso bruto por tratamiento Este rubro se obtuvo de multiplicar la producción obtenida por valor comercial de venta de la misma, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB = Y * PY}$$

Donde:

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

b. Costos totales por tratamiento (CT)

Para el cálculo de los costos totales se considera cada uno de los valores invertidos para desarrollar las diferentes actividades e insumos empleados en el presente estudio, los mismos que fueron identificados y sumados por cada uno de los tratamientos.

c. Beneficio neto (BN)

En este caso se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada tratamiento, con ayuda de la fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Donde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

d. Relación costo beneficio (C/B)

Se estableció la rentabilidad de los tratamientos mediante la división de los beneficios netos para el costo de producción de tratamiento, empleando la fórmula:

$$\mathbf{C/B = BN/CT}$$

Donde:

BN = beneficio neto

CT = costos totales por tratamiento

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Efecto simple de largo de hoja

En la tabla 16, se observa diferencias estadísticas significativas entre los bioestimulantes y las variedades. Siendo el bioestimulante de aminoácidos con mayor efecto simple del largo de hoja con 43,52 cm, de igual forma entre las variedades de acelga no existen diferencias significativas puesto que muestran valores similares entre sí.

Tabla 16. Efectos simples del largo de hoja (cm).

| Largo de hoja | | | |
|---------------------------|---------|--------------------|---------|
| Factor A: Bioestimulantes | | Factor B: Variedad | |
| Aminoácidos | 43,52 a | Abejo | 35,43 a |
| Algas marinas | 43,51 a | Foordhook giant | 35,43 a |
| Ácidos Húmicos | 43,41 a | | |
| CV (%) | 0,76 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.2. Efecto de tratamiento en el largo de hoja (cm)

Al evaluar el largo de hoja en cada tratamiento, se puede observar que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, dando como resultado a los 60 días el T6 (aminoácidos + fordhook giant) tuvo un valor de 43,58 cm, seguido por T5 (algas marinas + abejo) con un valor de 43,55 cm, estos valores discrepan con los reportados por Mélendez (2015), donde al evaluar a los 45 días, el largo de la hoja esta sobre los 29 cm en tratamientos cuyas aplicaciones fueron humus de lombriz. Los resultados de Soria (2015), presentaron una similitud a los de la presente investigación ya que el obtuvo en su mejor tratamiento un valor de 44,56 cm, cuya aplicación fue de abonos orgánicos, por lo tanto, las diferencias podrían estar relacionadas al modo de asimilación de la planta, ya que de manera edáfica influye en la disponibilidad de la materia orgánica, suministrando los nutrientes necesarios para un buen desarrollo.

Tabla 17. Largo de hoja (cm) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | | Largo de hoja (cm) | | | |
|------------------|----------------|--------------------|---------|---------|---------|
| Bioestimulantes | Variedad | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 Testigo | Fordhook giant | 5,46 b | 8,61 b | 9,81 b | 11,26 b |
| T1 Testigo | Abejo | 5,48 b | 8,63 b | 9,83 b | 11,28 b |
| T2 Acido Húmicos | Fordhook giant | 7,16 a | 11,29 a | 24,64 a | 43,39 a |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 7,20 a | 11,33 a | 24,68 a | 43,43 a |
| T4 Algas marinas | Fordhook giant | 7,24 a | 11,37 a | 24,72 a | 43,47 a |
| T5 Algas marinas | Abejo | 7,32 a | 11,45 a | 24,80 a | 43,55 a |
| T6 Aminoácidos | Fordhook giant | 7,35 a | 11,48 a | 24,83 a | 43,58 a |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 7,23 a | 11,36 a | 24,71 a | 43,46 a |
| CV (%) | | 3,98 | 2,53 | 1,29 | 0,76 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.3. Efecto simple del ancho de hoja

En la tabla 18, se puede observar que según los efectos simples el de mayor efecto es el tratamiento de aminoácidos con 14,45 cm existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos, de igual forma en las variedades el de mayor ancho de hoja es la variedad Abejo con 12,04 existiendo diferencia con la otra variedad.

Tabla 18. Efectos simples del ancho de hoja (cm).

| Ancho de hoja | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|---------|
| Factor A: Bioestimulantes | Factor B: Variedad | | |
| Aminoácidos | 14,45 a | Abejo | 12,04 a |
| Algas marinas | 14,42 ab | Foordhook giant | 11,00 b |
| Ácidos Húmicos | 14,40 b | | |
| CV (%) | 0,82 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.4. Efecto de tratamientos en el ancho de hoja (cm)

Para la variable ancho de hoja, los tratamientos T7 (aminoácidos + abejo), T5 (algas marinas + abejo) y T3 (ácidos húmicos + abejo) no presentaron diferencias estadísticas entre sí, con valores de 15,09, 15,06 y 15,04 cm, en comparación con los demás tratamientos si existe diferencia estadística entre los tratamientos ya mencionados. Dichos resultados fueron similares con estudios realizados en el cultivo de acelga en la variedad fordhook giant en las cuales evaluaron el ancho de la hoja, cuyos resultados arrojaron un valor de 15 cm, esto se debería a las características de cada variedad (Rivera , 2021), además, concuerda con la investigación realizada por Gamarra (2021), en el cual realizó una fertilización edáfica, donde a los 60 días obtuvo en el ancho de hoja un valor de 14,45 cm, razón por la cual se justifica el valor obtenido en la presente variable que estan relacionadas entre sí.

Tabla 19. Ancho de hoja (cm) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | | Ancho de hoja (cm) | | | |
|------------------|----------------|--------------------|---------|---------|---------|
| Bioestimulantes | Variedad | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 Testigo | Fordhook giant | 1,14 d | 2,26 d | 2,53 d | 2,65 d |
| T1 Testigo | Abejo | 1,48 c | 2,60 c | 2,87 c | 2,99 c |
| T2Acido Húmicos | Fordhook giant | 2,41 b | 4,09 b | 5,99 b | 13,77 b |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 3,68 a | 5,36 a | 7,26 a | 15,04 a |
| T4 Algas marinas | Fordhook giant | 2,43 b | 4,11 b | 6,01 b | 13,79 b |
| T5 Algas marinas | Abejo | 3,70 a | 5,38 a | 7,28 a | 15,06 a |
| T6 Aminoácidos | Fordhook giant | 2,46 b | 4,14 b | 6,04 b | 13,82 b |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 3,73 a | 5,41 a | 7,31 a | 15,09 a |
| CV (%) | | 3,59 | 2,26 | 1,67 | 0,82 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.5. Efecto simple del número de hojas cosechadas

En el análisis de los factores de manera, independiente respecto al número de hojas se observan que, si existen diferencias estadísticas significativas entre los bioestimulantes, sin embargo, el mejor bioestimulante en el número de hojas cosechas fueron los aminoácidos con un valor de 7,15, respecto a las variedades de abejo y foordhook giant son iguales.

Tabla 20. Efectos simples del número de hojas a la cosecha (unidad).

| Número de hojas a la cosecha | | | |
|------------------------------|--------------------|-----------------|--------|
| Factor A: Bioestimulantes | Factor B: Variedad | | |
| Aminoácidos | 7,15 a | Abejo | 5,26 a |
| Ácidos Húmicos | 5,79 b | Foordhook giant | 5,10 a |
| Algas marinas | 5,46 b | | |
| CV (%) | 16,74 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.6. Efecto de tratamientos en el número de hojas a la cosecha (unidad)

La tabla 21 muestra que, si existe diferencias estadísticas significativas en el número de hojas a la cosecha entre los tratamientos. Siendo el mejor tratamiento el T7 (aminoácidos + abejo) con un valor de 7,33 hojas, seguido por el T6 (aminoácidos + foordhook giant) con 6,96 hojas y T3 (ácidos húmicos + abejo) con 5,83 hojas. Estos valores discrepan con los reportados por Candía & Antiñapa (2018), donde su investigación fue realizada bajo un ambiente protegido, evaluaron el número de hojas cosechadas dando un valor 6,40. Los valores presentados por Mélenz (2015), mostraron que en su investigación obtuvo valores muy superiores con 13,37 hojas cosechadas, en el cual aplico diferentes abonos orgánicos.

Tabla 21. Número de hojas a la cosecha en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | Variedad | Número de hojas a la cosecha |
|------------------|-----------------|------------------------------|
| T0 Testigo | Foordhook giant | 2,21 c |
| T1 Testigo | Abejo | 2,46 c |
| T2 Acido Húmicos | Foordhook giant | 5,75 b |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 5,83 b |
| T4 Algas marinas | Foordhook giant | 5,50 b |
| T5 Algas marinas | Abejo | 5,42 b |
| T6 Aminoácidos | Foordhook giant | 6,96 a |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 7,33 a |
| CV (%) | | 16,74 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.7. Efecto simple de peso por planta

En la tabla 22, se puede decir que los tratamientos reflejan diferencias significativas entre si con respecto al factor testigo teniendo datos de 402,31g, 355,52 g, 334,33 g y 64,33 g respectivamente demostrando que el tratamiento de aminoácidos obtuvo mayor efecto, de igual manera existen diferencias estadísticas significativas entre las variedades resaltando la abejo con mayor valor.

Tabla 22. Efectos simples del peso por planta (g).

| Peso por planta | | | |
|---------------------------|----------|--------------------|----------|
| Factor A: Bioestimulantes | | Factor B: Variedad | |
| Aminoácidos | 402,31 a | Abejo | 292,66 a |
| Algas marinas | 355,52 b | Foordhook giant | 285,59 b |
| Ácidos Húmicos | 334,33 c | | |
| CV (%) | 4,32 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.8. Efecto de tratamientos en peso por planta

En la tabla 23 se observa que si existe una gran diferencia estadística significativa entre los tratamientos en el peso por planta, siendo los mejores tratamientos T6 (aminoácidos + fordhook giant) con un valor de 403,63 gramos, seguido por el T7 (aminoácidos + abejo) con 401,00 gramos, mientras que el tratamiento que obtuvo un menor fue el T0 (testigo + variedad fordhook giant) con 61,17 gramos, resultados inferiores reflejaron en esta investigación a la edad de 55 días reportado por Chumbipuma (2019), al evaluar el cultivo de acelga con diferentes abonos foliares, este autor obtuvo un valor de 336 g de peso por planta al aplicar el abono foliar. Por otra parte, estudios realizados por Acosta (2015), señalo la importancia de realizar una fertilización orgánica para el cultivo de acelga, el autor menciona que al emplear los productos orgánicos incrementa el peso de la planta, obteniendo en su investigación valores superiores 790 g.

Tabla 23. Peso por planta (g) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | Variedad | Peso por planta (g) |
|------------------|----------------|---------------------|
| T0 Testigo | Fordhook giant | 63,17 e |
| T1 Testigo | Abejo | 65,50 e |
| T2 Acido Húmicos | Fordhook giant | 326,04 d |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 342,63 c |
| T4 Algas marinas | Fordhook giant | 349,54 c |
| T5 Algas marinas | Abejo | 361,50 b |
| T6 Aminoácidos | Fordhook giant | 403,63 a |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 401,00 a |
| CV (%) | | 4,30 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.9. Efecto simple de peso neto de parcela

En la tabla 24 se puede observar que existen diferencias significativas entre los bioestimulantes siendo el aminoácido el que mayor peso neto de parcela obtuvo con 9655,50 g y la mejor variedad fue la Abejo con un valor de 7023,75 g de igual manera existiendo diferencias significativas con la otra variedad.

Tabla 24. Efecto simple del peso neto de la parcela (g).

| Peso neto de la parcela (g) | | | |
|-----------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Factor A: Bioestimulantes | | Factor B: Variedad | |
| Aminoácidos | 9655,50 a | Abejo | 7023,75 a |
| Algas marinas | 8532,50 b | Foordhook giant | 6854,25 b |
| Ácidos Húmicos | 8024,00 c | | |
| CV (%) | 1,39 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.10. Efecto de tratamientos en peso neto de la parcela

Al evaluar el peso neto de la parcela de cada tratamiento, se puede observar que, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, obteniendo como mejor resultado al tratamiento T6 (aminoácidos + fordhook giant), seguido por el T7 (aminoácidos + Abejo) arrojando los valores de 9687,00 y 9624,00 g, en la investigación realizada por Benites & Vizúete (2023), donde evaluó el peso neto de la parcela obtuvieron valores inferiores a nuestra investigación con 7174,20 g, con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos. Resultados presentados por Carrera (2015), en el cual evaluó el peso total obtenido del cultivo de acelga, después de la aplicación de humus de lombriz, cuyos resultados reportaron valores inferiores a nuestra investigación con 2316,50 g.

Tabla 25. Peso neto de la parcela (g) en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | Variedad | Peso neto de la parcela (g) |
|------------------|----------------|-----------------------------|
| T0 Testigo | Fordhook giant | 1526,00 f |
| T1 Testigo | Abejo | 1572,00 f |
| T2 Acido Húmicos | Fordhook giant | 7825,00 e |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 8223,00 d |
| T4 Algas marinas | Fordhook giant | 8389,00 c |
| T5 Algas marinas | Abejo | 8676,00 b |
| T6 Aminoácidos | Fordhook giant | 9687,00 a |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 9624,00 a |
| CV (%) | | 1,36 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.11. Efecto simple del rendimiento

En la tabla 26, se puede evidenciar en los efectos simples que el bioestimulante que mayor efecto dio es el tratamiento de aminoácidos, según las medias reflejadas demuestra que existen diferencias estadísticas significativas, de igual forma en la variedad la de mayor promedio es la de abejo existiendo también diferencias estadísticas.

Tabla 26. Efecto simple del rendimiento (kg)

| Rendimiento (kg) | | | |
|---------------------------|------------|--------------------|------------|
| Factor A: Bioestimulantes | | Factor B: Variedad | |
| Aminoácidos | 15326,19 a | Abejo | 11148,81 a |
| Algas marinas | 13543,65 b | Foordhook giant | 10879,76 b |
| Ácidos Húmicos | 12736,51 c | | |
| CV (%) | 1,39 | | |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

11.12. Efecto de tratamientos en rendimiento/ ha (kg)

En la tabla 27 se muestra que, si existe diferencias estadísticas significativas en el rendimiento entre los tratamientos. Donde el mejor tratamiento fue el T6 (aminoácidos + fordhook giant), obteniendo un valor de 15376,19 kg, seguido por el T7 (aminoácidos + abejo) con un valor de 15276,19 kg, estos valores discrepan con lo reportados por Villasagua (2013), el cual evaluó el rendimiento de acelga aplicando diferentes sistemas de riego, obteniendo valores superiores 16020,8 kg/ha a nuestra investigación, por otro lado, los resultados de Romero (2019), presentaron ser inferiores a la presente investigación ya que el obtuvo en su mejor tratameinto un valor de 7560 kg, cuya aplicación fue el bioestimulante biol en su dosificación más alta, por lo tanto, el biol al ser un producto foliar el costo de nutrientes es más alta.

Tabla 27. Rendimiento en la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Tratamientos | Variedad | Rendimiento kg/ha |
|------------------|----------------|-------------------|
| T0 Testigo | Fordhook giant | 2406,34 e |
| T1 Testigo | Abejo | 2495,23 e |
| T2 Acido Húmicos | Fordhook giant | 12420,63 d |
| T3 Acido Húmicos | Abejo | 13052,38 c |
| T4 Algas marinas | Fordhook giant | 13315,87 c |
| T5 Algas marinas | Abejo | 13771,42 b |
| T6 Aminoácidos | Fordhook giant | 15376,19 a |
| T7 Aminoácidos | Abejo | 15276,19 a |
| CV (%) | | 4,64 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

12. ANÁLISIS ECONÓMICO

En la tabla 28 se muestra el respectivo análisis económico de cada tratamiento de la investigación.

En lo que respecta a los costos se observa que el T6 (aminoácidos + Fordhook Giant) es el de mayor egreso, seguido por T7 (aminoácidos + abejo).

En lo que respecta a los ingresos el T6 (aminoácidos + Fordhook Giant) es el de mayor ingreso bruto con \$29,06 dólares, teniendo en cuenta su venta en kg.

Su mayor rentabilidad se tiene el T6 (aminoácidos + Fordhook Giant) \$19,06 dólares, la cual corresponde a una rentabilidad del 190%, seguido por el T7 (aminoácidos + Abejo) \$ 18,87 dólares mismo que corresponde a una rentabilidad del 188%, demostrando así la importancia de los bioestimulantes.

El precio del producto, se lo considero del precio mínimo fijado por Huertos Ecuador (2023), de \$1,00 por atado.

Tabla 28. Análisis económico de los tratamientos.

| Tratamientos | kg | Precio \$ | IB \$ | CT \$ | BN \$ | C/B |
|-----------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| T0 Testigo Fordhook Giant | 4,54 | 1,00 | 4,54 | 4,50 | 0,04 | 0,008 |
| T1 Testigo Abejo | 4,71 | 1,00 | 4,71 | 4,50 | 0,21 | 0,04 |
| T2 Acido húmicos+ Fordhook Giant | 23,47 | 1,00 | 23,47 | 8,75 | 14,72 | 1,68 |
| T3Acido húmicos+ Abejo | 24,66 | 1,00 | 24,66 | 8,75 | 15,91 | 1,81 |
| T4 Algas marinas + Fordhook Giant | 25,16 | 1,00 | 25,16 | 10,50 | 14,66 | 1,39 |
| T5 Algas marinas + Abejo | 26,02 | 1,00 | 26,02 | 10,50 | 15,52 | 1,47 |
| T6 Aminoácidos + Fordhook Giant | 29,06 | 1,00 | 29,06 | 10,00 | 19,06 | 1,90 |
| T7 Aminoácidos + Abejo | 28,87 | 1,00 | 28,87 | 10,00 | 18,87 | 1,88 |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

13. IMPACTOS

Impacto técnico: Se ven reflejados en el presente proyecto, a partir del trabajo de campo se observa los aspectos positivos que tienen los bioestimulantes, además, de implementar métodos y técnicas para la obtención de mejores resultados en la producción de acelga (*Beta vulgaris*), con esto se busca dar a conocer alternativas para tener una agricultura más sana.

Impacto social: Los agricultores son los principales beneficiados del proyecto realizado, ya que tendrán una alternativa más amigable con el ambiente, generando así seguridad alimentaria, produciendo alimentos libres de contaminantes que pueden ocasionar problemas a la salud de los consumidores.

Impacto ambiental: En el aspecto ambiental se puede decir que causa un gran impacto al utilizar productos orgánicos ya que no son solo seguros para el medio ambiente, sino también para agricultores y consumidores, produciendo de forma segura, con esto se busca mantener los recursos del suelo y los nutrientes presentes, por lo tanto, la finalidad es reducir considerablemente el uso excesivo de químicos.

Impacto económico: La producción de hortalizas se ha incrementado en los últimos años debido a la gran demanda de los consumidores, de adquirir productos libres de toxinas, con los productos orgánicos se reducirán los costos de producción y así los agricultores lo podrán aprovechar de la mejor manera, lo que mejoraría su economía progresivamente.

14. PRESUPUESTO

Los recursos económicos requeridos para el desarrollo del presente ensayo fueron exclusivos de la tesis y en la tabla a continuación se detallan los valores:

Tabla 29. Presupuesto de la evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*).

| Descripción | Cantidad | Costo Unitario USD | Costo total USD |
|---------------------|----------|--------------------|-----------------|
| Ácidos húmicos | 1 litro | 8,50 | 8,50 |
| Algas marinas | 1 litro | 12,00 | 12,00 |
| Aminoácidos | 1 litro | 11,00 | 11,00 |
| Balanza | 1 | 15,00 | 15,00 |
| Flexómetro | 1 | 2,50 | 2,50 |
| Insecticida | 1 | 6,50 | 6,50 |
| Bandeja germinadora | 3 | 3,00 | 9,00 |
| Semillas | 1 | 3,00 | 3,00 |
| Total | | | 67,50 |

Fuente: Herrera & Ormaza (2023)

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Basado en los resultados obtenidos se concluye que los aminoácidos + Fordhook giant presentaron mayor producción con un valor de 15376,19 kg/ha.
- En el desarrollo vegetativo del cultivo de acelga, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de aminoácidos sumado las dos variedades de acelga tuvieron un efecto positivo en cada una de las variables estudiadas, por lo que al aplicar aminoácidos beneficia al desarrollo del cultivar
- Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos entorno a la aplicación de bioestimulantes, dando como mejor resultado al T6 (aminoácidos + Fordhook giant) con un costo total de \$10,00 dólares, con un benéfico neto de \$19,06 dólares y un costo benéfico de \$1,90.

Recomendaciones

- Se recomienda la utilización de los aminoácidos con las dosis aplicadas en la investigación ya que presento resultados positivos en la producción de acelga Fordhook giant.
- Realizar una comparación entre los bioestimulantes y las fitohormonas para evidenciar su efectividad en la producción de acelga.

16. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, F. (2015). Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) a la fertilización orgánica foliar. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8647/1/Acosta%20Proa%c3%b1o%20Felix%20Enrique.pdf>
- Acosta, M. (4 de agosto de 2021). Ecología Verde. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/agua-de-arroz-para-las-plantas-beneficios-y-como-se-prepara-3468.html>
- Agro Department. (2023). Control sanitario de los semilleros hortícolas. Obtenido de Phytoma: <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/control-sanitario-de-los-semilleros-hortícolas>
- AgroEs. (2023). Ley del Mínimo o Ley de Liebig - Fertilización de cultivos. Obtenido de <https://www.agroes.es/agricultura/abonos/134-ley-delminimo-en-fertilizacion>
- AGROSAD . (MAYO de 2023). AGROSAD USA. Obtenido de <https://www.agrosad.com.ec/index.php/linea-agricola/semillas-de-hortalizas/semillas-de-hortalizas-1/marca-agrosad-usa/ acelga-detail>
- agrosad . (2023). Fertilizantes solubles en agua: Fuerza Verde Especial. Obtenido de <https://agrosad.com.ec/index.php/linea-agricola/fertilizantes-y-edaficos/fertilizantes-solubles-en-agua/fuerza-verde-formula-especial-azul-detail>
- Albornoz, F. (24 de marzo de 2017). Las “4C” de las Buenas Prácticas Agrícolas en el uso de fertilizantes. Obtenido de Red AGRICOLA: <https://www.redagricola.com/cl/la-dosis-correcta-tiempo-correcto-lugar-correcto-la-fuente-correcta/>
- AMINO GOLD. (2023). Obtenido de <http://www.gvm.com.ec/fichas/FT-FER-FOLIAR-AMINO.pdf>
- Benites , J., & Vizúete , J. (2023). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*) condiferentes dosis de abonos orgánicos en la Parroquia Guasaganda. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10088/1/UTC-PIM-000616.pdf>
- Caiza, V. (2013). Colección, identificación y pruebas de eficacia In Vitro de (*Trichoderma* sp). en el control biológico de (*Botrytis cinerea*) en la finca Florícola Picasso Roses. Quito :

- Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5073/1/UPS-YT00104.pdf>
- Canales, B. (2000). Enzimas-algas: posibilidades de su uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos. Terra Latinoamericana. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57317312.pdf>
- Candia , L., & Antiñapa , G. (2018). Producción de hortalizas de hoja (acelga) en sistema vertical rotacional a diferentes distancias en ambiente protegido. Mendoza: Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13309/27-agroalimentos-candia-luis-umsa.pdf
- Carrera , H. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo El Empalme año 2014. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da6b4434-12ec-4bfe-aa58-cbf1b609a7f5/content>
- Castillo , A. (2020). Influencia de tres abonos orgánicos sobre el desarrollo morfofisiológico y el rendimiento del cultivo de *Beta vulgaris* var. Cicla (acelga) en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA). Pastaza. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/611/1/T.AGROP.B.UEA.1131>
- Chumbipuma, J. (2019). Densidad de siembra y abonos foliares en la producción orgánica de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla) en la Molina. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3961/chumbipuma-bustianza-joe-luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- countrymeters. (2023). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Obtenido de <https://countrymeters.info/es/Ecuador>
- Ecuador, H. (2023). Precio de acelga . Obtenido de <https://huertosecuador.com/acelga/16793>
- Eroski. (2013). Guía práctica de hortalizas y verduras . Obtenido de <https://verduras.consumer.es/acelga/introduccion>
- FAOSTAT. (2021). Producción/Rendimiento de hortalizas frescas. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>

- FAOSTAT. (2023). Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Gamarra, L. (2021). Rendimiento de dos variedades de acelga bajo diferentes dosis de fertilización edáfica y densidad de siembra. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GAMARRA%20LEON%20LUIS%20ALEJANDRO.pdf>
- Hidalgo, J. (2017). La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- Hydroenviroment. (2023). Guía para el cultivo de acelga. Obtenido de https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=55#:~:text=El%20primer%20corte%20de%20hojas,de%2025%20a%2030%20cm.
- INFOAGRO. (2023). El cultivo de acelga. Obtenido de <https://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm>
- INFOAGRO. (2023). Infoagro.com. Obtenido de Descripción del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*): <https://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm>
- INFOJARDIN. (mayo de 2023). Obtenido de <https://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/acelgas-beta-vulgaris-cicla.htm>
- Intagri. (2015). Manejo de Enfermedades de Plántulas en Semilleros. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-de-enfermedades-de-plantulas-en-semilleros>
- LIGNOQUIM. (mayo de 2023). Obtenido de https://lignoquim.com.ec/index.php?route=product/product&product_id=83
- López, I., Martínez, L., Pérez, G., Reyes, Y., Núñez, M., & Cabrera, J. (2020). Las algas y sus usos en la agricultura. Una visión actualizada. *Cultivos Tropicales*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362020000200010
- Magan, J. (27 de Mayo de 2010). Infoagro. Obtenido de El cultivo de acelga : <https://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm>

- Mélendez , N. (2015). Comportamiento Agrónimco del Cultivo de Acelg (Beta vulgaris L.) conDiferentes Abonos Orgánicos en la Finca Experimental La María. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f58b545a-7772-4afe-bf0f-10ab7c2209f7/content>
- Meléndez , N. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de acelga (Beta vulgaris L.) con diferentes abonos orgánicos en la Finca Experimental La María. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f58b545a-7772-4afe-bf0f-10ab7c2209f7/content>
- Muñoz, A. (2005). Polinización de los cultivos. Mundi-Prensa. Obtenido de <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484762386/polinizacion-de-cultivos>
- NEDERAGRO. (15 de Junio de 2021). Lamectin Gold. Obtenido de <https://nederagro.com/wp-content/uploads/2019/09/Lamectin-gold.pdf>
- NOVAGRO. (mayo de 2023). Insumos agricolas. Obtenido de <https://novagro.ec/humina/>
- Nuñez, C. (2016). Evaluación de dos variedades de acelga (Beta vulgaris vas. cicla L) con tres niveles de fertilizante foliar (Vigor top) en ambiente portegido. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10511/T-2345.pdf?sequence=1>
- Pupiro, E., Gómez, J., & León , B. (2004). Efectos del humus de lombriz en el rendimiento y las principales plagas insectiles en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L). Cultivos Tropicales. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230179015.pdf>
- Redín , L. (2009). Caracterización física, química y nutrición de dos ecotipos de acelga (beta vulgaris l.) cultivados en el Ecuador como un aporte a la actualización de la Norma INEN No. 1749 "Hortalizas frescas, Acelga requisitos". Quito: UTE. Obtenido de <https://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5197>
- Rendín , L. (2010). Caracterización física, química y nutricional de dos dos eco tipos de acelga (Beta vulgaris L.). Quito: Universidad Técnica Equinoccial.
- Rivera , R. (2021). Comportamiento Agronómico del Cultivo de Acelga Cultiva Fordhook giant, Bajo Diferentes Distancias de Siembra en la Granja Santa Inés. Machala:

- Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17490/1/TTUACA-2021-IA-DE00072.pdf>
- Rodríguez, F. (2015). Sustancias Húmicas: origen, caracterización y uso en la agricultura . Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/acidos-humicos-fulvicos-nutricion-vegetal>
- Romero, A. (2019). Efecto de cuatro dosis del bioestimulante Biol, como complemento a la fertilización mineral, en la producción de acelga *Beta vulgaris* Var. Cicla L. (Chenopodiaceae). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5107/1/rep_ing.agron_alipio.romero_efecto.cuatro.dosis.bioestimulante.biol.complemento.fertilizaci%3%93n.mineral.producci%3%93n.acelga.beta.vulgaris.var.cicla.l.chenopodiaceae.pdf
- Samudio , G. (2020). Influencia de bioestimulantes sobre características agronómicas de la soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Paraguay: la asunción. Obtenido de <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Tesis-Guido%20Samudio.pdf>
- SERRALTA, A. (2014). Estudio del efecto de los D-aminoácidos sobre el crecimiento de plántulas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Yucatán: CICY. Obtenido de https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1234/1/PCB_BBM_M_Tesis_2014_Serralta_Angelica.pdf
- Seymour, J. (2005). El horticultor autosuficiente. España. Obtenido de https://xarxadagroecologia.files.wordpress.com/2010/05/seymour__john_-_el_horticultor_autosuficiente__la_vida_en_el_campo_.pdf
- Sigcha , G. (2022). “Efecto de la incorporación de abonos orgánicos foliares y edáficos en diferentes dosis en el cultivo de acelga (*Beta vulgaris*)”. UTC, La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8568/1/UTC-PIM-%20000452.pdf>
- Soria , F. (2015). Comportamiento Agronómico de las Hortalizas Acelga (*Beta vulgaris*) y Brocoli (*Brassica oleracea*) con dos Abonos Orgánicos en el Centro Experimental "La Playita". La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3518/1/T-UTC-00795.pdf>
- Soria , F. (2015). Comportamiento agronómico de las hortalizas acelga (*Beta vulgaris*) y brocoli (*Brassica oleracea*) con dos abonos orgánicos en el centro Experimental "La Playita".

- La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3518/1/T-UTC-00795.pdf>
- TERRALIA. (noviembre de 2014). Los aminoácidos y su interacción con los vegetales. Obtenido de <https://aefa-agronutrientes.org/wp-content/uploads/entrevista-a-vicente-lopez-sobre-aminoacidos-vegetales-2.pdf>
- tiffis, giselle. (8 de agosto de 2021). Catálisis. Obtenido de <https://www.catalisisec.com/post/una-mirada-a-la-agroecolog%C3%ADa-del-ecuador>
- UBE TROYA, R. (2014). “Adaptación y comportamiento agronómico de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*), sembradas mediante sistema hidropónico de raíz flotante, en la zona de Babahoyo”. Babahoyo: utb. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/683/T-UTB-FACIAG-AGR-000119.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20recolecci%C3%B3n%20de%20la%20acelga,20000%20kilos%20por%20hect%C3%A1rea%20%2F>.
- Vegetal, D. G. (2016). Ficha técnica de *Coccinella septempunctata* L. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172897/Ficha_CB_20_Coccinella_septempunctata_L.pdf
- Villacide, J., & Masciocchi, M. (2014). Serie de divulgación sobre insectos de importancia ecológica, económica y sanitaria. Argentina: INTA. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/fauna/Fauna_insectos/09-pulgones.pdf
- Villasagua, L. (2013). Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) a la aplicación del sistema de Riego Deficitario Controlado en la zona de Babahoyo. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/205/T-UTB-FACIAG-AGROP-000014.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Yampa , E. (2020). Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) con diferentes dosis de abono foliar en ambiente atemperado, en la estación experimental de cota cota. La Paz: Universidad Mayor De San Andrés. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/24896/T-2764.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yampa, E. (2020). Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) con diferentes dosis de abono foliar (Aola) en ambiente protegido atemperado,

en la estación experimental de Cota Cota. La paz: Universidad Mayor de San Andrés.
Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/24896/T2764.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra de una parte: Herrera Jácome Jahelly Elizabeth con C.I. 1250730973 y Ormaza Vera Nixon Antonio con C.I. 1314761493, de estado civil soltera/o y con domicilio en La Maná-Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: Evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*)” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2017 – Agosto 2023

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Alex Enrique Salazar Saltos, MSc.

Tema: **“Evaluación de tres bioestimulantes en la producción de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris*)”**

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

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

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

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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


CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

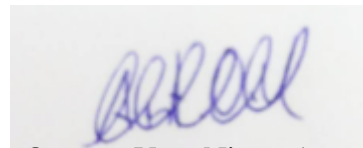
CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de febrero del 2023.



Herrera Jácome Jahelly Elizabeth

EL CEDENTE



Ormaza Vera Nixon Antonio

EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema

EL CESIONARIO

Anexo 2. Currículum del docente**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** SALAZAR SALTOS**NOMBRES:** ALEX ENRIQUE**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1803595584**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** AMBATO, ECUADOR 03 ENERO 1991**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** CALLE ALBARRACIN S/N, CANTON LA MANÁ**TELÉFONO CONVENCIONAL:****TELÉFONO CELULAR:** 0983597539**EMAIL INSTITUCIONAL:** alex.salazar5558@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO | CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT |
|---------------|---|--------------------------|-------------------------------------|
| TERCER | INGENIERO AGRÓNOMO | 2015-12-18 | 1010-15-1436009 |
| CUARTO | MÁSTER UNIVERSITARIO EN RIEGO Y DRENAJE | 2022-11-30 | 6041208026 |

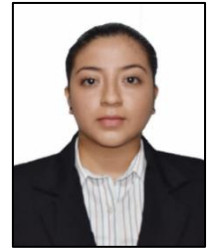
HISTORIAL PROFESIONAL**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:**

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS AGRÍCOLAS

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 17 DE ABRIL DE 2023

Anexo 3. Currículum del estudiante**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE****DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** HERRERA JÁCOME**NOMBRES:** JAHELLY ELIZABETH**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1250730973**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** CANTÓN LA MANÁ 29/10/2001**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** EL CARMEN LA MANÁ**TELÉFONO CELULAR:** 0994617172**EMAIL INSTITUCIONAL:** jahelly.herrera0973@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------|
| BACHILLERATO | Título de bachiller en ciencias | 25/02/2019 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE

DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ORMAZA VERA

NOMBRES: NIXON ANTONIO

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1314761493

NUMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: MANABÍ -BOLÍVAR-CALCETA 11/06 /2000

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LA UNIÓN VIEJA BARRIO "SAN ANTONIO"

TELÉFONO CELULAR: 0995726499

EMAIL INSTITUCIONAL: nixon.ormaza1493@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NINGUNO


NUMERO DE CARNET CONADIS: NINGUNO

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS



| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------|
| BACHILLERATO | Título de bachiller en ciencias | 06/03/2018 |

Anexo 4. Informe antiplagio



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

7 DE OCTUBRE HERRERA & ORMAZA

REVISAR PLAGIO

2%
Similitudes

0% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas

< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: 7 DE OCTUBRE HERRERA & ORMAZA REVISAR PLAGIO.pdf

ID del documento: 58b000f400fad4d598aa8d5f5ae8a031f079248

Tamaño del documento original: 463,44 kB

Depositante: ALEX ENRIQUE SALAZAR SALTOS

Fecha de depósito: 7/8/2023


Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 7/8/2023

Número de palabras: 11.567


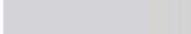

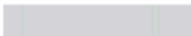

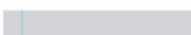

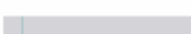
Número de caracteres: 73.041

Ubicación de las similitudes en el documento:


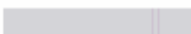

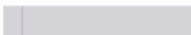

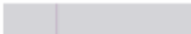



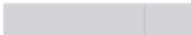


Fuentes

Fuentes principales detectadas

| Nº | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|----|---|-------------|---|---|
| 1 |  repositorio.undac.edu.pe Efecto de tres bioestimulantes en la producción de dos v... http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2981 | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (60 palabras) |
| 2 |  repositorio.utc.edu.ec http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10088/1/UTC-PM-000616.pdf 3 fuentes similares | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (35 palabras) |
| 3 |  Documento de otro usuario #3704c1 El documento proviene de otro grupo | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (26 palabras) |
| 4 |  repositorio.utc.edu.ec *Comportamiento agronómico del cacao CCN51 (Theobroma... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/73033/1/UTC-PM-000314.pdf.pdf.pdf 2 fuentes similares | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (25 palabras) |

Fuentes con similitudes fortuitas

| Nº | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|----|--|-------------|---|---|
| 1 |  repositorio.umsa.bo http://repositorio.umsa.bo/emiua/bitstream/123456789/24896/1/I-2764.pdf | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (24 palabras) |
| 2 |  TESIS PRODUCCION DE CAFE CALERP-VELÁSQUEZ Antiplagio.docx TESIS P... #34119b El documento proviene de mi grupo | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (22 palabras) |
| 3 |  hdl.handle.net Proyecto de construcción de un huerto escolar en el I.E.S Arzobispo ... http://hdl.handle.net/11000/1940 | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (20 palabras) |
| 4 |  www.agroes.es Ley del Mínimo o Ley de Liebig - Fertilización de cultivos https://www.agroes.es/agricultura/labonos/134-ley-del-minimo-en-fertilizacion#:~:text=Este Principio ge... | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (26 palabras) |
| 5 |  repositorio.uteq.edu.ec Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hoja c... http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2781/1/I-UTEQ-0350.pdf | < 1% |  | Palabras idénticas : < 1% (12 palabras) |

Anexo 5. Aval de traducción del idioma ingles

UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris*)”**, presentado por **Herrera Jácome Jahelly Elizabeth y Ormaza Vera Nixon Antonio**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, agosto del 2023

Atentamente,

Mg. Fernando Toaquiza

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0502229677

Anexo 6. Fotografías de la investigación

Fotografía 1. Germinación de semillas



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 2. Limpieza del terreno



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 3. Preparación de las camas



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 4. Trasplante



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 5. Aplicación de bioestimulantes



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 6. Riego



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 7. Toma de datos



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Fotografía 8. Cosecha

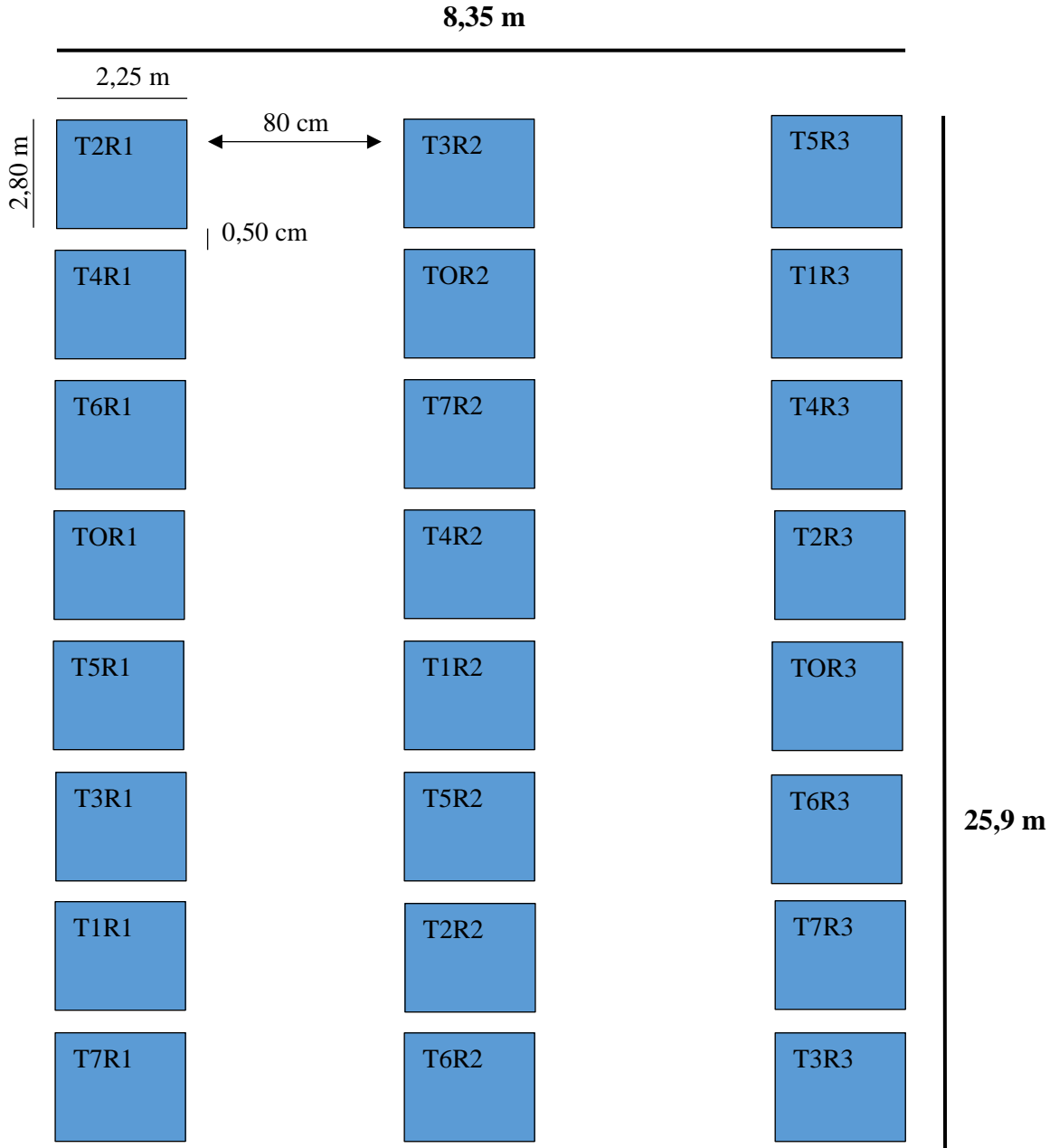


Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)



Elaborado por: Herrera & Ormaza (2023)

Anexo 8. Croquis de la investigación



Distancia entre plantas: 35cm
Distancia entre hileras: 45cm
Área total de las camas: 6,23 m²
Área total: 216,27 m²

Anexo 9. Análisis de suelo

| | |
|---|---|
|  | ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Tel: 052 783044 suelos.netp@iniap.gob.ec |
|---|---|

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| | | |
|---|---|--|
| DATOS DEL PROPIETARIO | DATOS DE LA PROPIEDAD | PARA USO DEL LABORATORIO |
| Nombre : ORMAZA VERA NIXON ANTONIO Dirección : LOS RÍOS / VALENCIA Ciudad : VALENCIA Teléfono : 0995726499 Fax : | Nombre : Maravilla # 4 Provincia : Los Ríos Cantón : Valencia Parroquia : La Unión Ubicación : San Antonio | Cultivo Actual : Melina N° Reporte : 10705 Fecha de Muestreo : 5/3/2023 Fecha de Ingreso : 7/3/2023 Fecha de Salida : 21/3/2023 |

| N° Muest. Laborat. | Datos del Lote | | pH | ppm | | mg/100ml | | | ppm | | | | | |
|--------------------|----------------|------|---------|-----------------|------|----------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Identificación | Arca | | NH ₄ | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| 109463 | Nixon Ormazo | | 6,2 LAc | 22 M | 17 M | 0,25 M | 5 M | 1,2 M | 9 B | 1,8 B | 7,1 A | 111 A | 3,1 B | 0,29 B |



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados.

| INTERPRETACION | | | | | METODOLOGIA USADA | | EXTRACTANTES |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------------|
| pH | | | | | Elementos de N a B | | Otros Modificado |
| MAc = Muy Acido | LAc = Liger. Acido | LAl = Liger. Alcalino | HC = Requiere Cal | B = Bajo | pH | = Suelo agua (1:2,5) | N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn |
| Ac = Acido | PN = Proc. Neutro | MeAl = Media Alcalino | | M = Medio | N,P,B | = Colorimetría | Fosfato de Calcio Monobásico |
| MeAc = Media Acido | N = Neutro | Al = Alcalino | | A = Alto | S | = Turbidimetría | B,S |
| | | | | | K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn | = Absorción atómica | |


 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS


 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.eotp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | | PARA USO DEL LABORATORIO | | |
|-----------------------|---|---------------------------|-----------------------|---|---------------|--------------------------|---|-----------|
| Nombre | : | ORMAZA VERA NIXON ANTONIO | Nombre | : | Maravilla # 4 | Cultivo Actual | : | Melina |
| Dirección | : | LOS RÍOS / VALENCIA | Provincia | : | Los Ríos | N° de Reporte | : | 10705 |
| Ciudad | : | VALENCIA | Cantón | : | Valencia | Fecha de Muestreo | : | 5/3/2023 |
| Teléfono | : | 0995726499 | Parroquia | : | La Unión | Fecha de Ingreso | : | 7/3/2023 |
| Fax | : | | Ubicación | : | San Antonio | Fecha de Salida | : | 21/3/2023 |

| N° Muestr. | mg/100ml | | | dS/m | (%) | Ca | Mg | Ca+Mg | mg/100ml | (meq/l/%) | ppm | Textura (%) | | | Clase Textural |
|------------|----------|----|----|------|-------|-----|------|-------|----------|-----------|-----|-------------|------|---------|----------------|
| | Al+H | Al | Na | | | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | |
| 109463 | | | | | 1,3 B | 4,1 | 4,80 | 24,80 | 6,45 | | | 44 | 44 | 12 | Franco |



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

| INTERPRETACION | | | |
|----------------|-----------------|------------------|-----------|
| Al+H, Al y Na | C.E. | | M.O. y Cl |
| B = Bajo | NS = No Salino | S = Salino | B = Bajo |
| M = Medio | ES = Lig Salino | SMS = Muy Salino | M = Medio |
| T = Tóxico | | | A = Alto |

| ABREVIATURAS |
|--------------------------------------|
| C.E. = Conductividad Eléctrica |
| M.O. = Materia Orgánica |
| RAS = Relación de Adsorción de Sodio |

| METODOLOGIA USADA |
|------------------------------------|
| C.E. = Conductímetro |
| M.O. = Titulación de Walkley Black |
| Al+H = Titulación con NaOH |

V. W. Zapata
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

[Firma]
 RESPONSABLE LABORATORIO