



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE
CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL
CANTÓN PUJILI”**

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

Agrónomo/a

AUTORES:

Bravo Romero Edison Joel

Cerezo Vega María José

TUTOR:

Tatiana Carolina Gavilánez M.Sc

**LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2023**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, Bravo Romero Edison Joel y Cerezo Vega María José declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación: “APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum L.*) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILI” siendo la MSc. Ing. Tatiana Carolina Gavilánez tutora 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.



Bravo Romero Edison Joel

C.I. 131631351-7



Cerezo Vega María José

C.I. 120829702-6

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el título: “APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILI” de los señores Bravo Romero Edison Joel y Cerezo Vega María José, de la Carrera de Agronomía, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyectos que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 04 de agosto del 2023



Ing. Gavilánez Buñay Tatiana Carolina MSc.

C.I.: 1600398190

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribuna de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las especificaciones reglamentaria emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por lo cual los postulantes: Bravo Romero Edison Joel y Cerezo Vega María José con el título de Proyecto de Investigación; “APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum l.*) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILI” 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, 04 de agosto del 2023

Para la constancia firman:



Ing. Salazar Saltos Alex M.Sc

Cl. 1803595584

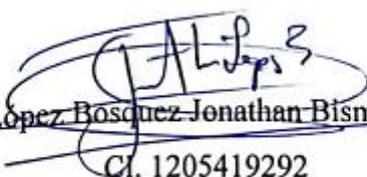
LECTOR (PRESIDENTE)



Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean M.Sc.

Cl. 1206384586

LECTOR 1 (MIEMBRO)



Ing. Lopez Bosquez Jonathan Bismar M.Sc.
Cl. 1205419292

LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitirme recorrer este camino y a toda esa gente maravillosa que ha contribuido con un granito de arena en mi vida, a mi universidad por darme la oportunidad de prepararme y a los docentes que me han compartido sus enseñanzas para que yo pueda forjarme como un futuro profesional y pueda aportar un granito de arena en la sociedad y al deporte por crear en mi disciplina y tenga la seguridad para cumplir mis objetivos.

Edison

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y darme la fortaleza, a mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, a los docentes de mi carrera por haber impartido los conocimientos necesarios para llevarlos a cabo en mi vida profesional y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en aquellos momentos que más los necesite para obtener uno de mis anhelos más deseados.

María

DEDICATORIA

Se la dedico principalmente a Dios por darme el valor de continuar en el camino, a mi madre “Yenny” por ser mi principal apoyo y a mis hermanos por ayudarme en este proceso para alcanzar mi propósito este logro se los dedico a ustedes que siempre han estado presente, gracias a ustedes estoy logrando una de mis metas u objetivos, también me siento orgulloso de mi mismo por no darme por vencido y adquirir los conocimientos prácticos que me ayudaran en mi vida profesional.

Edison

DEDICATORIA

A mi madre “Ana” y a mi padre “Roberto” por haberme forjado en este camino y ser la persona que soy en la actualidad, este logro se los debo a ustedes y a Dios, a mis hermanos porque me motivaron constantemente para alcanzar la meta, a mi mascota Sayko y Amy por darme apoyo emocional en el momento que más lo necesite, a todos gracias por contribuir a la consecución de este logro espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo, espero siempre tener la fuerza para continuar en lo adverso y obtener la sabiduría para mejorar día a día en mí vida profesional.

María

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum L.*) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILÍ”

Autores:

Bravo Romero Edison Joel

Cerezo Vega María José

RESUMEN

En el trabajo investigativo se llevó a cabo en el Cantón Pujilí con el objetivo de determinar la respuesta agronómica del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum L.*) a la aplicación de medicamentos homeopáticos bajo cubierta protegida. Se utilizó un diseño de bloques al azar (DCBA) con arreglo factorial de (2 x 3+1) donde el factor A representó los medicamentos homeopáticos (1 y 2), y el B representa las diluciones centesimales (1C, 2C y 3C), y un testigo, todos estos con cuatro repeticiones. Se evaluaron variables agronómicas de importancia en el cultivo de cilantro como son: altura de planta, número de ramas, número de flores, peso seco y fresco de planta todos estos valores tomados cada 15 días hasta cumplir 60 días, además rendimiento y concentración de flavonoides sólo se tomó al final del experimento (60 días). Los resultados más relevantes fueron a los 60 días, de la siguiente forma: altura de planta mejor tratamiento (T6) con 35 cm, mientras que en las demás variables el que demostró variables mayores fue el T5, así: número de ramas 13.50, peso fresco de planta 8.22g, peso seco de planta 2.77g, número de flores 11.23, tasa de crecimiento de 0.0453g/día y rendimiento de 1409Kg/Ha y en cantidad de flavonoides 3,3 g/kg MS. Mientras que en el análisis económico se representó una rentabilidad en todos los tratamientos siendo el 17% el más alto (medicamentos homeopáticos 1), seguido por el 2 con un 9%.

Palabras clave: cilantro, metabolitos, flavonoides, tasa de crecimiento

ABSTRACT

The current research work was carried out in the Pujilí Canton to determine the agronomic response of the coriander crop (*Coriandrum sativum* L.) taking into account the application of homeopathic medicines under protected cover. A randomized block design (DCBA) was used with a factorial arrangement of (2 x 3+1) where factor A represented the homeopathic medicines (1 and 2), and factor B represents the centesimal dilutions (1C, 2C, and 3C), and a control, all of them with four repetitions. There was an evaluation of agronomic variables of importance in the coriander cultivation, such as plant height, number of branches, number of flowers, and dry and fresh weight of the plant, all of these values were taken every 15 days until 60 days old, as well as yield and concentration of flavonoids that were taken only at the end of the experiment (60 days). The most relevant results were at 60 days, as follows: the best height plant treatment (T6) with 35 cm, while in the other variables, the one that showed the greatest variables was T5, thus: number of branches 13.50, fresh plant weight 8.22g, dry plant weight 2.77g, number of flowers 11.23, a growth rate of 0.0453g/day and yield of 1409Kg/Ha and concerning flavonoids a quantity of 3.3g/kg DM. While in the economic analysis a profitability was represented in all the treatments being 17% the highest (homeopathic medicines 1), followed by 2 with 9%.

Keywords: coriander, metabolites, flavonoids, growth rate

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DECLARACION DE AUTORIA | ii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION | iii |
| APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION | iv |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 3 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 4 |
| 4.1. Beneficiarios Directos | 4 |
| 4.2. Beneficiarios Indirectos | 4 |
| 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 5 |
| 6. OBJETIVOS | 6 |
| 6.1. OBJETIVO GENERAL | 6 |
| 6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 6 |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 7 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 8 |
| 8.1. El cilantro | 8 |
| 8.2. Origen y distribución | 9 |
| 8.3. Clasificación Taxonómica | 10 |
| 8.4. Características morfológicas del cilantro | 10 |
| 8.5. Condiciones edafoclimáticas para su desarrollo | 12 |
| 8.5.1. Temperatura | 12 |
| 8.5.2. Luz | 12 |
| 8.5.3. Suelo | 13 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 8.6. Manejo del cultivo | 13 |
| 8.6.1. Preparación del terreno | 13 |
| 8.6.2. Siembra | 14 |
| 8.7. Requerimientos nutricionales | 14 |
| 8.8. Plagas y enfermedades | 15 |
| 8.8.1. Gusanos de las hojas | 15 |
| 8.8.2. Ácaros | 15 |
| 8.8.3. Áfidos | 15 |
| 8.8.4. Mancha bacteriana | 15 |
| 8.8.5. Marchitamiento del cilantro | 16 |
| 8.8.6. Pudrición de la raíz | 16 |
| 8.8.7. Mancha foliar | 16 |
| 8.9. Uso del Cilantro | 17 |
| 8.10. Agrohomeopatía | 19 |
| 8.11. Otras investigaciones | 21 |
| 9. HIPÓTESIS | 23 |
| 10. METODOLOGIA | 24 |
| 10.1. Ubicación y duración del ensayo | 24 |
| 10.2.1. Investigación científica | 24 |
| 10.2.2. Investigación experimental | 24 |
| 10.2.3. Investigación descriptiva | 24 |
| 10.3. Técnicas | 24 |
| 10.4. Condiciones agro-meteorológicas | 25 |
| 10.5. Materiales y equipos | 25 |
| 10.5.1 Material vegetal | 25 |
| 10.5.2.1. Medicamento homeopático 1 | 25 |
| 10.5.2.2. Medicamento homeopático 2 | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 10.6. Otros equipos y materiales | 27 |
| 10.7 Factores en estudio | 27 |
| 10.7.1. Factor (A) Medicamento homeopático | 27 |
| 10.7.2. Factor (B) Diluciones centesimales | 27 |
| 10.8. Diseño experimental y análisis estadístico | 28 |
| 10.9. Tratamientos | 28 |
| 10.10. Análisis de varianza | 28 |
| 10.11. Manejo del Experimento | 29 |
| 10.11.1 Análisis de suelo | 29 |
| 10.11.2 Preparación de diluciones | 29 |
| 10.11.3 Preparación del suelo y trasplante | 30 |
| 10.11.4 Labores culturales | 30 |
| 10.12. Variables a evaluar | 30 |
| 10.12.1. Altura de planta (cm) | 30 |
| 10.12.2. Número de flores (unidad) | 30 |
| 10.12.4. Número de ramas (unidad) | 30 |
| 10.12.5. Peso de la planta (g) | 31 |
| 10.12.6. Peso fresco y seco de hojas, ramas y raíz | 31 |
| 10.12.7. Tasa de crecimiento (TAC) | 31 |
| 10.12.8. Composición foliar de flavonoides | 31 |
| 10.12.9. Rendimiento (kg/ha) | 32 |
| 10.13. Análisis económico | 32 |
| 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 33 |
| 11.1. Altura de la planta | 33 |
| 11.1.1 Efecto simple de la altura de la planta | 34 |
| 11.2. Número de ramas | 35 |
| 11.2.1 Efecto simple Número de ramas | 36 |

| | |
|---|----|
| 11.3. Peso fresco de la planta | 37 |
| 11.3.1 Efecto simple del peso fresco de planta | 38 |
| 11.4. Peso seco de la planta | 39 |
| 11.4.1 Efecto simple del peso seco de la planta | 40 |
| 11.5. Número de flores | 41 |
| 11.5.1. Efecto simple del número de flores | 42 |
| 11.6.1. Efecto simple de la tasa de crecimiento | 44 |
| 11.7. Rendimiento de la planta | 45 |
| 11.8. Flavonoides | 46 |
| 11.9 Análisis económico | 47 |
| 12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS) | 48 |
| 13. PRESUPUESTO | 49 |
| 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 50 |
| 15. BIBLIOGRAFÍA | 51 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Actividades y sistema de tareas | 7 |
| Tabla 2. Clasificación taxonómica del cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>) | 10 |
| Tabla 3. Condiciones meteorológicas del Cantón Pujilí | 25 |
| Tabla 4. Características de las plántulas de cilantro | 25 |
| Tabla 5. Composición del medicamento homeopático 1 | 26 |
| Tabla 6. Composición del medicamento homeopático 2 | 26 |
| Tabla 7. Materiales y equipos | 27 |
| Tabla 8. Factores de estudio. | 27 |
| Tabla 9. Esquema del experimento | 28 |
| Tabla 10. Esquema de análisis de varianza. | 28 |
| Tabla 11. Características de las parcelas experimentales sobre la investigación | 29 |
| Tabla 12. Altura de la planta en centímetros según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 34 |
| Tabla 13. Efectos simples en la altura de la planta en centímetros según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 35 |
| Tabla 14. Número de ramas según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 36 |
| Tabla 15. Efectos simples en el número de ramas según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 37 |
| Tabla 16. Peso fresco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 38 |
| Tabla 17. Efectos simples en el peso fresco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 39 |
| Tabla 18. Peso seco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 40 |
| Tabla 19. Efectos simples en el peso seco en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 41 |

| | |
|--|----|
| Tabla 20. Número de flores según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 42 |
| Tabla 21. Efectos simples en el número de flores según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 43 |
| Tabla 22. Tasa de crecimiento en gramos por día en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 44 |
| Tabla 23. Efectos simples en la tasa de crecimiento en gramos por día en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 45 |
| Tabla 24. Análisis económico en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 48 |
| Tabla 25. Presupuesto de la investigación en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida | 49 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor | 65 |
| Anexo 2. Currículum del docente..... | 68 |
| Anexo 3. Currículum del estudiante | 69 |
| Anexo 4. Informe antiplagio..... | 71 |
| Anexo 5. Aval de traducción del idioma inglés..... | 72 |
| Anexo 6. Fotografías de la investigación | 73 |
| Anexo 7. Croquis de campo | 74 |
| Anexo 8. Análisis de suelo | 76 |
| Anexo 9. Análisis fitoquímicos | 77 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

Aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) bajo cubierta protegida en el Cantón Pujilí

| | |
|-----------------------------------|--|
| Fecha de inicio: | Abril 2023 |
| Fecha de finalización: | Agosto 2023 |
| Lugar de ejecución: | Sector Recta de Vélez, Cantón Pujilí |
| Facultad que auspicia: | Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales |
| Carrera que auspicia: | Ingeniería Agronómica |
| Proyecto de investigación: | Sector agrícola |
| Equipo de trabajo: | Bravo Romero Edison Joel Cerezo Vega María José Ing. Gavilánez Buñay Tatiana Tutora del proyecto |
| Área de conocimiento: | Agricultura, silvicultura y pesca |
| Línea de investigación: | Desarrollo y seguridad alimentaria |
| Sublínea de investigación: | Tecnología para la agricultura |

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El *Coriandrum sativum* conocido vulgarmente como cilantro es una especie perteneciente de la familia Apiacea. Donde se destacan otras plantas aromáticas, medicinales, y otras empleadas con mucha frecuencia en la cocina. Esta especie es de fácil siembra y rápido crecimiento, incluso con adaptación a diferentes ambientes. Por otra parte, la agricultura mundial busca alternativa para producir estas especies sin dañar el medio ambiente, todo lo contrario, que sean tecnologías amigables con este. De ahí, la importancia de utilizar medicamentos homeopáticos que impulsen el desarrollo de las especies vegetales, sin causar daños ecológicos que sean irreversibles. El empleo de medicamentos homeopáticos utilizados para la salud del hombre constituye en los tiempos actuales una alternativa para incrementar el rendimiento y desarrollo de muchas especies vegetales, lo que sin duda abra un camino a la investigación (Mazón *et. al.*, 2020).

En el trabajo investigativo titulado “Aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) bajo cubierta protegida en el Cantón Pujilí”, se realizó utilizando un diseño de bloques al azar con arreglo factorial de (2 x 3+1) donde el factor A representó los medicamentos homeopáticos, y el B representa las diluciones centesimales, y un testigo, con cuatro repeticiones. Destacar que el empleo de medicamentos homeopáticos para incrementar el rendimiento y desarrollo de la planta, constituye una opción en la búsqueda de soluciones amigables con el medio ambiente. Así, se tiene como alternativa para que productores y estudiantes adquieran los conocimientos que concibe este proyecto. Esto permitirá establecer una estrategia para el uso de medicamentos homeopáticos en especies como el cilantro, que contribuya a su buen desarrollo, sin afectar el medio ambiente. Esto permitirá al cultivo incrementar su rendimiento, y así contribuir a la alimentación y salud humana.

Además, se evaluaron variables de gran importancia para el rendimiento del cultivo, como fueron altura de la planta, número de ramas, número de flores, peso de la planta y las parcelas, así como rendimiento, composición foliar de flavonoides, tasa de crecimiento y los pesos frescos y seco de planta.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cilantro (*Coriandrum sativum* L.) es una planta aromática anual de alto consumo mundial de follaje y semilla, es originario de la India el cual es su principal productor, consumidor y exportador (Beltrano *et al.*, 2015). Sin embargo, su crecimiento alcanzó en los últimos años en el mercado unos 6000 millones de dólares, y se informa que este sector sigue creciendo entre el 5 y 6% anualmente. Además de la India aparecen como principales productores países como Rusia, Marruecos, México, Rumania, Argentina, Irán y Pakistán. Los principales importadores son: Alemania, Estados Unidos, Sri Lanka y Japón (Infoagro, 2023). Así, México como uno de los mayores productores de esta especie, notificó que solo en el estado de Zacateca se produjeron el año 2019 siete mil 428 toneladas de cilantro, y que su principal comprador resultó ser los EUA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Se plantea que la producción de esta especie puede alcanzar rendimientos de su follaje que va desde 6 a 50 toneladas por hectárea, y esto depende fundamentalmente de la variedad, densidad de siembra, clima, condiciones del suelo y el manejo nutricional y sanitarios del cultivo (Intagri, 2023).

Además, es una especie muy utilizada desde tiempos remotos ya sea para la cocina como con fines terapéuticos. Esta especie tiene diferentes usos en la medicina, debido fundamentalmente a sus propiedades diuréticas, así como el empleo en enfermedades cardíacas y del sistema digestivo (Khan *et al.*, 2014). El *Coriandrum sativum* tiene efectos como son: antioxidante, antidiabético, antimutagénico, antihelmíntico, así como hepatoprotector, entre otros (Laribi *et al.*, 2015). Estos efectos son posiblemente regulados por la potente actividad antioxidante que posee esta planta, y su principal componente el linalol (Sobhani *et al.*, 2022).

Por otra parte, autores como Masabni y Lillard (2013), notificaron esta especie de planta posee una adaptación a diferentes ambientes como: cálidos, frescos y fríos, aunque, sus mejores rendimientos y desarrollo lo alcanza en clima templado. Así, Morales (2015), refiere que la temperatura óptima oscila entre los 15 y 20 °C, lluvias de 350 mm, humedad relativa del 75%, y altura sobre el nivel del mar de 2.200. Su mejor adaptación en lo referente al suelo es los francos arenosos a franco arcillosos, bien drenados, con pH entre 6.5 – 7.5, y materia orgánica superior a 3,2% (Cabrales y Ayala, 2020).

Sin embargo, un aspecto a destacar cuando en este cultivo es que sus rendimientos en ocasiones no son altos, debido entre otros aspectos, a su manejo, la falta de fertilización y el ataque de plagas y enfermedades. Así, en los últimos años se realizan investigaciones que emplean

bioestimulantes naturales con la capacidad para fortalecer a las plantas y alcanzar mayores rendimientos (Moreno *et al.*, 2018; Calero *et al.*, 2019). Estos estudios señalan que a los medicamentos homeopáticos como estimuladores de diferentes funciones fisiológicas en las plantas, lo que favorece el crecimiento y desarrollo de los vegetales (Mazón *et al.*, 2018, 2019), lo que permite lograr plantas más vigorosas, con superior potencial y rentabilidad económica en su cultivo.

En países de Europa aparecen estudios de las aplicaciones etnomedicinales. Por ejemplo, el fruto se reconoce como aperitivo, digestivo y carminativo. Así, las hojas se usan como infusión para el tratamiento a los dolores estomacales (Bulut *et al.*, 2017). Por otra parte, investigaciones en el Reino Unido, dan información de cómo las hojas y los frutos se emplean. En Chipre y Portugal, las partes áreas se utilizan para dar sabor a los alimentos (Ciftcioglu, 2015, Sobhani *et al.*, 2022).

Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la respuesta agronómica del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) a la aplicación de medicamentos homeopáticos bajo cubierta protegida en el Cantón Pujilí, cuando se empleen diferentes diluciones de dicho medicamento.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios Directos

Los 130 estudiantes de la carrera de Agronomía y sus 7 docentes fueron los beneficiarios directos, quienes debido a la actual investigación que se realizó en ese sector lograron profundizar el conocimiento sobre esta especie medicinal. Además 50 estudiantes de la carrera de Agroindustria debido a que con estas especies de cilantro se pueden obtener fuentes de metabolitos secundarios más fiables.

4.2. Beneficiarios Indirectos

Los 200 estudiantes de las carreras afines como son agronomía y los moradores del Cantón Pujilí los cuales usarían utilizar este cultivo para realizar emprendimientos, además de 200 agricultores que podrían utilizar como sistemas de cultivos.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador la superficie cultivada de cilantro es alrededor de 791 ha, de estas la cosecha en materia fresca o verde alcanzan las 686 hectáreas, con una producción de 2689 toneladas métricas (Fuentes, 2014). Así, se conoce que las principales provincias productoras de cilantro son: Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Carchi, Tungurahua y Bolívar (Salamea, 2021).

Así, provincias como Manabí y específicamente en el valle del río Portoviejo, se produce anualmente este cultivo, con altos rendimientos. La mayor cantidad de personas dedicadas a la producción de este cultivo lo realizan en parcelas mayores partes de personas que se dedican a la siembra de cilantro lo hacen en pequeñas parcelas, todavía no se emplea la hidroponía en este tipo de cultivo ya que no existe una difusión de este sistema (Fuentes, 2014). Por otra parte, en la provincia de Cotopaxi, específicamente en el Cantón Pujilí, se cultivan alrededor de 150 hectáreas, de estas el 50% de la producción es consumo propio de los productores, 30% se emplea como semillas, y el 20% se comercia en la feria Agroecológica Sumak Pacha.

Es importante resaltar que este cultivo es muy cotizado en el Ecuador, se emplea en diversos platos como el ceviche, viche, encebollado, caldo y seco de gallina. Asimismo, las hojas, tallos y frutos se usan enteros o molidos como saborizante y especia, o las hojas pueden consumirse en fresco, además de usarse con fines terapéuticos para diferentes tratamientos (Baque y Bravo, 2016).

El uso de agroquímicos en los cultivos hortícolas genera efectos negativos, por lo que se busca disminuir o eliminar su uso mediante otras técnicas menos tóxicas. La homeopatía agrícola representa una alternativa para la agricultura ecológica, incidiendo de manera positiva en el desarrollo de los cultivos, permitiendo de esta manera cuidar el suelo, el medio ambiente y al consumidor brindándole un producto libre de residuos químicos el cual va a permitir cuidar la salud (Xiao *et al.*, 2014).

Destacar que en el cantón Pujilí y la provincia de Cotopaxi existe un gran desconocimiento por parte del productor sobre la respuesta agronómica de especies como el *Coriandrum sativum* al empleo de medicamentos homeopáticos para su crecimiento.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la respuesta agronómica del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) a la aplicación de medicamentos homeopáticos bajo cubierta protegida en el Cantón Pujilí.

6.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar variables de crecimiento vegetativo en el cultivo de cilantro a la aplicación de medicamentos homeopáticos.
- Determinar el efecto de la aplicación de los medicamentos homeopáticos en las variables de producción del cultivo.
- Comparar la producción de flavonoides entre el tratamiento que presente mayor producción y el testigo.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en el cultivo de cilantro.

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

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES | RESULTADOS | VERIFICACIÓN |
|---|---|--|--|
| Evaluar variables de crecimiento vegetativo en el cultivo de cilantro a la aplicación de los medicamentos homeopáticos. | *Muestreo para análisis de suelo *Siembra de las plántulas *Toma de datos cada 15 días a partir del trasplante (0, 15, 30, 45, y 60 días) | *Altura de planta *Número de ramas *Peso fresco y seco de planta a los 0, 15, 30, 45 y 60 días. *Tasa de crecimiento absoluto | *Libreta de campo. *Fotografías *Datos tabulados |
| Determinar el efecto de la aplicación de los medicamentos homeopáticos en las variables de producción del cultivo. | * Toma de datos de las variables de producción a partir del proceso de floración | *Número de inflorescencia (flores) *Rendimiento Kg/ha | *Libreta de campo. *Fotografías *Datos tabulados |
| Comparar la producción de flavonoides entre el tratamiento que presente mayor producción y el testigo. | *Toma de muestras de foliares. *Envío de las 2 muestras al laboratorio | *Cantidad de flavonoides de los tratamientos (testigo y mayor rendimiento) | *Reporte del análisis de laboratorio |
| Realizar un análisis económico de los tratamientos en el cultivo de cilantro. | *Ingresos y egresos *Cálculo de ingresos y egresos | *Análisis económico con aplicación de fórmulas matemáticas | *Facturas los gastos (egresos) *Cálculo de los ingresos utilizando rendimientos |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1. El cilantro

El cultivo cilantro (*Coriandrum sativum L.*), se produce fundamentalmente a través de sus diminutos frutos, estos son utilizados en el mundo para obtener aceites, fragancias y saborizantes industriales, lo que trae consigo grandes gastos desde el punto de vista económico (Diederichsen, 2012). Entre los países mayores productores de cilantro aparecen Rusia, India, Marruecos, México, Rumanía, Argentina, Irán y Pakistán. Así, la literatura refiere que dicho cultivo genera alrededor de 6 000 millones de dólares, y que el sector asciende anualmente entre el 5 y 6 % por año. Lo contrario para países como Alemania, Estados Unidos, Sri Lanka y Japón que constituyen los principales importadores de esta planta (Infoagro, 2012).

Tomar et al. (2014) informó que esta planta pertenece a la familia Apiacea, es diploide, y de ciclo corto. La literatura revisada no informa con claridad en qué momento la especie humana lo toma como cultivo, además de no existir un lugar preciso de su umbral (Diederichsen, 2012). Sin embargo, autores como López (2006) refirieron un posible origen en la región del Mediterráneo oriental. Por otra parte, se plantea que posee diferentes usos, se utiliza en la gastronomía y con fines medicinales. Se posee informes de como las hojas son utilizadas en la cocina, el fruto entero o molido en ciertas elaboraciones para el pan, y como adobo para carnes. Entre diferentes formas de empleo aparecen el cilantro seco, en la preparación de platos a base de pollo, chivo, cerdo, seco de pato, entre otros. Además, se usa con frecuencia en sopas, así como encebollado, caldo de pollo, caldo de bola, sancocho, chupe, viche, entre otros. En diferentes zonas del Ecuador su empleo en platos típicos es tradicional, y en muchas ocasiones son designados con nombres regionales o de una determinada comunidad, estos por lo general son muy nutritivos debido a su contenido de proteínas y vitaminas (Zambrano, 2018).

En la medicina se aproveche para calmar molestias digestivas, úlceras, vértigos, reumatismo, entre otros (Diederichsen, 2012). Además, se puede resaltar su importancia para la salud, al emplear esta planta en el tratamiento a enfermedades como la diabetes, utilizando su extracto de forma líquida de las partes vegetativas como, hojas y tallo (Torres, 2016).

En las últimas décadas el uso del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum L.*) forma parte de la dieta de diferentes países meridionales del continente europeo, con amplio empleo en diferentes platos Galeano (2017). Su importancia en el mercado se centra no solamente a su uso, sino

también al aspecto económico, ya que posee su buen rendimiento, con precios accesibles que varían en dependencia de la oferta y la demanda existen en dicho mercado (Sangama, 2013).

La literatura recoge que el cultivo de cilantro puede generar hasta 6000 millones de dólares. Esto se evidencia con el incremento exponencial del sector agropecuario de forma anual, que ronda el 6%. Países como Ecuador registra un total de 91 ha cultivadas, con destaque para las provincias de Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Carchi, Tungurahua y Bolívar. Así, estas poseen alrededor de 347 hectáreas, con una producción de más de 1494 toneladas por metro cuadrado (Chica, 2021). Autores como Fuentes (2014), notificó que es una de las plantas más utilizadas en el mundo. Posee un sabor es fuerte, con aroma penetrante y agradable. Así, en diversas regiones la conocen también con el nombre de culantro, perejil, en variedad china o japonesa, donde la parte más aprovechable de la planta son las hojas, con segundo destaque para las semillas y tercero para las raíces. Este mismo autor refiere la importancia en la dieta del ser humano, además de ser ampliamente aprovechada en el contorno agronómico, por ser un cultivo invernal, de buena producción y alto valor en el mercado internacional.

Sin embargo, cuando esta se cultiva es necesario tener mucha atención en su cosecha, ya que se considera el factor de mayor importancia para esta especie. Así, se plantea tener extremo cuidado y seguir las recomendaciones pertinentes para su fertilización, y manejo de forma general, el cual se debe realizar eficientemente para tener las menores pérdidas postcosecha posibles. Señalar que el follaje fresco del cilantro necesita tener una altura que exige el mercado. El corte debe realizarse preferiblemente en la madrugada o en el atardecer para evitar que se marchite, posteriormente debe refrigerarse para su conservación o comercializarlo de forma inmediata (López, 1999).

8.2. Origen y distribución

Aunque no existe claridad en este aspecto se informó por varios autores que es originaria de zonas aledañas al mar del Mediterráneo. Los registros que aparecen en la literatura refieren que es una planta utilizada por el hombre con fines domésticos hace unos 9000 años en el Medio Oriente. Así, se plantea que desde este sitio se distribuyó el cilantro a Europa, Asia, África, y América en la época de la colonia (Morales *et al.*, 2011).

Ivanova y Stoletova, (1990) refieren que el cilantro deriva del “culantrillo”, término vulgar español que a su vez proviene del mismo término en griego que dio origen al cilantro o culantro

(*Coriandrum sativum* L.). También se conoce capilaria, que procede del francés y significa capillaire (Looser y Rodríguez, 2004).

Un estudio de Diederichsen (2012) notificó que en expediciones arqueológicas realizadas en Egipto y en zonas del Mediterráneo, se encontraron residuos de plantas y semillas pertenecientes al cilantro. Estos estudios fueron de gran importancia para investigar el origen de la planta en la cultura egipcia, así como la perteneciente a la región sur del Mediterráneo. Por otra parte, se planteó que en la época de la conquista y colonización este cultivo se llevó al continente americano por los portugueses y españoles. Así, se crearon dos centros de distribución: Centro América y la región Norte de Sur América hasta Perú por los españoles y Centro y Cono Sur originado por los portugueses (Harten, 1974).

8.3. Clasificación Taxonómica

Se plantea que esta planta es diploide ($2n$), con un total de 22 cromosomas, pertenece a la familia Apiaceae. Tomar *et al.*, (2014), la clasificó taxonómicamente (tabla 1)

Tabla 2. Clasificación taxonómica del cilantro (*Coriandrum sativum*)

| | |
|----------|---------------------------|
| Reino | Plantae |
| División | Magnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Orden | Apiales |
| Familia | Apiaceae |
| Género | Coriandrum |
| Especie | <i>Coriandrum sativum</i> |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

8.4. Características morfológicas del cilantro

El cilantro *Coriandrum sativum* pertenece a la familia Apiaceae. En ella aparecen más de 455 géneros y 3600 especies (Burt *et al.*, 1994). La característica que distingue de forma peculiar a esta familia es que son plantas aromáticas, con olor y sabor anisado, aunque varía entre las especies (Solano, 2013).

8.4.1. Raíz

Este cultivo posee raíces muy ramificadas y considerablemente delgadas (Morales *et al.*, 2011). Cuando inicia su ciclo productivo su sistema radicular es frágil, al establecerse, facilita un buen anclaje y adecuada capacidad para la absorción de agua y nutrientes para el vegetal (Forestal, 2011). Así, otro estudio notificó que el sistema radicular de esta planta es fino y simple, con una raíz principal axomorfa y delgada, lo que constituye un reto si se desea trasplantar (Hernández, 2003).

8.4.2. Tallo

Se considera erecto o simpodial, con varios brotes, posee un crecimiento apical y finaliza en una inflorescencia. En momentos cuenta con ciertas ramas laterales en los nudos basales y puede alcanzar una altura de 40 a 80 cm (Simbaña, 2012). Por lo general esta parte de la planta es de color verde, aunque al finalizar el proceso de floración suele tornarse de color violeta. Se plantea que el tallo del cilantro totalmente desarrollado es hueco y su porción basal consigue medir 2 cm de diámetro (Morales *et al.*, 2011).

8.4.3. Hojas

Posee una lámina plana de color verde claro u oscuro, y un lado brillante pastoso. En la mayoría de los cultivares el pecíolo es verde, aunque algunas pueden tenerlo de color púrpura. La forma de las hojas basales se divide en tres lóbulos tripinnada, mientras que los nudos de las siguientes están divididos. Son lanceoladas y hendidas hasta tornarse puntiagudas (Simbaña, 2012). Las basales son pedunculadas, mientras que el pecíolo de las más altas se reduce a un tamaño diminuto (Solano, 2013).

8.4.4. Flores

Las primeras en abrirse son las adyacentes y la floración ocurre con una umbela primaria compuesta. La literatura refiere que esta planta en sus flores aparece el proceso fisiológico denominado protandria, por ende, las primeras en madurar son las masculinas y posteriormente la femenina. Poseen estambres funcionales, producen polen, sin ovarios y los filamentos se sitúan en los pétalos. Al abrir la flor, se deben retirar los pétalos para que no obstruya en la fecundación. Cuando ocurre la habilitación de las primeras hojas, los sacos polínicos adquieren un color rosado, posteriormente se estiran y abren para liberar el polen (Diederichsen, 2012).

Tiene cinco sépalos en el cáliz con diferente tamaño, se encuentran ubicados en la periferia de las flores las cuales tienen cinco pétalos. Las flores periféricas de cada umbela son asimétricas, centrales son circulares y con pequeños pétalos insertados (Solano, 2013).

8.4.5. Fruto

Es de forma oval con seis milímetros de diámetro. Generalmente el esquizocarpo no se desprende espontáneamente en dos mericarpos (Fuentes, 2014), se aprecian claras divisiones, y en la parte interna se forman dos conductos resiníferos donde se acumulan los aceites naturales (Simbaña, 2012).

De forma general según Zapata (2017) la especie muestra gran variación morfológica en dependencia del ambiente donde se desarrolle. Es anual, herbácea, de 40 a 60 cm de altura, con raíces son finas y simples, se considera de buena detención para absorber agua y nutrientes. Se considera axonomorfa.

8.5. Condiciones edafoclimáticas para su desarrollo

8.5.1. Temperatura

La especie posee un rango de adaptación a la temperatura. Se informa que puede variar de clima templado, a soportar un clima templado cálido, aunque en este último los reportes indican que disminuye su rendimiento. Así, se notificó que las concentraciones de aceite esencial en los frutos descienden a temperaturas por encima de los 21° C, con temperatura óptima para la protuberancia del grano entre 15 y 18 °C (Solano, 2013).

Por otra parte, Morales *et al.*, (2015) informaron que se puede sembrar en un amplio rango altitudinal, se adapta a altitudes entre 1000 a 2800 m.s.n.m., con 2200 m.s.n.m. como una altitud optima (Pinto, 2013). Así, Wil (2012) notificó que es una planta con una adaptación a diferentes climas en lo que altitud se refiere, sin embargo, los mejores resultados de su comportamiento los alcanza entre los 1000 y los 1300 m.s.n.m.

8.5.2. Luz

De forma general necesita buena cantidad de horas luz, por tanto, es necesario elegir sitios que reciba una buena iluminación, sin exceso. Esto facilita el proceso de la fotosíntesis y de

transpiración del cultivo. Así, Pinto (2013), recomendó que es fundamental que reciba entre 5 y 6 horas/luz/día.

8.5.3. Suelo

Se recomienda sembrar en suelos que poseen textura liviana o franca y poseen porcentajes de materia orgánica entre media y alta (superior a 3,2). Los estudios refieren que se pueden emplear sustratos para su buen rendimiento y desarrollo, así se pueden emplear desechos como orgánicos u otros minerales como cenizas, arena, carbonilla, los cuales cumplen la función de medios de cultivo, y se logra un buen desarrollo de la planta. Por otra parte, se informó que tolera suelos medianamente ácidos con valores de pH de 6.2 (Moniruzzaman *et al.*, 2013).

8.6. Manejo del cultivo

Una de las principales cuestiones que la literatura informa es el cuidado en el momento del manejo de esta especie. Así que, en la época poca lluviosa la planta debe regarse de forma constante. Es necesario la limpieza de arvenses y aporques de forma periódica. Además, resaltar que al cultivar esta especie de forma extensiva se debe aplicar herbicidas después de efectuada la siembra, y con la presencia de sombra (Infoagro, 2014).

8.6.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno requiere de atención total. Al inicio de esta se realiza la labor de arado y dos veces la rastra, posteriormente se surca con una distancia entre dichos surcos de 80 centímetros. Se recomienda aplicar abonos orgánicos como compost sobre el suelo a cultivar con dosis de 4 kg/m², esto se de realizar de forma homogénea. Inmediatamente se emparejan las camas, se humedecen y desinfectan. Después de realizar este procedimiento las camas estarán listas para la plantación o el trasplante (Galeano, 2017).

Otros estudios informan que es fundamental trabajar sobre la capa superficial del suelo. Se debe adecuar con el objetivo de que las partículas tengan una granulometría que no permita la compactación. Mejía *et. al.* (2008), informaron que esta planta posee un desarrollo lento al inicio, aspecto a tener en cuenta en el momento de la siembre y establecimiento.

8.6.2. Siembra

La siembra se establece por las condiciones donde se plantará este cultivo, aspectos como la preparación de la cama, el contenido de humedad, entre otros, son necesarios tener en cuenta en el momento de la siembra. Así, se deben emplear entre 5 a 10 semillas por cada punto de siembra, con una profundidad de siete milímetros, y separación de las hileras de 30 centímetros. Es fundamental conservar humedad en el suelo para lograr una germinación adecuada, proceso que ocurre entre 7 a 10 días (Green, 2007). Según Muñoz (1996), para obtener un rendimiento de 10000 plantas por hectárea, la densidad de siembra debe ser de 50 cm x 15 o 60 cm x 20.

Por otra parte, Duarte (2021) informó que, un estudio de diferentes densidades de siembra, tanto manual como mecanizada, sin crear una cama de plantación, reflejó buenos resultados, ya sea para lograr buenos rendimientos del follaje, como la producción de semilla. Además, se experimentaron siembras en acolchados con cobertura vegetal, empleando follaje procedente de la poda de plantas indeseables, esto permitió acondicionar el cultivo del cilantro y conservar la humedad. Aspectos fundamentales para que esta especie tenga buenos rendimientos.

8.7. Requerimientos nutricionales

Autores como (Villavicencio y Vásquez, 2008) señalaron la necesidad de realizar un análisis de suelo lo que permitirá recomendar de forma adecuada la fertilización a este cultivo. Es fundamental la fertilización básica con fósforo y potasio, durante el ciclo de la planta (65 a 75 días). Así, se deben añadir 180 kg de nitrógeno, 120 de fósforo, y 249 kg de potasio y otros micronutrientes. La fertilización se puede realizar de forma foliar antes de la floración y 15 días después.

Un estudio de Guanotasig (2011), informó que el cultivo del cilantro mejora con aplicaciones de nitrógeno de 5 – 10 libras por labor, al sembrar con intervalos de 20 a 35 días. Así, el cilantro ancho responde a aplicaciones de fertilización completa (N - P - K). Por otra parte, este mismo notificó que este cultivo se desarrolla bien en terrenos ricos en materia orgánica. Sin embargo, no se tienen reportes de investigaciones que permitan recomendar cantidades y frecuencias de aplicación. Esto lleva a sugerir a los productores que realice pruebas locales al suelo, que permita un criterio más acertado para establecer una norma de fertilización. Destacar que, los fertilizantes foliares orgánicos influyen de forma directa en los procesos fisiológicos de la planta, regulando la actividad celular, los procesos biológicos y supliendo las deficiencias

nutricionales sobre todo de los micro elementos. Además, de no permitir el desarrollo de hongos causantes de enfermedades.

8.8. Plagas y enfermedades

8.8.1. Gusanos de las hojas

El cultivo del cilantro se afecta por la presencia de diferentes plagas, entre estas aparecen: *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera littoralis*. Los conocidos como gusanos atacan directamente las hojas de la planta. Es importante destacar que su control puede ser de manera, pero debe ser constante, y que permita mantener un seguimiento apropiado y eficiente. Así, cuando la plaga no afecta el umbral económico se puede utilizar insecticidas con base de microorganismos, y cuando las poblaciones son muy elevadas se emplean insecticidas químicos (UNA, 2000).

8.8.2. Ácaros

El *Tetranychus telarius* es diminuta y afecta de forma directa la hoja, al alimentarse del envés. La literatura reporta un color amarillento en las hojas cuando esta plaga ataca al cultivo del cilantro. Además, aparecen deformaciones y formas irregulares en la zona afectada (UNA, 2000).

8.8.3. Áfidos

Estos son insecto que presenta un aparato bucal que les permite absorber la savia de las plantas, en este caso específico del cilantro. Cuando esto sucede se puede apreciar un color amarillento de las hojas, hasta la senescencia. Cuando la afectación es grave se suelen aplicar plaguicidas de origen químico. Se recomienda emplear control biológico para contrarrestar las poblaciones de los áfidos. Estos insectos son más agresivos en la época de poca lluvia, y al igual que los ácaros, prefieren las partes más tiernas del follaje (UNA, 2000).

8.8.4. Mancha bacteriana

Esta enfermedad es ocasionada por *Pseudomonas syringae*, trae consigo afectaciones en las venas sesgadas del cilantro. Lo que lleva a la pérdida de la coloración hasta la transparencia,

secando el cultivo. Es necesario destacar que la enfermedad se propaga a través de las semillas (Solano, 2013).

Estos mismos autores señalaron que cuando la infección se vuelve grave, puede llegar al final de las venas de las plantas y extenderse por todo el sistema vascular. Así, Existen estudios que exponen que los fungicidas con una base de estrobilurinas, forman una barrera de protección contra múltiples infecciones provocadas por bacterias (Solano, 2013).

8.8.5. Marchitamiento del cilantro

Esta enfermedad aparece como una infección que produce el hongo *Fusarium oxysporum*. La misma múltiples afecciones desde las raíces hasta las hojas. De igual modo afecta las raíces, el follaje empieza a cambiar de color verde al amarillo. Este hongo se considera muy, puede sobrevivir por muchos años de forma inactiva en el suelo, debido a su reproducción por esporas. Para el control se usa fungicidas, y se recomienda rotar los cultivos para evitar dificultades en el futuro (Solano, 2013).

8.8.6. Pudrición de la raíz

Lo ocasiona el hongo *Rhizoctonia bataticola*, aunque la literatura resalta la presencia también de otras especies de este mismo género causantes de esta enfermedad. Resaltar que atacan de forma directa la raíz del cultivo. Solano (2013) señaló la necesidad de podar las hojas que contactan con las raíces, para evitar daños en los tejidos. Se puede tomar como control mecánico elevar la temperatura del suelo mediante el empleo acolchados plásticos, lo que reduce el número de hongos.

8.8.7. Mancha foliar

Otra enfermedad producida por hongos, en este caso aparecen *Alternaria dauci* y *Alternaria petroselini*. Se pueden apreciar los primeros síntomas en los bordes de las hojas del cilantro, cuando se observan pequeñas e irregulares lesiones rodeadas de tejido amarillento (Solano, 2013). Las afecciones aparecen también en los folíolos jóvenes, al observarse manchas foliares de color marrón, con un diámetro de dos a cinco mm (Solano, 2013).

La afección de este hongo puede alcanzar hasta la semilla del cultivo; esto lleva a tomar medidas de seguridad para el uso de la misma. Así, el rocío y las corrientes de aire son los

principales factores en la diseminación de la enfermedad. Se recomienda para su control evitar los encharcamientos en campo al regar, así como sembrar en terrenos de buen drenaje. (Solano, 2013).

8.9. Uso del Cilantro

El empleo de esta planta indica que lo más frecuentes son las aplicaciones que se realizan para el tratamiento de diferentes afecciones como son: enfermedades gastrointestinales, complicaciones respiratorias, reumatismo, molestias abdominales y helmintos en todo el mundo. Muchas comunidades indígenas toman el uso de cilantro como algo que incrementa la potencia masculina y la conciencia y la memoria (Khajoei y Khosravi, 2014).

Así, aparecen informes sobre las aplicaciones etnomedicinales de este cultivo en la medicina tradicional de Europa. En países como Turquía, se consume el fruto como aperitivo, digestivo y carminativo (Ugulu et al., 2009). De igual forma las partes aéreas son muy útil en el tratamiento del dolor abdominal (Bulut et al., 2017). Por su parte, Pieroni y Gray, (2008) refirieron el uso de las hojas y frutos para mejorar males digestivos en Alemania. En Grecia, se emplea como aperitivo, afrodisíaco, carminativo, estimulante y espasmolítico y también para tratar la dispepsia, los trastornos estomacales, el resfriado común y el reumatismo (Hanlidou *et al.*, 2004).

La literatura notificó que la mayoría de las partes de esta planta son seguras para consumir, pero en la cocina las que se emplean con mayor frecuencia son las hojas y frutos (Momin *et al.*, 2012). Así, diferentes platos como los preparados a base de pescado, carne de res y los productos de panadería y confitería se aromatizan con frutos de cilantro.

Otros estudios indican que en el Reino Unido las hojas y los frutos se emplean para contrarrestar el reumatismo y los trastornos intestinales, como flatulencia y la hinchazón (Sandhu y Heinrich, 2005). Asimismo, otros países como Chipre y Portugal utilizan las hojas y los tallos jóvenes para propiciar mejor sabor a los alimentos, al emplearlo como condimento (Ciftcioglu, 2015).

En algunos países del medio oriente como Irán se le conoce como “Geshniz” y las partes aéreas se utilizan como carminativo, calmante, antiséptico y aperitivo (Emami *et al.*, 2012). Así, en Pakistán, se asignó el nombre de Dhanial, y se considera muy útil en tratamientos para mejorar los problemas respiratorios, como asma, la tos y la bronquitis (Kayani *et al.*, 2014). Además, el

dolor de cabeza, vista deficiente, fiebre persistente de bajo grado y la eyaculación precoz (Hussain *et al.*, 2018).

Investigaciones en Asia, refieren que, en Corea, lo utilizan para los trastornos del sistema genitourinario (Kim y Song, 2011). En Indonesia, los frutos se emplean para disminuir el reumatismo y combatir enfermedades como la sífilis (Silalahi *et al.*, 2015). En otras tierras como la India, la medicina tradicional lo emplea como antiespasmódico, estimulante, estomacal, carminativo, diurético y antihelmíntico (Sivasankari *et al.*, 2014). Así, en Nepal, lo tradicional es hacer una pasta de hojas, la cual se aplica de forma externa para la inflamación alérgica y se usa por vía oral para dolencias estomacales (Singh *et al.*, 2012).

La cultura tradicional de América Latina también emplea esta planta para diferentes fines. En países como Brasil, los frutos del cilantro se usan para curar los cólicos (Cartaxo *et al.*, 2010). Así, en Cuba lo emplean como remedio para el catarro, y en platos conocidos como potajes y las sopas (Cano y Volpato, 2004). Otras regiones como Guatemala y Argentina, lo utilizan como diurético, aperitivo, digestivo y antiespasmódico (Pochettino *et al.*, 2012), incluso en Colombia como saborizante (Rosero *et al.*, 2018).

Otras investigaciones destacan que los practicantes de la medicina tradicional marroquí esgrimen el *C. sativum* (Kasbour) para contrarrestar dolencias de la vejiga, dolencias gástricas e intestinales, así como musculares y reumáticos, insomnio y diarrea (Abouri *et al.*, 2012). Por otra parte, en Egipto lo consume para los (AbouZid y Mohamed, 2011), el dolor de pies en Sudán (Issa *et al.*, 2018) y se usa como especia en Etiopía (Fenetahun y Eshetu, 2017).

Es importante señalar que entre los tratamientos en los cuales se emplea, varios que se refieren a las dolencias en la vista como: la blefaritis y la conjuntivitis, se utiliza como cataplasma, para la cual el remedio se hace a partir de hojas y se le añade con leche humana o pan seco. Asimismo, se refieren los autores al uso del extracto de hojas como colirio, el cual puede inhibir la aparición de enfermedades como la viruela y el sarampión en este órgano (Shirâzi, 2014, Ibn Sinâ, 2016).

Las enfermedades cardiovasculares también se tratan con esta planta. La administración tópica de semillas de esta especie con aceite de oliva y miel puede mejorar el varicocele y la inflamación caliente de los vasos testiculares (Shirâzi, 2014). Diferentes estudios resaltan el

empleo de la medicina tradicional utilizando el cilantro para tratar trastornos como palpitaciones, en este caso se recomienda la semilla (Herawi, 1992; Ibn Sinâ, 2016).

Por otra parte, se notificó que una opción del cilantro es eficaz para calmar los vértigos y los acufenos (Shirâzi, 2014). Así, un estudio señaló que las semillas del *C. sativum* previenen contra el trastorno obsesivo compulsivo (Ibn Sinâ, 2016). Sin embargo, se plantea también que al consumir en altas dosis las semillas, los efectos pueden ser perjudiciales, esto puede causar olvidos, trastornos cerebrales, vértigos, afonía, disminuye la cantidad de semen que se eyacula, y conlleva en muchas ocasiones a impotencia (Shirâzi, 2014).

8.10. Agrohomeopatía

En los años recientes los científicos a nivel mundial exhortan con mayor énfasis el empleo de tecnologías para la producción de alimentos que sean amigables con el medio ambiente como una alternativa para el incremento de la producción y disminución del hambre en la tierra. El uso de la homeopatía agrícola como una de estas opciones aumenta por su inocuidad y probada efectividad (Mazón *et al.* 2020).

Es importante destacar que empleo de medicamentos homeopáticos es provechoso en balance con otras alternativas más caras y perjudiciales para el medio ambiente, ya que al ser altamente diluidos son efectivos y se requieren en muy pocas cuantías (Sen *et al.*, 2018). El uso de la homeopatía agrícola se incrementa por su inacción y demostrada efectividad en la estimulación del desarrollo vegetal (Mazón *et al.*, 2018). El empleo de medicamentos homeopáticos se probó y prueba con éxito en varios cultivos, indicando su modo de acción como generadores del crecimiento vegetal (Pinto *et al.*, 2014; Meneses, 2017).

Por otro lado, diferentes medicamentos homeopáticos para uso en personas, se emplearon con éxito como iniciadores del crecimiento vegetal (Mazón *et al.*, 2019), para el control de organismos perjudiciales (Narváez *et al.*, 2014), y como atenuadores de los efectos negativos del estrés abiótico (Giardini *et al.*, 2012). Por ejemplo, el *Natrum muriaticum* y *Phosphoricum acidum* contienen nanopartículas del ingrediente activo, éstas consiguen movilizar diversos procesos fisiológicos en los vegetales que permiten un mejor funcionamiento celular y un desarrollo más eficaz de sus tejidos y órganos (Mazón *et al.*, 2018; 2019a).

Así, Lippert *et al.* (2007) cuando estudiaron el efecto de dinamizaciones homeopáticas de azufre en el crecimiento del cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*), notificaron incremento en la variable largo del tallo, y lo asociaron a los tratamientos que utilizaron. Asimismo, concluyeron que estos medicamentos contenían oligoelementos estimulantes del crecimiento vegetal. Dichos resultados se arrojan a la presencia de nanopartículas del ingrediente activo de NaM (Mazón *et al.*, 2019a); que en este caso puede ser oligoelementos como el calcio, cuya función en la planta es vital en la pared celular para conservar la integridad de la membrana, además de ser muy significativo en el fortalecimiento de las raíces y en la regulación de procesos fisiológicos afines con la absorción de nutrientes (Hojjat-Nooghi y Mozafari, 2012).

Otros investigadores como Jaski *et al.* (2016), señalaron que al emplear aceites esenciales y preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora* y *E. globulus* se observó la estimulación del crecimiento de las raíces y del hipocótilo. Lo que permitió explicar potencial de estos medicamentos para acelerar el crecimiento de las plantas de frijol. Por otra parte, Bonato *et al.* (2009) usaron los medicamentos homeopáticos empleados en personas como Sulphur y *Arsenicum album* (dinamizaciones centesimales 6, 12, 24 y 30CH) en la menta (*Mentha arvensis* L.) y reconocieron aumentos en altura, biomasa fresca y biomasa seca de las plantas, concluyendo que estos preparados pueden originar cambios fisiológicos en los vegetales, tales como mayor crecimiento y resistencia a las enfermedades.

Así, Mazón-Suástegui *et al.* (2019), describió técnicas del empleo de medicamentos homeopáticos en humanos que se pueden utilizar para combatir el estrés salino usando la metodología descrita por ellos, incluyendo dilución serial centesimal (1:99) para medicamentos como el *Natrum muriaticum*. Este mismo autor notificó que al emplear diferentes diluciones centesimales como son 13 (NaM-13CH), y siete (NaM-7CH) del mismo medicamento, se pudo observar menor cantidad de nanopartículas para el primer caso que para el segundo. Esto disminuye las propiedades de esta dinamización homeopática para inducir respuestas medibles en las plantas que se traten (Mazón-Suástegui *et al.* 2020).

Otros autores como García, *et al.* (2020) empleó la dilución centesimal (1:99) con tres tratamientos homeopáticos: TH1 [MgM-31CH (Magnesium metallicum 31 CH)], TH2 [MaMnP-3CH (Magnesium-Manganum phosphoricum)] como promotores del crecimiento en el frijol común. Otra investigación en plantas de Chile chiltepín (*Capsicum annuum* L.) donde se empleó el medicamento NaM con dinamizaciones centesimales (7 CH y 13 CH), se

notificaron resultados similares entre estos tratamientos y diferencias respecto al control (agua y 0 NaM). Cuando se evaluaron diferentes características morfológicas de la planta sometida a estrés salino (Rodríguez-Álvarez *et al.* 2020).

Es necesario destacar que en los últimos cinco años incrementaron los estudios sobre la aplicación de bioestimulantes naturales con capacidad para robustecer a las plantas y lograr superiores producciones (Moreno *et al.*, 2018; Calero *et al.*, 2019). Se comprobó que estos medicamentos tienen la posibilidad de inducir respuestas biológicas que benefician el crecimiento y desarrollo de diversas especies vegetales (Mazón *et al.*, 2018, 2019a), lo que permite obtener vegetales más vigorosos con mayor rendimiento en biomasa y, por tanto, con superior potencial y rentabilidad económica en su cultivo.

Otros trabajos demuestran el uso de productos homeopáticos en plantas y su resultado benéfico, en la estimulación del crecimiento y producción de biomasa, sostenido en la acción directa de los ingredientes activos en los procesos fisiológicos de las plantas a las cuales se les aplicó medicamentos homeopáticos (Meneses, 2017). Así, se demuestra que dichos medicamentos fortifican a las plantas logrando que se desarrollen mejor, incluso en ambientes desfavorables, como el estrés biótico y abiótico (Mazón *et al.*, 2018).

8.11. Otras investigaciones

A finales de la anterior década se realizaron diversas investigaciones que permitieron seleccionar medicamentos homeopáticos que se podrían emplear para aumentar tolerancia al estrés abiótico en plantas (fundamentalmente toxicidad por metales y estrés salino). Así, estos trabajos concluyeron que el uso de dichos medicamentos fue simple, ya que se demostró que el denominado “Principio de los Similares” (Similia Similibus Curentur: ‘Let Likes Be Treated By Likes’), que es uno de los elementos filosóficos y conceptuales de la homeopatía, tiene una aplicación positiva en la agricultura. Según Sen *et al.* (2018) este afirma que “las enfermedades se logran curar con algo que provoca los mismos síntomas que la enfermedad en sí”.

Así, numerosos estudios señalaron la importancia de los medicamentos homeopáticos para reducir el estrés en las plantas, los principales o muchos de ellos se dirigen al salino. Entre los preparados que más se destacan aparece el *Natrum muriaticum*. Varios resultados informaron que al emplear dicho medicamento se expresó la efectividad de dinamizaciones homeopáticas de NaM (NaM-6CH y NaM-30CH) en plantas de frijol común (*P. vulgaris* L.), al no mostrar

signos de toxicidad durante su período de crecimiento (Lensi *et al.*, 2010). Esto permitió concluir que el mecanismo de acción de los medicamentos homeopáticos consigue realizar cambios fisiológicos que llevan a la formación de metabolitos secundarios, los cuales se relaciona con el mecanismo de defensa de las plantas tratadas (Lensi *et al.*, 2010).

Afín respuesta logró Mazón *et al.* (2018) al utilizar *Natrum muriaticum* 7CH y 13CH en el cultivo de albahaca *Ocimum basilicum* y obtener un aumento en la biomasa aun cuando las plantas se sometieron a estrés salino. Por su parte, Mondal *et al.* (2012) en plantas de frijol (*Vigna unguiculata*) tratadas de manera profiláctica con NaM, y posteriormente llevadas a estrés salino con NaCl, logró un aumento en la germinación de las semillas en comparación con los controles, y el análisis bioquímico de las plántulas reflejó un aumento en el contenido total de proteínas, clorofila total y azúcares.

Otros estudios señalaron el empleo de diversos medicamentos homeopáticos autorizado en humanos, como *Silicea terra*, *Phosphoricum acidum*, *Natrum muriaticum*, *Carbo vegetabilis*, *Arsenicum album*, para evaluar disímiles respuestas en plantas de tomate, pimiento, pepino, repollo, cebolla y albahaca. Estos autores reportaron un mejor crecimiento en talla y peso, mayor tasa de germinación y emergencia, y mayor producción biológica durante el desarrollo vegetativo (Bonato *et al.*, 2009; Modolon *et al.*, 2012; Pulido *et al.*, 2014). Adicionalmente, se evaluó el efecto *in vitro* de diferentes medicamentos homeopáticos contra fitopatógenos de hortalizas, con resultados favorables (Alvarado *et al.*, 2017).

En lo referente a la fase de emergencia, investigaciones en América Latina, específicamente en México revelaron que no se presentaron diferencias significativas en cuanto al crecimiento del tallo, pero cabe destacar que las plantas tratadas con NaM-7CH presentaron la media mayor (8.64 cm) en comparación con el grupo control (7.33 cm). Para la longitud de la raíz, al emplear el tratamiento con NaM 7CH se obtuvieron diferencias significativas con relación al grupo control (2.74 cm) y al resto de los tratamientos (Mazón *et al.* 2020)

Además, Mazón *et al.* (2018) manifestaron que al aplicar NaM-7CH y NaM-13CH) en albahaca, favoreció un aumento de las características morfométricas estudiadas, con los mejores resultados para NaM-7CH en la variedad Napoletano. Así, se encontró que NaM-9CH incrementó la longitud de raíz primera en plantas de maíz (*Zea mays*) ya que esta regula la inhibición en agua del protoplasma y los núcleos celulares, lo que permite asimilar, regular y conservar el contenido de otras sales (Tichavsky 2007). Por su parte, Marqués (2009), notificó

que estas consecuencias positivas al usar NaM en correspondencia con el crecimiento de la raíz, se deben a un mayor anclaje de la planta, y mayor absorción de nutrientes que mejora su desarrollo.

Otro estudio trabajo manifestó que la respuesta del largo del tallo al emplear NaM-7CH, logran explicarse por la presencia de oligoelementos componentes del ingrediente activo (sal de mar) del medicamento. Este puede ser el caso del oligoelemento magnesio (Mg) químicamente presente en NaM-7CH, fundamental para formar las moléculas de clorofila, y consecuentemente, de transcendental importancia en la fotosíntesis, vital proceso de producción de biomasa vegetal a partir dióxido de carbono y energía luminosa. Además, el magnesio tiene un papel primordial en la acción enzimática asociada al metabolismo de los carbohidratos (Xiao *et al.*, 2014).

Todo lo anterior expuesto permite poseer un criterio del comportamiento de varias especies vegetales cuando se utilizan medicamentos homeopáticos para atenuar el efecto de diferentes factores bióticos y abióticos. Esto abre un camino para la investigación que será de gran importancia en otras especies de plantas, con el objetivo de incrementar el desarrollo del vegetal cuando se empleen estos medicamentos.

9. HIPÓTESIS

Ha: Existe un efecto positivo en el crecimiento, desarrollo y producción de flavonoides en el cultivo de cilantro como respuesta a la aplicación de medicamentos homeopáticos.

Ho: No existe un efecto positivo en el crecimiento, desarrollo y producción de flavonoides en el cultivo de cilantro como respuesta a la aplicación de medicamentos homeopáticos.

10. METODOLOGÍA

10.1. Ubicación y duración del ensayo

El proyecto de investigación se lo realizó en el Sector Recta de Vélez, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, con su ubicación geográfica con una latitud de $S0^{\circ} 56' 27''$, Longitud W $79^{\circ} 13' 25''$, y una altitud de 220 msnm, el experimento en campo tuvo una duración de 60 días (INAMHI, 2022).

10.2. Tipos de investigación

10.2.1. Investigación científica

Es un proceso que está compuesto por una serie de etapas secuenciales, donde se obtiene información relevante para aplicar el conocimiento, esta investigación busca justificar mediante el método de exploración, en el cual se busca soluciones para las interrogantes, así esta investigación busca la forma de resolver los diferentes problemas que se presentan en el proyecto.

10.2.2. Investigación experimental

Es por el cual se obtiene los datos a través de la experimentación y comparación de las variables, con el fin de determinar las causas de los fenómenos que se presentan en el proyecto, esta investigación permite modificar las variables, con lo que se evalúa las consecuencias de los resultados que se obtienen.

10.2.3. Investigación descriptiva

Esta investigación consiste en llegar a conocer las diferentes situaciones que se presentan en el proyecto, además, predice e identifica las relaciones entre las variables, la investigación descriptiva busca dar explicaciones a los diferentes fenómenos ocurridos dentro del proyecto

10.3. Técnicas

Observación de campo: Es una técnica que permite conservar un buen control del proyecto a través de la obtención de datos, controlando los factores que pueden afectar los resultados

Registro de datos: mediante esta técnica se llevó un cuaderno de campo tanto físico como digital para el manejo de los datos.

Tabulación de datos: Los datos fueron tabulados inicialmente en el programa Excel, para luego ser llevados al software estadístico SPSS, el cual permitió conocer los mejores tratamientos y sus medias.

10.4. Condiciones agro-meteorológicas

Tabla 3. Condiciones meteorológicas del Cantón Pujilí

| Parámetros | Valores promedios |
|----------------------------|-------------------|
| Altitud m.s.n.m | 223 |
| Temperatura máxima (°C) | 33 |
| Temperatura mínima (°C) | 22 |
| Temperatura media anual °C | 23° |
| Precipitación media mm/año | 2854 |
| Humedad relativa % | 89 |

Fuente: Estación del instituto Nacional de meteorología e Hidrología (INAMHI) (2022).

10.5. Materiales y equipos

10.5.1 Material vegetal

Tabla 4. Características de las plántulas de cilantro

| Tipo | Descripción |
|--------------------------|-----------------------|
| Método de multiplicación | Semillas certificadas |
| Emisión de flores | 30-60 días |
| Edad de plántulas | 15 días |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.5.2 Medicamentos homeopáticos

10.5.2.1. Medicamento homeopático 1

El medicamento homeopático cuya composición cada 100ml corresponde a:

Tabla 5. Composición del medicamento homeopático 1

| Composición | Cantidad (Concentración) |
|------------------------|---------------------------------|
| Echinacea angustifolia | D3, D12, D30 |
| Atropa belladonna | D6, D12 |
| Natrum muriaticum | D6, D12 |
| Euphorbium | D3, D8 |
| Linfocitos T y B | C30 |
| Thymus | C30 |
| Ganglio linfático | C30 |
| Aconitum nepellus | D30 |
| Mercurus solubilis | D30 |
| Sulphur (Azufre) | D12 |
| Panax gingeng | D12 |
| Lachensis | D12 |
| Dulcamara | D12 |
| Eucalyptus globulus | D12 |
| Oro coloidal | D12 |
| Grippe nosode | D10 |
| Plata coloidal | D8 |
| Rhus toxicodendron | D8 |
| Bryonia alba | D6 |
| Pulsatilla pratensis | D6 |
| Ipecacuanha | D6 |
| Propoleo | D6 |
| Berberis vulgaris | D6 |
| Apis mellifica | D4 |
| Arnica montana | D4 |
| Colchicum autumnale | D4 |
| Thuja occidentalis | D3 |
| Drosera | D3 |
| Nux vómica | D3 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.5.2.2. Medicamento homeopático 2

Tabla 6. Composición del medicamento homeopático 2

| Composición | Cantidad (concentración) |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 25ml Cupricum metallicum | D6 |
| 25 ml Apium graveolens | D5 |
| 25 ml Angelica archangelica | D1 |
| 25 ml de Apis melífica | D5 |
| Alcohol | 35% |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.6. Otros equipos y materiales

Tabla 7. Materiales y equipos

| Materiales y equipos | Cantidad |
|-----------------------------|-----------------|
| Machete | 1 |
| Pala | 1 |
| Rastrillo | 1 |
| Flexómetro | 1 |
| Piola | 1 |
| Spray | 7 |
| Medicamentos homeopáticos | 2 |
| Regadera de agua | 1 |
| Balanza | 1 |
| Libreta de campo | 1 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.7 Factores en estudio

Esta investigación estuvo conformada por factores A y B

Factor (A) Medicamento homeopático

- A1: Medicamento 1
- A2: Medicamento 2

Factor (B) Diluciones centesimales

- B1: 1 C (1ml producto+ 99ml agua=1C)
- B2: 2 C (1ml 1C + 99ml agua= 2C)
- B3: 3 C (1ml 2C + 99ml agua= 3C)

Tabla 8. Factores de estudio.

| Factores | Abreviaturas | |
|--------------------------------------|---------------------|----|
| Medicamentos Homeopáticos (A) | Medicamento 1 | A1 |
| | Medicamento 2 | A2 |
| Dilución centesimal (B) | 1C | B1 |
| | 2C | B2 |
| | 3C | B3 |
| Testigo | Sin aplicación | T0 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.8. Diseño experimental y análisis estadístico

En este proyecto investigativo fue empleado un Diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de $(2 \times 3 + 1)$ donde el factor A representa los medicamentos homeopáticos, y el factor B representa las diluciones centesimales y 1 testigo con un total de 7 tratamientos (incluido el testigo), y cuatro repeticiones. La diferencia entre las medias se cuantificó mediante el Tukey ($P \leq 0,05$). Los análisis de datos fueron realizados en el software estadístico SPSS, versión libre.

10.9. Tratamientos

Basado en las variables dependientes e independientes se muestra a continuación los tratamientos que se utilizaron en la investigación:

Tabla 9. Esquema del experimento

| Tratamiento | Descripción | Repeticiones | U. E | Total |
|--------------|-----------------|--------------|------|------------|
| T0 | Medicamento1+1C | 4 | 24 | 96 |
| T1 | Medicamento1+2C | 4 | 24 | 96 |
| T2 | Medicamento1+3C | 4 | 24 | 96 |
| T3 | Medicamento2+1C | 4 | 24 | 96 |
| T4 | Medicamento2+2C | 4 | 24 | 96 |
| T5 | Medicamento2+3C | 4 | 24 | 96 |
| T6 | T6 | 4 | 24 | 96 |
| Total | | | | 672 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.10. Análisis de varianza

El esquema de análisis de varianza con sus respectivos grados de libertad, se especifican a continuación:

Tabla 10. Esquema de análisis de varianza.

| Fuente de variación | | Grados de Libertad |
|-----------------------------------|---------------|--------------------|
| Bloques | (r-1) | 3 |
| Factor A= Medicamento homeopático | a-1 | 1 |
| Factor B= Diluciones centesimales | b-1 | 2 |
| Factor Ax B | (a-1) (b-1) | 2 |
| Error experimental | (a.b-1) (r-1) | 15 |
| Total | (a.b.r)-1 | 23 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Tabla 11. Características de las parcelas experimentales sobre la investigación

| Características de la parcela experimental | |
|---|-----------------------|
| Área de cada unidad experimental | 1,40 m ² |
| Área total del ensayo | 160,20 m ² |
| Número de hileras | 3 |
| Tratamientos | 6 |
| Testigo | 1 |
| Repetición | 4 |
| Distancia entre plantas | 0.20 m |
| Distancia entre hileras | 1.00 m |
| Plantas/ha | 570000 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

10.11. Manejo del Experimento

El manejo del experimento se realizó en Puembo, sector perteneciente al Cantón Pujilí, bajo condiciones de cubierta protegida.

10.11.1 Análisis de suelo

Se realizó un muestreo del suelo a utilizar, para dichas muestras enviar al Laboratorio de Análisis de Aguas y suelos del INIAP, para realizar las enmiendas posibles previo a la implementación de los ensayos. Para mencionadas correcciones, con el análisis respectivo se tuvo un % materia orgánica de 6,72 por lo que no se corrigió, mientras que el pH de 5,45 (bajo) fue subido a 6,50 con la aplicación de 0,5Kg/m² de cal, este procedimiento realizado en base a la fórmula utilizada por Tayupanta y Tumbaco (2022):

$$CaCO_3 = 1.6(pH_{requerido} - pH)\%m.o$$

10.11.2 Preparación de diluciones

Para las preparaciones de las diluciones se utilizaron dinamizaciones homeopáticas centesimales (1C, 2C, 3C) de medicamentos homeopáticos autorizados para su uso en humanos. Los tratamientos fueron preparados en el laboratorio de análisis básicos agroindustriales mediante dilución centesimal (1:99) en agua destilada, seguido de una dinamización utilizando un equipo Vortex por dos minutos, a partir de los medicamentos madre, quedando de la

siguiente manera cada tratamiento: 1C=1ml medicamento + 99ml agua, 2C=1ml de dilución 1C + 99ml agua y 3C= 1ml de dilución 2C + 99ml agua (Mazón-Suástegui *et. al.*, 2017; Ortíz-Cornejo *et al.*, 2017).

10.11.3 Preparación del suelo y trasplante

El suelo a colocar en las fundas se lo desinfectó y se pesó para colocar la misma cantidad en cada funda. Las plántulas fueron trasplantadas a las fundas de polietileno color negro, cuando estas se encontraron ya organizadas por tratamientos se inició la aplicación de los productos y el riego que fue manual cada que el cultivo lo requiera. Las plantas fueron adquiridas en un vivero local, los más homogéneas posibles, las cuales tenían una edad de 15 días.

10.11.4 Labores culturales

Se realizó el control de malezas de forma manual en cada una de las fundas, cabe mencionar que no existió fitopatógenos debido a que las características de este tipo de plantas pueden generar compuestos alelopáticos, solamente al final de ciclo se tuvo que aplicar cierta cantidad de insecticida según ficha técnica.

10.12. Variables a evaluar

10.12.1. Altura de planta (cm)

Se evaluó las unidades experimentales de cada tratamiento, para el registro de esta variable los datos son expresados en centímetros desde la base hasta el ápice de la planta, utilizando una cinta métrica, se evaluó a los 0 (día del trasplante) 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante.

10.12.2. Número de flores (unidad)

Esta variable se evaluó a partir de que se pudo observar floración en más del 50% de las plantas, se contabilizando todas las flores (inflorescencias) por tratamiento.

10.12.4. Número de ramas (unidad)

Esta variable se tomó a los 0, 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante a las unidades experimentales, contabilizando las ramas de cada planta.

10.12.5. Peso de la planta (g)

Esta variable se la tomó con el peso de la cosecha de la biomasa parcial por tratamiento con la ayuda de una balanza digital.

10.12.6. Peso fresco y seco de hojas, ramas y raíz

A los 0, 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante, se tomó muestras de cada tratamiento y se llevaron al laboratorio, las muestras fueron pesadas para obtener su peso fresco, después fueron llevadas a la estufa por 24h a 110°C, luego de este proceso se volvieron a pesar y se obtuvo el % de Materia seca y % de humedad. Este proceso se realizó cada 15 días, este dato será utilizado para el cálculo de la tasa de crecimiento, con este valor se logró calcular tasa de crecimiento en g/planta.

10.12.7. Tasa de crecimiento (TAC)

La tasa de crecimiento (TAC) es el incremento del material vegetal por unidad de tiempo, expresado en g/día, esta variable se la calculó con los valores de los pesos frescos y secos de planta a los 15, 30, 45, 60 días, y se utilizó la siguiente ecuación:

$$TAC = \frac{P2 - P1}{T2 - T1}$$

P2= peso seco final (g)

P1= peso seco inicial (g)

T2= tiempo final (días)

T1= tiempo inicial (días)

10.12.8. Composición foliar de flavonoides

Se envió dos muestras al laboratorio para la determinación de la concentración flavonoides existentes entre la muestra del testigo y mejor tratamiento.

10.12.9. Rendimiento (kg/ha)

Para evaluar esta variable se tomó los datos de cada tratamiento conforme a la producción de cada uno, mismos que conforman 1,40 m de área cultivada por tratamiento, lo cual se establecerá quien tiene el mejor rendimiento en general.

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

10.13. Análisis económico

Costos totales

Para la determinación de los costos totales. Se suma todos los valores de los materiales y equipos utilizados.

Ingreso

Para obtener los ingresos se multiplica la producción por el valor del cilantro producido para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

Dónde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

Utilidad

Es la resta de los ingresos menos los costos, se calculó mediante la siguiente formula.

$$BN=IB-CT$$

Dónde:

BN= Beneficio neto

IB= Ingreso bruto

CT= Costo total

Relación Beneficio / Costo

Se le obtuvo dividiendo el beneficio sobre los costos con la siguiente formula.

$$R (B/C) = BN/CT$$

Dónde:

R (B/C) = Relación beneficio neto

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Altura de la planta

La altura de la planta no mostró diferencias para $P < 0,05$ al inicio del experimento. A los 15 días el mayor valor lo reflejó el tratamiento T6 (16,29 cm) con diferencias respecto al resto excepto T1 (Tabla 12). Así, la menor altura apareció para T3 y T4.

Al evaluar los 30 días la planta reflejó para T1 y T5 los mayores valores con diferencias respecto al resto. La menor altura apareció para T0 y T6, con valores de 22,62 y 22,54 cm, respectivamente. A los 45 días dos tratamientos fueron superiores respecto al resto (T4 y T6), el menor valor apareció para el testigo, el resto no difirieron entre ellos.

La planta mostró a los 60 días la mayor altura (35 cm) para T6, con diferencias respecto al resto. A esta edad solo dos tratamientos (T1 y T3) no difirieron entre ellos. La menor altura la mostró el testigo (Tabla 12).

Estos resultados son superiores a los notificados por Chica (2021). Este autor notificó valores de 10 cm a los 30 días de estudio del cilantro. De igual forma reportó valores de 20 cm a los 40

días, y 30 cm a los 50 días, inferiores a los de este estudio. Otro estudio informó valores de la altura de la planta entre 15 y 18 cm a los 30 días, inferiores a los de esta investigación (Yauri 2015).

Tabla 12. Altura de la planta en centímetros según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Altura de la planta (cm) | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 (Testigo) | 8,04 a | 15,83 b | 22,62 d | 25,66 d | 29,08 f |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 7,95 a | 16,87 a | 26,25 a | 28,79 b | 31,67 d |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 7,70 a | 13,92 d | 23,67 c | 26,58 c | 30,50 e |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 8,04 a | 14,79 c | 23,13 c | 28,50 b | 31,70 d |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 8,25 a | 14,50 c | 25,17 b | 29,08 a | 32,83 c |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 7,91 a | 15,58 b | 26,13 a | 28,25 b | 34,66 b |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 8,08 a | 16,29 a | 22,54 d | 29,08 a | 35,00 a |
| EE± | 0,08 | 0,27 | 0,34 | 0,23 | 0,27 |
| P | 0,732 | 0,035 | 0,018 | 0,021 | 0,019 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.1.1 Efecto simple de la altura de la planta

Al evaluar el efecto simple se apreció para la altura de la planta que los medicamentos se diferenciaron al inicio del experimento y a los 60 días, en los dos casos fue superior el medicamento dos (Tabla 13). Cuando se evaluaron las dosis no se apreciaron diferencias entre 1C y 3C, para las diferentes edades evaluadas excepto a los 60 días. En esta última el mayor valor lo alcanzó 3C con 33,35 cm, y presentó diferencias respecto al resto

Así, Fuentes (2014), al evaluar el comportamiento agronómico del cilantro informó valores de altura de la planta de 15 cm a los 30 días y 24,3 cm a los 60, inferiores a los reportados en este trabajo para esas mismas edades. Se destaca que estos autores emplearon abonos orgánicos en el cultivo del cilantro.

Tabla 13. Efectos simples en la altura de la planta en centímetros según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Altura de planta (cm) | | | | | |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Factor A: | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 día |
| Medicamento | | | | | |
| Medicamento 1 | 7,89 b | 15,19 a | 24,35 a | 27,95 a | 31,39 b |
| Medicamento 2 | 8,08 a | 15,45 a | 24,61 a | 27,80 a | 34,16 a |
| Factor B: Dosis | | | | | |
| 1C | 8,10 a | 15,68 a | 25,71 a | 28,93 a | 32,25 b |
| 2C | 7,80 b | 14,74 b | 24,90 b | 27,41 b | 32,58 b |
| 3C | 8,06 a | 15,54 a | 22,83 c | 28,79 a | 33,35 a |
| CV % | 1,11 | 1,01 | 2,09 | 2,12 | 3,05 |

Medias con letras desiguales difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.2. Número de ramas

La variable número de ramas reflejó la misma cantidad al inicio del experimento. Al evaluar los 15 días T1 reflejó el mayor número con 5,08. Los tratamientos T2, T3, T4 y T6 no expresaron diferencias entre ellos para $P < 0,05$. El menor valor lo mostraron el testigo y T5 (Tabla 14).

A los 30 días T5 mostró el mayor número de ramas con 7,66 con diferencia respecto al resto. Los tratamientos T1, T2 y T4 no difieren entre ellos. El menor número lo reflejó el testigo (6,66). Para los 45 días de evaluación T5 mostró nuevamente el mayor valor (11,08), con diferencias respecto al resto para $p > 0,05$. T4 y T6 no difirieron entre ellos, y el testigo (T0) expresó el menor valor con nueve ramas y diferencias respecto al resto, excepto con T2.

A los 60 días se alcanzó un numero de ramas de 13 para el tratamiento T5, el cual fue superior respecto al resto. No se apreciaron diferencias entre T4 y T6, de igual forma ocurrió entre T1 y T3. Así, T2 mostró el menor número de ramas con 9,58 (Tabla 14).

La investigación de García y Molina (2023) informó una media de siete ramas a los 45 días en plantas de cilantro. Estos autores emplearon abonos orgánicos, lo que ratifica la importancia y la respuesta de esta planta cuando se utilizan medicamentos homeopáticos como fuente para incrementar su desarrollo. Así, Leal (2018), informó valores de 10,47 ramas por planta con el uso de humus de lombriz como fertilizante.

Tabla 14. Número de ramas según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Número de ramas | | | | |
|-----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 (Testigo) | 2 | 4,58 c | 6,66 d | 9,00 e | 10,00 d |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 2 | 5,08 a | 7,25 c | 9,25 d | 10,25 c |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 2 | 4,83 b | 7,25 c | 9,08 de | 9,58 e |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 2 | 4,75 b | 7,33 b | 9,50 c | 10,33 c |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 2 | 4,75 b | 7,25 c | 10,33 b | 12,75 b |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 2 | 4,66 c | 7,66 a | 11,08 a | 13,50 a |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 2 | 4,83 b | 7,33 b | 10,50 b | 12,92 b |
| EE± | - | 0,06 | 0,11 | 0,17 | 0,19 |
| P | - | 0,043 | 0,048 | 0,032 | 0,021 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.2.1 Efecto simple Número de ramas

El estudio de los factores simple demostró que entre los medicamentos no aparecen diferencias al inicio y 15 días del experimento. Para los restantes días los valores superiores los reflejó el medicamento dos, con 7,4; 10,63 y 13,05 cm para 30, 45 y 60 días, respectivamente (Tabla 15). Para las dosis al inicio no apreciaron diferencias, para los 15 días la dosis 1C fue superior al resto, para los 30 días 2C reflejó el mayor valor con diferencias respecto a los dos restantes. A los 45 días no se mostraron diferencias entre las dosis 2C y 3C, a los 60 no se aprecian diferencias entre ellas (Tabla 15)

Un trabajo de Amores (2015) reflejó números de ramas por planta similares a los notificados en ese trabajo. Este autor reportó números de ramas para los 30, 45 y 60 días de la planta de 7,38; 9,45 y 9,45 cm, respectivamente. Valores cercanos a los 7,33, y 9,50 del tratamiento T3 en este estudio. Se destaca que a los 60 días los resultados de esta investigación fueron superiores a 9,58 cm, lo que resalta la importancia de los medicamentos homeopáticos en el crecimiento de la planta.

Tabla 15. Efectos simples en el número de ramas según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Factor A: Medicamento | Días de evaluación | | | | |
|--------------------------|--------------------|--------|--------|---------|---------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 |
| Medicamento 1 | 2 | 4,88 a | 7,27 b | 9,27 b | 10,05 b |
| Medicamento 2 | 2 | 4,78 a | 7,41 a | 10,63 a | 13,05 a |
| Factor B: Dosis | | | | | |
| 1C | 2 | 4,91 a | 7,25 b | 9,79 b | 11,50 a |
| 2C | 2 | 4,74 b | 7,45 a | 10,08 a | 11,54 a |
| 3C | 2 | 4,79 b | 7,33 b | 10,00 a | 11,62 a |
| CV % | - | 0,87 | 0,79 | 1,02 | 1,01 |

Medias con letras desiguales difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.3. Peso fresco de la planta

El peso fresco de la planta fue muy bajo al inicio del experimento, el mayor valor se reflejó para T6 (0,27 g) con diferencias respecto al resto. Los tratamientos T4 y T5 no difieren entre ellos para $P < 0,05$, y el testigo mostró el menor peso (0,13 g). A los 15 días T6 con 1,78 g alcanzó el mayor peso y mostró diferencias respecto al resto. Por su parte, T3 y T4 no se diferenciaron entre ellos, el menor peso lo alcanzó el testigo con 0,87 g (Tabla 16).

Para los 30 días T5 y T6 reflejaron los mayores pesos sin diferencias entre ellos y si con el resto. Algo similar ocurrió entre T1 y T2, y T3 y T4, nuevamente el testigo mostró el menor peso con 1,83 g (Tabla 16). Los 45 días de estudio reflejaron a T5 con el mayor peso, con diferencias para $P < 0,05$ respecto al resto. Por su parte, T1 y T2, no mostraron diferencias entre ellos, algo similar ocurrió para T3 y T4. El testigo o T0 expresó el menor peso fresco de la planta con 2,78 g. A los 60 días la planta mostró su mayor peso seco para T5 (8,22 g), el cual se diferenció del resto de los tratamientos para $P < 0,05$. Los tratamientos T3 y T6 no reflejaron diferencias entre ellos. El menor peso se registró para el testigo (T0) con 3,12 g (Tabla 16).

Un estudio de García y Molina (2023) reflejó valores similares a los reportados aquí para los tratamientos testigo y T5. Estos autores notificaron para el testigo 3g de peso a los 60 días y al aplicar fertilización orgánica alcanzaron pesos cercanos a 8,30 g a los 60 días de estudio de la planta. Otras investigaciones informaron valores superiores a los de este trabajo cuando reportaron pesos a los 60 días entre 11 y 13 g por planta (Fuente, 2014; Yauri, 2015). Se destaca que estos experimentos se fertilizaron.

Tabla 16. Peso fresco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Peso fresco (g) | | | | |
|-----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 (Testigo) | 0,13 d | 0,87 f | 1,83 e | 2,78 f | 3,12 f |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 0,19 c | 1,19 c | 2,67 c | 3,45 e | 4,63 d |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 0,18 c | 1,01 e | 2,60 c | 3,39 e | 4,52 e |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 0,19 c | 1,09 d | 3,06 b | 4,79 c | 7,61 c |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 0,23 b | 1,08 d | 3,02 b | 4,88 c | 7,92 b |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 0,22 b | 1,66 b | 3,32 a | 5,89 a | 8,22 a |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 0,27 a | 1,78 a | 3,39 a | 5,48 b | 7,65 c |
| EE± | 0,02 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| P | 0,039 | 0,022 | 0,014 | 0,028 | 0,016 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.3.1 Efecto simple del peso fresco de planta

Al evaluar los efectos por separados para el peso fresco de la planta se apreció que el medicamento dos fue superior para todas las edades evaluadas (Tabla 17). En el caso de las dosis se destaca que 3C fue superior al resto en las diferentes edades en estudio. Se resalta que a partir de los 15 días la peor dosis fue 1C, y se diferenció del resto (Tabla 17). García y Molina (2023) reflejó valores similares a los reportados aquí para los tratamientos testigo y T5. Estos autores notificaron para el testigo 3g de peso a los 60 días y al aplicar fertilización orgánica alcanzaron pesos cercanos a 8,30 g a los 60 días de estudio de la planta. Otras investigaciones informaron valores superiores a los de este trabajo cuando reportaron pesos a los 60 días entre 11 y 13 g por planta (Fuente, 2014; Yauri, 2015). Se destaca que estos experimentos se fertilizaron.

Tabla 17. Efectos simples en el peso fresco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| | Peso fresco (g) | | | | |
|------------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| Factor A: | | | | | |
| Medicamento | | | | | |
| Medicamento 1 | 0,18 b | 1,09 b | 2,77 b | 3,87 b | 5,58 b |
| Medicamento 2 | 0,24 a | 1,50 a | 3,24 a | 5,41 a | 7,93 a |
| Factor B: Dosis | | | | | |
| 1C | 0,21 b | 1,13 c | 2,84 c | 4,16 c | 6,27 c |
| 2C | 0,20 b | 1,33 b | 2,96 b | 4,64 b | 6,37 b |
| 3C | 0,23 a | 1,45 a | 3,23 a | 5,13 a | 7,63 a |
| CV % | 0,12 | 0,93 | 1,19 | 1,42 | 1,32 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.4. Peso seco de la planta

Los pesos secos de la planta se apreciaron muy bajos para todos los tratamientos al inicio, aunque T6 fue superior respecto al resto, con diferencias para $P < 0,05$. A los 15 días T6 fue superior al resto (0,456 g), el menor valor lo mostró T0, con diferencias respecto a los restantes, T3 y T4 no mostraron diferencias entre ellos. Al evaluar los 30 días se apreció a T6 nuevamente como el mayor peso (1,403 g) y difirió de los restantes tratamientos. Se destaca que se mostraron para $P < 0,05$ diferencias entre todos los tratamientos. Así, el menor valor se expuso para el testigo. La respuesta de la planta a los 60 días mostró diferencias entre todos los tratamientos. El mayor peso lo expresó T5 (2,773 g) y el menor T0 (Tabla 18).

La literatura informó que el grado de dinamización (dilución/sucesión) y la frecuencia con que se aplican estos medicamentos homeopáticos influyen en la eficacia del tratamiento. Así diversos autores informaron que en la agricultura lo más habitual es el uso de potencias bajas, entre 3 y 12 CH, esto equivale a una dilución 1×10^{-23} , donde el solvente no contiene ninguna molécula química del soluto original en la solución concentrada inicial según reportó Tichavsky (2007).

Tabla 18. Peso seco de la planta en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Peso seco (g) | | | | |
|-----------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 (Testigo) | 0,033 d | 0,223 f | 0,449 g | 0,712 g | 1,053 g |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 0,048 c | 0,305 c | 0,655 f | 0,883 f | 1,562 f |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 0,045 c | 0,259 e | 0,638 e | 0,867 e | 1,525 e |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 0,048 c | 0,279 d | 0,751 d | 1,226 d | 2,568 d |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 0,056 b | 0,276 d | 0,741 c | 1,249 c | 2,672 c |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 0,055 b | 0,425 b | 0,814 b | 1,508 a | 2,773 a |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 0,068 a | 0,456 a | 0,832 a | 1,403 b | 2,581b |
| EE± | 0,003 | 0,005 | 0,06 | 0,09 | 0,08 |
| P | 0,040 | 0,028 | 0,011 | 0,016 | |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.4.1 Efecto simple del peso seco de la planta

Los efectos simples en el peso seco reflejaron que el medicamento dos fue superior respecto al uno para todas las edades en estudio (Tabla 19). Al evaluar las dosis se apreció que, para el inicio del experimento, así como las edades 30, 45 y 60 la dosis 3C fue superior al resto y alcanzó los mayores valores de peso. Así, 1C y 2C fueron inferiores y no mostraron diferencias entre ellas excepto a los 15 días (Tabla 19), donde 1C presentó el menor valor (0,290 g).

Los grados de dinamización y la frecuencia con que se aplican estos medicamentos homeopáticos influyen en la eficacia del tratamiento. Así Tichavsky (2007), informó que el uso de potencias bajas, entre 3 y 12 CH, donde el solvente no contiene ninguna molécula química del soluto original en la solución concentrada inicial son las más beneficiosas para los cultivos en especial para el peso relativo de la planta

Aunque, en diversos casos, las plantas y los suelos también pueden responder al tratamiento con dinamizaciones más altas, como la 200 CH o superiores (Solange, 2011). Aspecto que puede justificar el comportamiento de la planta en este estudio. Además, que estos medicamentos contribuyen al incremento de peso tanto fresco como seco, altura, así como otros indicadores morfológicos (Mazón-Suástegui *et al.* 2018).

Tabla 19. Efectos simples en el peso seco en gramos según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| | Peso seco (g) | | | | |
|------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 15 días | 30 días | 45 días | 60 días |
| Factor A: | | | | | |
| Medicamento | | | | | |
| Medicamento 1 | 0,047 b | 0,281 b | 0,681 b | 0,992 b | 1,885 b |
| Medicamento 2 | 0,059 a | 0,385 a | 0,795 a | 1,386 a | 2,675 a |
| Factor B: Dosis | | | | | |
| 1C | 0,052 b | 0,290 b | 0,698 b | 1,066 b | 2,117 b |
| 2C | 0,050 b | 0,342 a | 0,726 b | 1,187 b | 2,149 b |
| 3C | 0,058 a | 0,367 a | 0,791 a | 1,314 a | 2,574 a |
| CV % | 0,76 | 0,85 | 0,81 | 0,92 | 1,08 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.5. Número de flores

Para la variable número de flores se inició la evaluación a los 30 días, la mayor cantidad se reflejó para T4 y T5, estos tratamientos no mostraron diferencias entre ellos para $P < 0,05$, y si con el resto. El testigo reflejó el menor número de flores con 4, 25. Los tratamientos T2 y T6, no mostraron diferencias entre ellos, aunque se destaca que este último tampoco lo hizo respecto a T1 y T3 (Tabla 20).

A los 45 días de estudio la mayor cantidad de flores la mostró nuevamente T5 con 8,33, y se diferenció del resto. El testigo (T0) reflejó el menor número de flores (6,41), aunque no expresó diferencias respecto a T2. Los tratamientos T1 y T2 no presentaron diferencias entre ellos. Al evaluar los 60 días se destaca que el tratamiento T5 alcanzó el mayor número de flores con 11,25 y se diferenció del resto. El testigo T1 no mostraron diferencias entre ellos, y reflejaron la menor cantidad de flores (Tabla 20)

Cuando se emplean medicamentos homeopáticos en las plantas estos inciden de manera positiva en el vigor del vegetal, influyen de forma directa en la especie, ya que hacen más eficiente los procesos metabólicos, lo que se deriva en la mejorar general de la planta, peso, altura, número de flores, lo que justifica los resultados de este trabajo. Así, aparecen trabajos como el de Lovatt y Mikkelsen (2006), que hacen referencia al fosfito (ácido fosforoso) el cual se absorbe con mayor rapidez por los tejidos de la planta, lo que ocasiona mayor crecimiento, desarrollo foliar, de las flores y tamaño del fruto.

Tabla 20. Número de flores según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Número de flores | | |
|-----------------------|------------------|---------|---------|
| | 30 días | 45 días | 60 días |
| T0 (Testigo) | 4,25 d | 6,41 f | 8,58 ef |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 3,75 c | 6,66 e | 8,41 f |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 3,92 b | 6,50 ef | 9,16 d |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 3,75 c | 7,16 d | 8,75 e |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 4,08 a | 7,50 c | 9,50 c |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 4,00 a | 8,33 a | 11,25 a |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 3,83 bc | 8,00 b | 10,83 b |
| EE± | 0,08 | 0,13 | 0,16 |
| P | 0,040 | 0,032 | 0,039 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.5.1. Efecto simple del número de flores

Al estudiar los efectos simples se apreció que para los medicamentos siempre se apreciaron diferencias entre ellos, fue superior el número de flores para el medicamento dos (Tabla 21). Algo diferente ocurrió para las dosis a los 30 días, el mayor número de flores lo presentaron 1C y 2C sin diferencias entre ellas (3,91 y 3,96, respectivamente). Sin embargo, a los 45 días 2C y 3C no mostraron diferencias entre ellas, y si con 1C, esta última con la menor cantidad de flores (7,08), para 60 días 2C fue superior a las restantes dosis, en esta edad todas las dosis difirieron entre sí (Tabla 21).

Un estudio de Abasolo *et al.* (2020) informó que cuando se emplean medicamentos homeopáticos en las plantas estos inciden de manera positiva en el vigor del vegetal, influyen de forma directa en la especie, ya que hacen más eficiente los procesos metabólicos, lo que se deriva en la mejorar general de la planta, peso, altura, número de flores, lo que justifica los resultados de este trabajo. Así, aparecen trabajos como el de Lovatt y Mikkelsen (2006), que hacen referencia al fosfito (ácido fosforoso) el cual se absorbe con mayor rapidez por los tejidos de la planta, lo que ocasiona mayor crecimiento, desarrollo foliar, de las flores y tamaño del fruto.

Tabla 21. Efectos simples en el número de flores según días del experimento en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| | Número de flores | | |
|------------------------|------------------|-------------------|---------|
| | 30 días | 45 días | 60 días |
| Factor A: | | | |
| Medicamento | | | |
| Medicamento 1 | 3,80 b | 6,77 b | 8,77 b |
| Medicamento 2 | 3,97 a | 7,94 a | 10,52 a |
| Factor B: Dosis | | | |
| 1C | 3,91 a | 7,08 b | 8,95 c |
| 2C | 3,96 a | 7,41 ^a | 10,20 a |
| 3C | 3,79 b | 7,58 a | 9,79 b |
| CV % | 1,12 | 1,20 | 1,19 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.6. Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento mostró entre el inicio del experimento y los 15 días de evaluación que T5 y T6 fueron superiores al resto para $P < 0,05$. El crecimiento más bajo se apreció para T0 (0,0127 g/día). Al evaluar este indicador entre 0-30 días, se apreció a T5 (0,0253 g/día) y T6 (0,0255) nuevamente con el mayor incremento de la tasa con diferencias respecto al resto, el testigo alcanzó la menor tasa con 0,0139 g/día. No se apreciaron diferencias entre T1 y T2 (Tabla 22). La tasa de crecimiento entre 0-45 días alcanzó el mayor valor nuevamente para T5 (0,0323 g/día) con diferencias respecto al resto para $P < 0,05$. Se destaca que no se mostraron diferencias entre T3 y T4, así como entre T1 y T2. La evaluación de 0-60 mostró otra vez a T5 como el mejor tratamiento, el testigo fue el más bajo (0,0170 g/día) y no se apreciaron diferencias entre T1 y T2 (Tabla 22).

Diferentes trabajos resaltan la importancia del empleo de medicamentos homeopáticos. Las investigaciones de diversos autores resaltan que la homeopatía en plantas modifica su comportamiento y crecimiento, así como la cuantía y forma de sus frutos, la cantidad del follaje, que se manifiesta en tasa de crecimiento (Alvarado *et al.*, 2017; Mazón *et al.*, 2018). Lo que sin duda explica los resultados de esta investigación.

Tabla 22. Tasa de crecimiento en gramos por día en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Tasa de crecimiento (g/día) | | | |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 0-15 días | 0-30 días | 0-45 días | 0-60 días |
| T0 (Testigo) | 0,0127 e | 0,0139 e | 0,0151 e | 0,0170 f |
| T1 (Medicamento 1+1C) | 0,0171 b | 0,0202 d | 0,0186 d | 0,0252 e |
| T2 (Medicamento 1+2C) | 0,0143 d | 0,0198 d | 0,0183 d | 0,0247 e |
| T3 (Medicamento 1+3C) | 0,0154 c | 0,0234 b | 0,0262 c | 0,0420 d |
| T4 (Medicamento 2+1C) | 0,0147 d | 0,0228 c | 0,0265 c | 0,0436 c |
| T5 (Medicamento 2+2C) | 0,0247 a | 0,0253 a | 0,0323 a | 0,0453 a |
| T6 (Medicamento 2+3C) | 0,0259 a | 0,0255 a | 0,0297 b | 0,0419 b |
| EE± | 0,0003 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0003 |
| P | 0,0429 | 0,0329 | 0,0018 | 0,0013 |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.6.1. Efecto simple de la tasa de crecimiento

Cuando se determinaron los efectos simples en la tasa de crecimiento se apreció que para el caso de los medicamentos el número dos fue superior en los diferentes tiempos evaluados (Tabla 23). En las dosis se apreció que de 0 a 15 días que la tasa de crecimiento fue mayor en 3C (0,0206 g/día), el menor valor lo alcanzó 1C, se mostraron para este margen de tiempo diferencias entre todas las dosis. Se destaca que, para el resto de los tiempos evaluados, que la dosis 3C siempre fue superior y con diferencias respecto al resto, las dosis 1C y 2C no se diferenciaron entre ellas (Tabla 23).

Como menciona Alvarado *et al.* (2017), que trabajos resaltan la importancia del empleo de medicamentos homeopáticos. Las investigaciones de diversos autores resaltan que la homeopatía en plantas modifica su comportamiento y crecimiento, así como la cuantía y forma de sus frutos, la cantidad del follaje, que se manifiesta en tasa de crecimiento, y resaltan a la agrohomeopatía como una alternativa eficiente y sustentable,

Tabla 23. Efectos simples en la tasa de crecimiento en gramos por día en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| | Tasa de crecimiento (g/día) | | | |
|--------------------|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0-15 días | 0-30 días | 0-45 días | 0-60 días |
| Factor A: | | | | |
| Medicamento | | | | |
| Medicamento 1 | 0,0156 b | 0,0211 b | 0,0210 b | 0,0306 b |
| Medicamento 2 | 0,0217 a | 0,0245 a | 0,0295 a | 0,0436 a |
| Factor B: | | | | |
| Dosis | | | | |
| 1C | 0,0159 c | 0,0215 b | 0,0225 b | 0,0344 b |
| 2C | 0,0195 b | 0,0225 b | 0,0253 b | 0,0350 b |
| 3C | 0,0206 a | 0,0244 a | 0,0279 a | 0,0420 a |
| CV % | | | | |

Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

11.7. Rendimiento de la planta

El rendimiento de la planta mostró a T5 como el mejor de los tratamientos con diferencias respecto al resto. Para T3, T4 y T6 no aparecieron diferencias entre ellos para $P < 0,05$. El rendimiento más bajo se apreció para el testigo con 534,8 Kg/ha (Figura 1). El más alto lo alcanzó T5 con 1409 kg/ha.

Al determinar el efecto de los factores en el rendimiento se apreció que el medicamento dos con 1359 Kg/ha, fue superior al uno. Al analizar las dosis, 3C (1307Kg/ha) superó a los dos restantes, estas últimas no mostraron diferencias entre ellas (Figura 2).

El estudio de García y Molina (2023) informó valores similares de rendimiento. Estos autores notificaron a los 60 días rendimientos de 533 Kg/ha para el testigo. Aunque notificó rendimiento de 2000 Kg/ha cuando añadieron fertilización orgánica (compost+2,8Kg de ceniza). Así, otros estudios describen valores de 2741,46 kg/ha (Cuenca 2015) y 2250 kg/ha (Yauri 2015) superiores a los de este experimento, aunque se señala que estas investigaciones poseen manejo de semillas modificadas genéticamente para incrementar los rendimientos. Lo que demuestra la importancia de los medicamentos homeopáticos en las plantas.

La literatura refiere el empleo de medicamentos homeopáticos en diferentes cultivos. Así, los resultados notifican que las variables morfológicas y fisiológicas evaluadas como longitud,

peso fresco, seco, rendimientos entre otros, son superiores a las del testigo cuando se emplean dichos medicamentos (Rodríguez *et al.*, 2020).

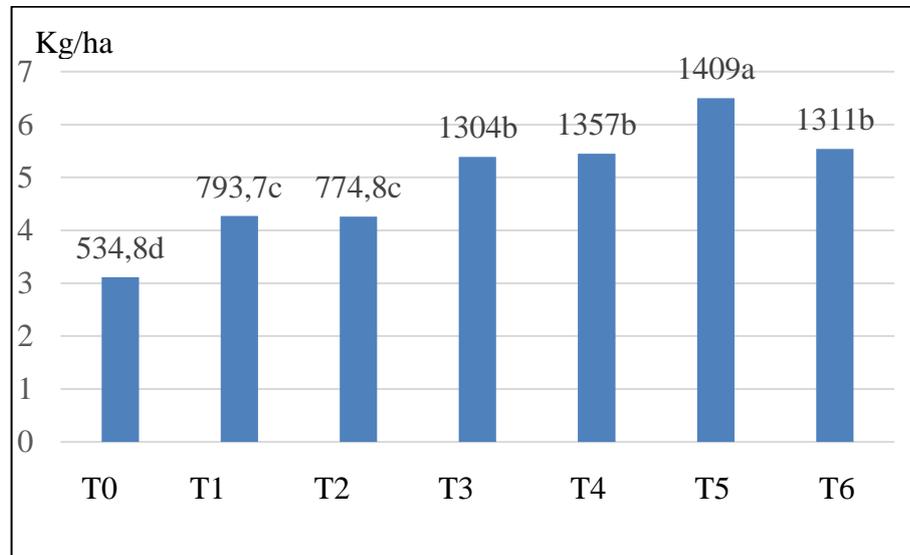


Figura 1. Rendimiento del cilantro según tratamientos experimentales

Med. 1=medicamento 1, Med. 2=medicamento 2

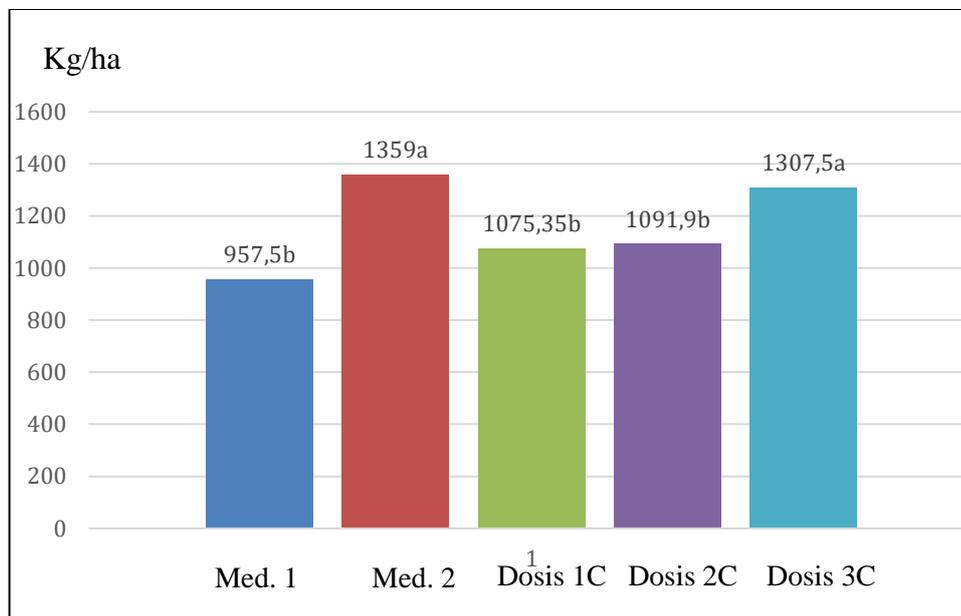


Figura 2. Rendimiento del cilantro según efectos simple en tratamientos experimentales

11.8. Flavonoides

Los valores de flavonoides reflejaron para el testigo 2,4g/kg MS y para el tratamiento T5 se mostró 3,3 g/kg MS. La cuantificación de metabolitos secundarios, es una técnica costosa, así

la literatura consultada no mostró resultados para esta especie. Aunque se ha cuantificado este metabolito en otros géneros vegetales como *Erythrina* con 2,12g/Kg MS a los 60 días de cultivada, lo cual puede variar en dependencia de la edad, suelo, así como el manejo de la planta (Verdecia *et al.* 2019). Asimismo, García *et al.* (2006) encontraron valores superiores a los de esta investigación de 0.4–5.1 g/kg cuando estudiaron varias especies. El medicamento 2 tiene entre sus principales componentes al cobre metálico el cual es considerado un micronutriente para el crecimiento vegetal el cual participa como coenzima en sistemas enzimáticos, en la formación de aminoácidos y en la producción de metabolitos por lo que esta podría ser la razón de la diferencia entre el testigo y el análisis realizado a este en relación a la composición de flavonoides (Baran, 2021).

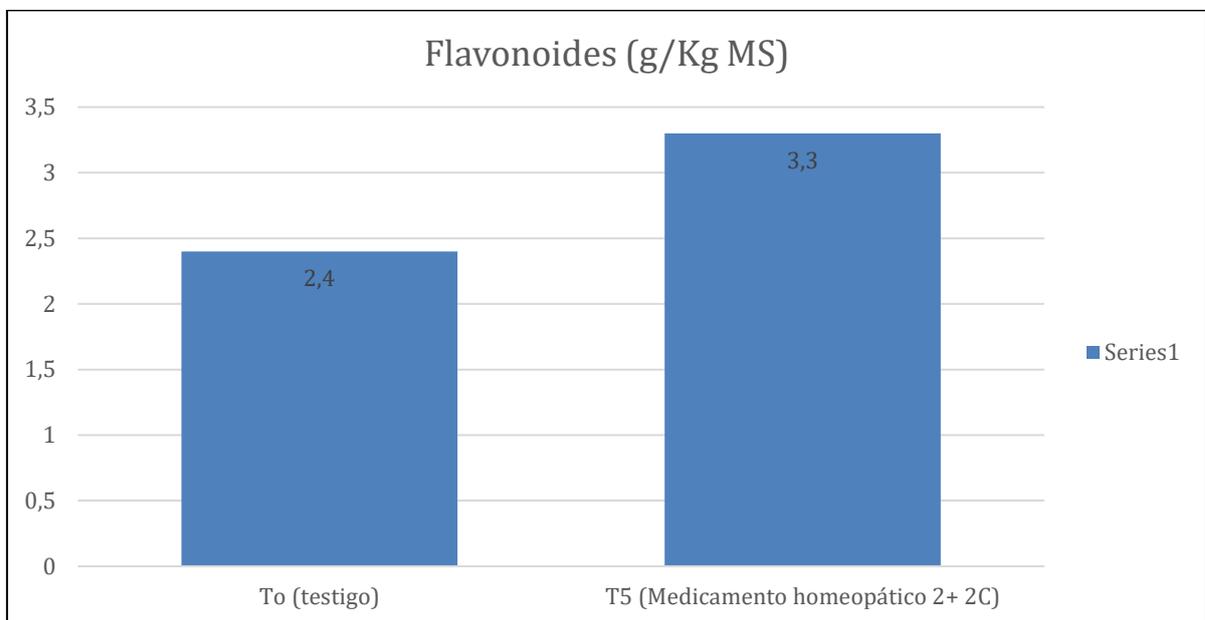


Figura 3. Cantidad de Flavonoides Testigo y Tratamiento 5.

Los trabajos de diversos autores centran la importancia de estos compuestos para la salud humana y de los animales. Los estudios resaltan como estos compuestos tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, lo que se traduce en beneficios cardiovasculares (Ananthan *et al.*, 2004; Mahleyuddin *et al.*, 2022). Además, que protegen a los cultivos contra el ataque de plagas y enfermedades.

11.9 Análisis económico

En la evaluación del análisis económico del proyecto de investigación de los tratamientos en estudio se determinó que todos los tratamientos son rentables, lo que nos demuestra que se

obtiene una rentabilidad de 17% de la inversión en el medicamento homeopático 1, mientras que el medicamento homeopático 2 un 9% de rentabilidad. Es preciso mencionar que no se tomó en cuenta el análisis fitoquímico debido a que esta práctica no es común en los agricultores debido a que los fines de esta es netamente para investigación y la posible respuesta en la producción de metabolitos a la aplicación de estos medicamentos lo que se conoce como agrohomeopatía. Cabe mencionar que para el costo de planta se tomó en cuenta el precio de la planta viva que está en un valor de \$0,22 ctvs, según el portal especializado en plantas (Trevelin, 2023) sólo para las plantas que tienen aplicación de medicamentos homeopáticos, debido a que se proyecta que estas tienen ese poder adquirido de una producción mayor de flavonoides en comparación de la testigo que tiene un costo inferior \$0.15 ctvs el cual se tomó de un vivero local al ser plantas sin ese potencial adquirido gracias a la aplicación de los tratamientos, recordando que este análisis es una proyección en relación al ensayo de este proyecto.

Tabla 24. Análisis económico en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Tratamientos | Total plantas | Precio \$ | IB \$ | CT \$ | BN \$ | C/B | Rentabilidad (%) |
|--------------|---------------|-----------|-------|-------|-------|------|------------------|
| T0 | 96 | \$0,15 | 14,40 | 13,98 | 0,86 | 0,06 | 6 |
| T1 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 17,98 | 3,14 | 0,17 | 17 |
| T2 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 17,98 | 3,14 | 0,17 | 17 |
| T3 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 17,98 | 3,14 | 0,17 | 17 |
| T4 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 19,31 | 1,81 | 0,09 | 9 |
| T5 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 19,31 | 1,81 | 0,09 | 9 |
| T6 | 96 | \$0,22 | 21,12 | 19,31 | 1,81 | 0,09 | 9 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

Social:

El impacto social fue positivo debido a que la implementación de este tipo de proyectos en la comunidad sería una mejora en la relación agrónomo-agricultor, con una adecuada asesoría y por ende incrementos en la producción del cultivo de cilantro, que en la zona no es muy desarrollado.

Ambiental:

El presente proyecto reduciría el uso indiscriminado de agroquímicos, los cuales afecta directamente al equilibrio medioambiental conjuntamente con sus factores abióticos y bióticos,

por lo que son muy recomendables este tipo de investigaciones en este mundo globalizado y al ser una de las actividades económicas que más contamina la “agronomía”.

Técnico:

Con el presente proyecto se generó un impacto técnico de interés agrícola debido a que este término poco utilizado agrohomeopatía, no tiene mucho interés en la zona, el cual recobra su importancia después de este tipo de investigaciones debido a su incremento en la producción de metabolitos cuyo mecanismo posible sería a nivel celular.

Económico:

El impacto económico fue positivo debido a la rentabilidad que después de un económico trae consigo, por lo que la ser una propuesta amigable con el ambiente se puede implementar en todos los niveles y así generar ingresos extras como parte de una agricultura familiar.

13. PRESUPUESTO

Los recursos económicos necesarios para el desarrollo de la presente investigación fueron exclusivos de la tesis y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 25. Presupuesto de la investigación en la aplicación de medicamentos homeopáticos en plantas de cilantro bajo cubierta protegida

| Descripción | Cantidad | Costo Unitario USD | Costo total USD |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| Análisis de suelo | 1 | \$30,00 | \$30,00 |
| Medicamento homeopático 1 | 30 ml | \$12,00 | \$12,00 |
| Medicamento homeopático 2 | 50 ml | \$16,00 | \$16,00 |
| Fundas | 8 pacas | \$0,80 | \$6,40 |
| Agua destilada | 3 galones | \$7,00 | \$21,00 |
| Spray | 7 | \$0,50 | \$3,50 |
| Insecticida | 1 | \$8,00 | \$8,00 |
| Semillas de cilantro | 2 | \$2,00 | \$4,00 |
| Gastos indirectos | 1 | \$25 | \$25 |
| Subtotal | | 101,30 | 125,9 |
| Imprevistos (5%) | | 5,06 | 6,29 |
| Total | | \$106,36 | \$132,19 |

Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- Las variables de crecimiento vegetativo en el cultivo del cilantro mejoraron con el empleo de los medicamentos homeopáticos, fundamentalmente con los tratamientos cinco y seis que pertenecen al medicamento homeopático 2 con su segunda y tercera dilución centesimal, 2C y 3C respectivamente.
- El rendimiento de la planta fue superior cuando se emplearon los tratamientos con los medicamentos homeopáticos fundamentalmente con el tratamiento cinco perteneciente al medicamento 2 con segunda dilución centesimal. Con valores que duplicaron al testigo a los 60 días de estudio.
- Los contenidos de flavonoides encontrados en el cilantro están en los parámetros adecuados para las especies vegetales, con mayor presencia en el tratamiento cinco donde se apreciaron los mayores rendimientos e indicadores morfológicos.
- En el análisis económico en todos los tratamientos se presentó una rentabilidad positiva siendo 17% la rentabilidad más alta, lo que indica que por cada dólar invertido se obtendrá \$0,17 de ganancia, siendo económicamente positivo para el productor.
- Por lo tanto, se aceptó la hipótesis H_a la que manifiesta que existe un efecto positivo en el crecimiento y desarrollo del cultivo de cilantro a la aplicación de medicamentos homeopáticos.

14.2 Recomendaciones

- Realizar pruebas con otras concentraciones y otros medicamentos homeopáticos en diferentes cultivos, debido a que son pocas las experiencias investigativas realizadas en este campo.
- Elaborar perfiles fitoquímicos para polifenoles y alcaloides producidos por este cultivo, debido a que pueden tener un uso potencial en la agronomía.
- Realizar este tipo de experimentos en otros cultivos para la determinación de la respuesta agronómica a los medicamentos homeopáticos.
- Replicar este experimento a nivel de campo debido a que la respuesta podría ser afectada por las condiciones bióticas y abióticas.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Abasolo-Pacheco, F., B. Bonilla-Montalván, C. Bermeo-Toledo, Y. Ferrer-Sánchez, A. J. Ramírez-Castillo, E. Mesa-Zavala, L. Llerena-Ramos y J. M. Mazón-Suástegui. 2020. Efecto de medicamentos homeopáticas en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Terra Latinoamericana* Número Especial 38-1: 103-117. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.718>
- Abouri, M., El Mousadik, A., Msanda, F., Boubaker, H., Saadi, B., Cherifi, K. (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants used in the Tata Province, Morocco. *International Journal of Medicinal Plants Research*, 1, 99–123. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.12.017>
- AbouZid, S. F., Mohamed, A. A. (2011). Survey on medicinal plants and spices used in Beni-Sueif, Upper Egypt. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7, 18. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-18>
- Ananthan, R.; Latha, M.; Ramkumar, K.; Pari, L.; Baskar, C.; Bai, V.N. Modulatory effects of *Gymnema montanum* leaf extract on alloxan-induced oxidative stress in Wistar rats. *Nutrition* 2004, 20, 280–285.
- Alvarado-Mendoza, A. F., J. I. Jirón-Giler, J. M. Mazón-Suástegui, Y. E. Granados-Rivas y F. Abasolo-Pacheco. (2017). La agrohomeopatía: una alternativa para el control del patógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *El Misionero del Agro* 16: 54-65.
- Alonso, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., & Ríos, L. (2010). *Métodos de investigación de enfoque experimental*.
- Amores, Á. (2015). Comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja Cilantro (*Coriandrum sativum*) y apio (*Apium graveolens*) con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental "La playita" UTC. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3517/1/T-UTC-00794.pdf>
- Aranda, M. (2013). *La investigación descriptiva*. Obtenido de https://metodologiainter.weebly.com/uploads/1/9/2/6/19268119/la_investigacin_descriptiva.pdf
- Baque, G. A., & Bravo, A. S. (2016). Comportamiento del consumidor de la provincia de Manabí y su incidencia en la producción de frutas y hortalizas en el comunalidad Puerto

- al Boca de la parroquia Puerto Cayo del cantón Jipijapa. Universidad Técnica de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/464/1>
- Baque, G. A., Bravo, A. S. (2016). Comportamiento del consumidor de la provincia de Manabí y su incidencia en la producción de frutas y hortalizas en la comunidad Puerto al Boca de la parroquia Puerto Cayo del cantón Jipijapa. Universidad Técnica de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/464/1>
 - Beltrano, J., Giménez, D., & Giménez, D. (2015). Cultivo en hidroponía. Editorial de la Universidad de La Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf
 - Baran. E. (2021). Metaloenzimas en plantas. Obtenido de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/Academia/Metaloenzimas%20de%20plantas.pdf
 - Beltrano, J., Giménez, D., Giménez, D. (2015). Cultivo en hidroponía. Editorial de la Universidad de La Plata. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf
 - Bonato, C. M., G. T. Proença, & B. Reis. (2009). Homeopathic drugs Arsenicum album and Sulphur affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). *Acta Sci. Agron.* 31: 101-105. doi: 0.4025/actasciagron.v31i1.6642.
 - Bulut, G., Haznedaroğlu, M. Z., Doğan, A., Koyu, H., & Tuzlacı, E. (2017). An ethnobotanical study of medicinal plants in Acipayam (Denizli-Turkey). *Journal of Herbal Medicine*, 10, 64–81. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2017.08.001>
 - Bulut, G., Haznedaroğlu, M. Z., Doğan, A., Koyu, H., Tuzlacı, E. (2017). An ethnobotanical study of medicinal plants in Acipayam (Denizli-Turkey). *Journal of Herbal Medicine*, 10, 64–81. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2017.08.001>
 - Burt, B. L., Pimenov, M. G., & Leonov, M. V. (1994). The Genera of Umbelliferae: A Nomenclator. *Kew Bulletin*, 49(3), 592. <https://doi.org/10.2307/4114493>
 - Cabrales, E., Ayala, J. (2020). Respuesta del cilantro (*Coriandrum sativum* L.) a distintas proporciones de compost en condiciones semicontroladas en Cordoba - Colombia. *Suelos Ecuatoriales* 50 (1 y 2): 82-90. DOI: 10.47864/SE(50): 82-90_124

- Calero Hurtado, A., E. Quintero Rodríguez, Y. Pérez Díaz, D. Olivera Viciado, K. Peña Calzada y J. Jiménez Hernández. (2019). Efecto entre microorganismos eficientes y fitomas-en el incremento agroproductivo del frijol. *Biotechnol. Sector Agrop. Agroind.* 17: 25-33. doi: <http://dx.doi.org/10.18684/bsaa.v17n1.1201>
- Cano, J. H., y Volpato, G. (2004). Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. *Journal of Ethnopharmacology*, 90, 293–316. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.10.012>.
- Cartaxo, S. L., de Almeida Souza, M. M., de Albuquerque, U. P. (2010). Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 131, 326–342. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.003>
- Chica, J. (2021). Comportamiento de cuatro cultivares de cilantro (*coriandrum sativum* L.) en el Cantón Atahualpha de la provincia EL Oro. Machala: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17469/1/TTUACA-2021-IA-DE00051.pdf>
- Ciftcioglu, G. C. (2015). Sustainable wild-collection of medicinal and edible plants in Lefke region of North Cyprus. *Agroforestry Systems*, 89, 917–931. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9824-8>
- Cuenca, D. (2015). Producción de Culantro (*Coriandrum sativum* L.) en suelos pesados en la granja experimental santa inés, como materia prima para elaboración de fitofarmacos. Santa Inés: Universidad técnica de Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1113/7/CD330_TESIS.pdf
- Diederichsen, A. (2012). Coriander, *Coriandrum sativum*. *Zeitschrift Für Phytotherapie*, 33(1), 43–46. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1286039>.
- Duarte, R. (2021). Influencia de la distancia de siembra en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en la granja Santa Inés. Machala: UTMACH Facultad de ciencias agropecuarias. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17491/1/TTUACA-2021-IA-DE00073.pdf>
- Emami, S.A., Nadjafi,F., Amine,G.H., Amiri, M.S., Khosravi, M.T., Nasser, M. (2012). Les espèces de plantes médicinales utilisées par les guérisseurs traditionnels dans la province de Khorasan, nord-est de l’Iran. *Ethnopharmacologia*, 48, 48–59.

- Estación del instituto Nacional de meteorología e Hidrología (INAMHI) (2022). <https://www.inamhi.gob.ec/>
- Fenetahun, Y., Eshetu, G. (2017). A review on ethnobotanical studies of medicinal plants use by agro-pastoral communities in, Ethiopia. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5, 33–44. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27572.55689>
- Forestal 14. (2011). El Cilantro: Sus Cuidados, Plagas y Cosecha. El Cultivo Del Cilantro. <http://organicsa.net/el-cilantro-sus-cuidados-plagas-y-cosecha.html>
- Fuentes, J. (2014). Comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/562/T-UTB-FACIAG-AGR-000093.pdf;jsessionid=30AA2C45388E4CD5861E34F3497A2C56?sequence=6>
- Galeano, L. (2017). Análisis y seguimiento agronómico de dos variedades de *Coriandrum sativum* L (Cilantro) en el centro de semillas del Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá: Universidad ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1936/Informe%20de%20pasant%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García-Bernal, M., C. M. Ojeda-Silvera, D. Batista-Sánchez, F. Abasolo-Pacheco y J. M. Mazón-Suástegui. (2020). Respuesta del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Quivicán a la aplicación de medicamentos homeopáticos. *Terra Latinoamericana* Número Especial 38-1: 137-147. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.583>
- García D.E., Medina M.G., Humbría J., Domínguez C.E, Balizan A, Cova, L.J., Soca M. (2006) Composición proximal, niveles de metabolitos secundarios y valor nutritivo del follaje de algunos árboles forrajeros tropicales. *Archivos de Zootecnia* 55:373–384.
- García Villagómez, V., Molina Olmedo, F. (2023). Producción de cilantro (*Coriandrum sativum*) mediante la aplicación de tres diferentes dosis de abonos orgánicos. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero/a Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi extensión la maná facultad de ciencias agropecuarias

y recursos naturales carrera de agronomía. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10086>

- Giardini-Bonfim, F. P., V. W. Dias-Casali, & E. Ronie-Martins. (2012). Germinação e vigor de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) peletizadas com preparados homeopáticos de *Natrum muriaticum*, submetidas a estresse salino. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer- Goiânia* 8: 625-633.
- Green, A. (2007). *El libro de las especias: hierbas aromáticas y especias* (Editorial Bonivivant (ed.). https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=u_H8R3fdi8IC&oi=fnd&pg=PA10&d
- Guanotasig, M. (2011). Fertilización foliar orgánica en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L) en la zona de Pujili Provincia de Cotopaxi. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2186/1/T-UTEQ-0226.pdf>
- Hanlidou, E., Karousou, R., Kleftoyanni, V., Kokkini, S. (2004). The herbal market of Thessaloniki (N Greece) and its relation to the ethnobotanical tradition. *Journal of Ethnopharmacology*, 91, 281–299. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.01.007>.
- Harten, A. (1974). Coriander: The history of an old crop. *Dutch, Land Bowkd Tijds Chr*,
- Herawi, A. R. (1992). *Al-Abniyah an Haqa'yeq al-Adwiah (Basics of Realities on Drugs)* (in Persian). In A. Bahmanyar (Ed.) (pp. 266-267). Tehran University Publications.*
- Hernández, J. (2003). Crecimiento y desarrollo del cilantro *Coriandrum sativum* L. por efecto del fotoperíodo y la temperatura y su Control con fitoreguladores. <http://eprints.uanl.mx/5784/1/1020148421.PDF>
- Henríquez, E., & Zepeda, M. (2003). Preparación de un proyecto de investigación. *Ciencia y enfermería*.
- Hojjat-Nooghi, F. & V. Mozafari. (2012). Effects of calcium on eliminating the negative effects of salinity in pistachio (*Pistacia vera* L.) seedlings. *Aust. J. Crop Sci.* 6: 711-716.
- Hussain, W., Badshah, L., Ullah, M., Ali, M., Ali, A., Hussain, F. (2018). Quantitative study of medicinal plants used by the communities residing in Koh-e-Safaid Range,

- northern Pakistani-Afghan borders. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14, 30. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0229-4>.
- Ibn Sinâ, H. A. (2016). *Al-Qânun fi at . -T . ibbe* (Canon of medicine) (in Arabic), In A. Massoudi (Ed.) (Vol., 3; pp. 475–476). Alma'ee Publication.*
 - Infoagro. (2012). Cilantro. <http://www.infoagro.com/aromaticas/cilantro.htm>.
 - Infoagro. (2014). El cultivo de cilantro. <http://www.infoagro.com/aromaticas/cilantro.htm>
 - Infoagro. (2023). Aromáticas. <http://infoagro.com>
 - Intagri. (2023). El Cultivo de Cilantro. <http://www.intagri.com>
 - Inamhi. (2022). Red de estaciones automáticas hidrometeorológicas. <http://186.42.174.236/InamhiEmas/>
 - Issa, T. O., Mohamed, Y. S., Yagi, S., Ahmed, R. H., Najeeb, T. M., Makhawi, A. M., & Khider, T. O. (2018). Ethnobotanical investigation on medicinal plants in Algoz area (South Kordofan), Sudan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14, 31. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0230-y>
 - Ivanova, K. V., & Stoletova, E. A. (1990). History of cultivation and infraspecific classification of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Sbornik Nauchnykh Trudov PoPrikladnoï Botanike, Genetike i Seleksii*, 133(1), 26–40.
 - Jaski, J. M., Telaxka, V, Scheffer, D., Franzener, G. & Moura G. S. (2016). Efeito de preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus globulus* sobre a germinação de sementes de feijão. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia. 28.09 a 01.10.2015. Belém, PA, Brasil.
 - Kayani, S., Ahmad, M., Zafar, M., Sultana, S., Pukhtoon, M., Khan, Z., Ashraf, M. A., Hussain, J., & Yaseen, G. (2014). Ethnobotanical uses of medicinal plants for respiratory disorders among the inhabitants of Gallies–Abbottabad, Northern Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, 156, 47–60. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.08.005>
 - Khajoei Nasab, F., Khosravi, A. R. (2014). Ethnobotanical study of medicinal plants of Sirjan in Kerman Province, Iran. *Journal of Ethnopharmacology*, 154, 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.04.003>

- Khan, I. U., Dubey, W., & Gupta, V. (2014). Taxonomical aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *International Journal of Current Research*, 6, 9926–9930.
- Kim, H., & Song, M. J. (2011). Analysis and recordings of orally transmitted knowledge about medicinal plants in the southern mountainous region of Korea. *Journal of Ethnopharmacology*, 134, 676–696. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.01.024>
- Laribi, B., Kouki, K., M'Hamdi, M., & Bettaieb, T. (2015). Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and its bioactive constituents. *Fitoterapia*, 103, 9–26. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2015.03.012>.
- Leal, K. (2018). Mejoramiento genético para la obtención de poblaciones cilantro (*Coriandrum sativum* L.). Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68863/Tesis%20Karo1%20Andre%20Leal%20Vasquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lensi, M. M., T. J. Siqueira, and G. H. Silva. (2010). A pilot study of the influence of natrum muriaticum at 6CH and 30CH potency in a standardized culture of *Phaseolus vulgaris*. *Int. J. High Dilut. Res.* 9: 43-50.
- Lippert, M. A. M., C. M. Bonato, and A. T. Mizote. (2007). Efeito do medicamento homeopático Sulphur e de suas dinamizações na germinação e no crescimento de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Arq. Mudi.* 1: 81-91.
- Looser, G., & Rodríguez, R. (2004). Los helechos medicinales de Chile y sus nombres vulgares. *Guayana Botánica*, 61(1), 1–5. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/gbot/v61n1/art01.pdf>
- Lopez, E. (1999). Estudio de las Unidades Calor y fotoperíodo en el Desarrollo del Cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum* L.). Buenavista: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/668/T10940%20LOPEZ%20REYES,%20ELEAZAR%20TESIS.pdf?sequence=1>
- López, P. (2006). Phenotypic, biochemical, and molecular diversity in coriander (*Coriandrum sativum* L.) germplasm. *Iowa State University*, 1(1), 238.
- Lovatt, C. J. y R. L. Mikkelsen. 2006. Fosfito: Qué es? Se puede usar? Qué puede hacer? *Inf. Agron.* 90: 11-13.

- Mahleyuddin, N.N.; Moshawih, S.; Ming, L.C.; Zulkifly, H.H.; Kifli, N.; Loy, M.J.; Sarker, M.M.R.; Al-Worafi, Y.M.; Goh, B.H.; Thuraisingam, S.; et al. *Coriandrum sativum* L.: A Review on Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Cardiovascular Benefits. *Molecules* 2022, 27, 209. <https://doi.org/10.3390/molecules27010209>
- Marqués, R. M., P. A. Mançano Cavalca, V. W. Dias Casali e C. Moacir Bonato. (2009). Efeito de medicamentos homeopáticos na germinação de sementes de soja. VI EPCC- Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2009/wp-content/uploads/sites/77/2016/07/patricia_aparecida_mancano_cavalca2.pdf ISBN: 978-85-61091-05-7.
- Masabni, J. y Lillard, P. (2013). *Jardinería fácil*. Texas A&M Agri-Life. Texas EE.UU. 1-3p.
- Mazón-Suástegui, J. M., M. García-Bernal, P. E. Saucedo, Á. Campa-Córdova, and F. Abasolo-Pacheco. 2017. Homeopathy outperforms antibiotics treatment in juvenile scallop *Argopecten ventricosus*: effects on growth, survival, and immune response. *Homeopathy* 106: 18-26. doi: 10.1016/j. homp.2016.12.002.
- Mazón-Suástegui, J. M., B. Murillo-Amador, D. Batista-Sánchez, Y. Agüero-Fernández, M. R. García-Bernal, and C. M. Ojeda-Silvera. (2018). *Natrum muriaticum* as an attenuant of NaCl-salinity in basil (*Ocimum basilicum* L.). *Nova Sci.* 10:120-136. doi: 10.21640/ns.v10i21.1423.
- Mazón-Suástegui, J. M., C. M. Ojeda-Silvera, M. García-Bernal, M. A. Avilés-Quevedo, F. Abasolo-Pacheco, D. Batista-Sánchez, D. Tovar-Ramírez, F. Arcos-Ortega, B. Murillo-Amador, A. Nieto-Garibay, Y. Ferrer-Sánchez, R. M. Morelos-Castro, A. Alvarado-Mendoza, M. Díaz-Díaz, and B. Bonilla-Montalvan. (2019). *Agricultural homeopathy: A new insight into organic's*. IntechOpen Books. doi: 10.5772/intechopen.84482.
- Mazón-Suástegui, J. M., C. M. Ojeda-Silvera, M. García-Bernal, M. A. Avilés-Quevedo, F. Abasolo-Pacheco, D. Batista-Sánchez, D. Tovar-Ramírez, F. Arcos-Ortega, B. Murillo-Amador, A. Nieto-Garibay, Y. Ferrer-Sánchez, R. M. Morelos-Castro, A. Alvarado-Mendoza, M. Díaz-Díaz, and B. Bonilla-Montalvan. (2019b). *Agricultural homeopathy: A new insight into organic's*. IntechOpen Books. doi: 10.5772/intechopen.84482.

- Mazón-Suástegui, J. M., J. Salas-Leiva, A. Teles, and D. Tovar-Ramírez. (2019a). Immune and antioxidant enzyme response of longfin yellowtail (*Seriola rivoliana*) juveniles to ultra-diluted substances derived from phosphorus, silica and pathogenic *Vibrio*. *Homeopathy* 108: 43-53. doi: 10.1055/s-0038-1672197.
- Mazón-Suástegui, J., Ojeda-Silvera, C., Agüero-Fernández, Yuneisy, Batista-Sánchez, Daulemys, Batista-Sánchez, Dailenys, García-Bernal, Milagro, Abasolo-Pacheco, F. (2020). Efecto de medicamentos homeopáticos en la germinación y crecimiento inicial de *Salicornia bigelovii* (Torr.). *Terra Latinoamericana*, 38 número especial (1): 1-12.
- Mejía, S., Estrada, E., Figueroa, O. (2008). Respuesta fisiológica del cilantro a diferentes niveles de potasio y nitrógeno. *Acta Agronómica*, 53(3), 195–198.
- Meneses-Moreno, N. (2017). Agrohomeopatía como alternativa a los agroquímicos. *Rev. Méd. Homeop.* 10: 9-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.homeo.2017.04.004>.
- Modolon, T. A., P. Boff, M. I. Boff, and D. J. Miquelluti. (2012). Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. *Hortic. Bras.* 30: 51-57. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000100009>
- Momin, A. H., Acharya, S. S., & Gajjar, A. V. (2012). *Coriandrum sativum* review of advances in phytopharmacology. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3, 1233–1239. doi: [http://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.3\(5\).1233-39](http://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.3(5).1233-39)
- Mondal, S., N. C. Sukul, and S. Sukul. (2012). Natrum mur 200c promotes seed germination and increases total protein, chlorophyll, rubisco and sugar in early seedlings of cowpea under salt stress. *Int. J. High Dilut. Res.* 11: 128.
- Moniruzzaman, M., Rahaman, M., Hossain, S., & Q, K. (2013). Effect of seed rate and sowing method on foliage production of different genotypes of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 38(3), 435–445. <https://www.banglajol.info/index.php/BJAR/article/view/16970>
- Morales, I.; Escalante, W. y Galdámez, I. (2015). Manejo agronómico del cultivo de Cilantro. FUNDESYRAM. El Salvador.
- Morales, J., Brunner, B., Flores, L., & Martínez, S. (2011). Cilantrillo Orgánico. *Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales*, 1(1), 8.

<https://www.ecoagricultor.com/wp-content/uploads/2014/05/cultivo-cilantrillo-organico.pdf>

- Morales, J., Brunner, B., Flores, L., & Martínez, S. (2011). Cilantro Orgánico. Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, 1(1), 8. <https://www.ecoagricultor.com/wp-content/uploads/2014/05/cultivo-cilantrillo-organico.pdf>
- Moreno Lorenzo, X. A., L. Lobelle Muñiz y J. González Ramírez. (2018). Efecto de los bioestimulantes Biobras 16 y Quitomax sobre el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Delicias-364' en la agricultura suburbana de Aguada de Pasajeros. Rev. Cient. Agroecosist. 6: 151-160.
- Muñoz, F. (1996). Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. In Mundi-Prensa Libros (Ed.), dialnet.unirioja.es (1st ed.). https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=u_H8R3fdi8IC&oi=fnd&pg=PA10&d
q=Green+Aliza+2007.+El+libro+de+las+especies,+Hiervas+Aromáticas+y+especies,+Editorial+Bonivivant.+Impreso+en+Barcelona+España,+pp+45-49&ots=1DOzUOxguC&sig=3DuxU6FpZh25qB6bnBMe3T6ksb
- Muñoz, F. (1996). Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. In Mundi-Prensa Libros (Ed.), dialnet.unirioja.es (1st ed.). https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=u_H8R3fdi8IC&oi=fnd&pg=PA10&d
- Narváez-Martínez, E. C., H. A. Toro P., J. A. León-Guevara y T. Bacca. (2014). Evaluación de soluciones homeopáticas para controlar *Neoleucinodes elegantalis* guené (Lepidóptera: Crambidae) en cultivo de Lulo. Biotecnol. Sector Agropec. Agroindus. 12: 115-123.
- Ortiz-Cornejo, N. L., D. Tovar-Ramírez, F. Abasolo-Pacheco y J. M. Mazón-Suástegui. 2017. Homeopatía, una alternativa para la acuicultura. Rev. Méd. Homeopat. 10: 18-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.homeo.2017.04.006>.
- Pieroni, A., & Gray, C. (2008). Herbal and food folk medicines of the Russlanddeutschen living in Künzelsau/Taläcker, South-Western Germany. *Phytotherapy Research*, 22, 889–901. <https://doi.org/10.1002/ptr.2410>

- Pinto, M. (2013). El cultivo de cilantro y clima en el Ecuador. [http://186.42.174.231/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El cultivo del culantro y el clima en el Ecuador.pdf](http://186.42.174.231/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20cultivo%20del%20culantro%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf)
- Pinto, R. J., N. C. Mapeli, C. Cremon, e E. Frazão da Silva. (2014). Germinação e crescimento inicial de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em função de preparados homeopáticos Carbo vegetabilis e dias após o despolpamento para semeadura. *Rev. Agrarian* 7: 244-250.
- Pochettino, M. L., Puentes, J. P., Buet Costantino, F., Arenas, P. M., Ulibarri, E. A., & Hurrell, J. A. (2012). Functional foods and nutraceuticals in a market of Bolivian immigrants in Buenos Aires(Argentina). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 320193. <https://doi.org/10.1155/2012/320193>
- Pulido, E., P. Boff, T. Duarte y M. I. Boff. (2014). Preparados homeopáticos en el crecimiento y en la producción de repollo cultivado en sistema orgânico. *Hortic. Bras.* 32: 267-272. doi:<https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000300005>.
- Rodríguez-Álvarez, M., N. Morales-Roblero, D. Batista-Sánchez y J. M. Mazón-Suástegui. (2020). *Natrum muriaticum* atenúa el estrés por NaCl en *Capsicum annum* L. var. *glabriusculum*. *Terra Latinoamericana Número Especial* 38-1: 199-218. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.677>.
- Rosero-Toro, J. H., Romero-Duque, L. P., Santos-Fita, D., y Ruan Soto, F. (2018). Cultural significance of the flora of a tropical dry forest in the Doche vereda (Villavieja, Huila, Colombia). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14, 22. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0220-0>
- Sandhu, D. S., & Heinrich, M. (2005). The use of health foods, spices and other botanicals in the Sikh community in London. *Phytotherapy Research*, 19, 633–642. <https://doi.org/10.1002/ptr.1714>
- Sangama, B. (2013). Solarización y biofumigación con aplicación de abono verde para el control de *Fusarium* sp., en el cultivo de culantro (*Coriandrum sativum* L.) en Lamas. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3103/agronomia%20-%20marlith%20sangama%20sangama.pdf?sequence=1&isallowed=y>

- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Gobierno de México. <http://www.gob.mx>
- Sen, S., I. Chandra, A. Khatun, S. Chatterjee, and N. R. Das. (2018). Agrohomoepathy: An emerging field of agriculture for higher crop productivity and protection of plants against various stress conditions. *IJRAR* 5: 52-56. doi: 10.1729/Journal.18583.
- Shirâzi, A.A. (2014). Makhzanal-Adwyah (Drugtreasure) (in Persian). In M. R. Shams Ardakani, R. Rahimi, & F. Farjadmand (Eds.) (pp. 687–689). Sabz Arang Publisher.
- Silalahi, M., Nisyawati,W., Supriatna, J., Mangunwardoyo,W. (2015). The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology*, 175, 432–443. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.09.009>
- Simbaña, A. (2012). Evaluación agronómica del cultivo del cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con tres densidades de siembra utilizando fertilización química, fertilización orgánica y sin fertilización en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia de Tumbaco. Ecuador. Universidad Estatal de Bolívar.
- Singh, G., Maurya, S., De Lampasona, M. P., & Catalan, C. A. N. (2006). Studies on essential oils, Part 41. Chemical composition, antifungal, antioxidant and sprout suppressant activities of coriander (*Coriandrum sativum*) essential oil and its oleoresin. *Flavour and Fragrance Journal*, 21, 472–479. <https://doi.org/10.1002/ffj.1608>
- Sivasankari, B., Anandharaj, M., y Gunasekaran, P. (2014). An ethnobotanical study of indigenous knowledge on medicinal plants used by the village peoples of Thoppampatti, Dindigul district, Tamilnadu, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 153, 408–423. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.02.040>
- Sobhani, Z., Mohtashami, L., Amiri, M. S., Ramezani, M., Emami, S. A., & Simal-Gandara, J. (2022). Ethnobotanical and phytochemical aspects of the edible herb *Coriandrum sativum* L. *J Food Sci*, 87,1386–1422. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16085>
- Solange, M.T.P.G. Carneiro, B. Garcia de Oliveira e I. Florentino Ferreira. 2011. Efeito de medicamentos homeopáticos, isoterápicos e substâncias dinamizadas em plantas: revisão bibliográfica. *Rev. Homeopatia* 74: 9-32.

- Solano, J. (2013). Incidencia de microorganismos eficientes más orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el cantón La Maná. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/540/1/T-UTEQ-0077.pdf>
- Tichavsky, R. (2007). Manual de agrohomeopatía. Instituto Comenius, Secretaría de Desarrollo Social. Monterrey, N. L., México.
- Tomar, S., Kulkarni, G., Parakhia, M., Thakkar, J., Rathod, V., & Solanki, R. a. (2014). Genetic diversity analysis in coriander (*Coriandrum sativum*) genotypes through morphological and molecular characterization. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 9(3), 12.
- Tayupanta, G. & Tumbaco, F. (2022). Respuesta del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) a la aplicación de bioestimulantes foliares y un activador fisiológico”
- Torres, D. (2016). Evaluación de variedades y época de cosechas del culantro (*Coriandrum sativum* L.) con fines industriales en suelos de textura liviana. Machala: Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7632/1/de00023_trabajodetitulacion.pdf.
- Ugulu, I., Baslar, S., Yorek, N., Dogan, Y. (2009). The investigation and quantitative ethnobotanical evaluation of medicinal plants used around Izmir province, Turkey. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3, 345–367. <https://doi.org/10.5897/JMPR.9001216>
- UNA. (2000). Programa de hortalizas. La Molina. [http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Publicaciones/Datos%20b%C3%A1sicos/13-p142%20a%20p167%20\(Anexo%2014\).pdf](http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Publicaciones/Datos%20b%C3%A1sicos/13-p142%20a%20p167%20(Anexo%2014).pdf)
- Verdecia, D. M., Herrera, R., Ramírez, J.L., Paumier, M., Bodas, R., Andrés, S., Giráldez, J., Valdés, C., Arceo, Y., Álvarez, Y., Méndez Y., López, S. (2019). *Erythrina variegata* quality in the Cauto Valley, Cuba. *Agroforest Syst* <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00353-z>
- Villavicencio, A., Vásquez, C. (2008). Guía Técnica de Cultivos Cultivos costos de producción coeficiente zonas climáticas. Estación experimental Santa Catalina. Obtenido de <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>

- Wil. (2012). horticultura casera, cultivo de cilantro. Cilantro. <http://agropecuarios.net/cultivo-de-cilantro>
- Xiao, J., Ch. Hu, Y. Chen, B. Yang, and J. Hua. 2014. Effects of low magnesium and an arbuscular mycorrhizal fungus on the growth, magnesium distribution and photosynthesis of two citrus cultivars. *Sci. Hortic.* 177: 14-20. doi: 10.1016/j.scienta.2014.07.016.
- Zambrano, K. (2018). Estudio de la importancia de la utilización del cilantro (*Coriandrum sativum*) en la gastronomía Guayaquileña-Principales mercados. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Zapata, A. (2017). Generación de poblaciones élites para la obtención de un nuevo cultivar de cilantro “*Coriandrum sativum* L.” a partir de selección recurrente. Palmira: Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

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: Bravo Romero Edison Joel con C.I. 1316313517 y Cerezo Vega María José con C.I. 1208297026, de estado civil soltera/o y con domicilio en Valencia-Los Ríos, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum L.*) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILI**, 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. Gavilánez Buñay Tatiana Carolina MSc

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 25 días del mes de julio del 2023.



Bravo Romero Edison Joel

EL CEDENTE



Cerezo Vega María José

EL CEDENTE

Ing. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema

EL CESIONARIO

Anexo 2. Currículum del docente**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** GAVILÁNEZ BUÑAY**NOMBRES:** TATIANA CAROLINA**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1600398190**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** AMBATO 02 DE JULIO DE 1988**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** LA MANÁ, CALLE 19 DE MAYO Y CARLOS LOZADA**TELÉFONO:** 0982260819**EMAIL INSTITUCIONAL:** tatiana.gavilánez@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO | CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP OSENECYT |
|---------------|---------------------------------|--------------------------|---|
| TERCER | INGENIERO BIOQUÍMICA | 2013-04- 22 | 1010-13-1209163 |
| CUARTO | MAGISTER EN PLANTAS MEDICINALES | 2017- 04-18 | 032199664 |

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Investigación Ciencias agrarias



Anexo 3. Currículum del estudiante**DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** EDISON JOEL**NOMBRES:** BRAVO ROMERO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1316313517**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** NINGUNA.**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** QUEVEDO LOS RÍOS**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** VALENCIA LOS RÍOS - CIUDADELA ISABEL PÉREZ**TELÉFONO CELULAR:** 0983566846**EMAIL INSTITUCIONAL:** edison.bravo3517@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO |
|---------------------|---|-------------------------------------|
| BACHILLERATO | Bachiller de servicios en contabilidad. | Manta, Manabí, 11 de marzo del 2015 |



DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: CEREZO VEGA

NOMBRES: MARÍA JOSÉ

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1208297026

NUMERO DE CARGAS FAMILIARES: NINGUNA

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LOS RÍOS, VINCES, 06 DE SEPTIEMBRE DEL 2001

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: PARROQUIA 7 DE OCTUBRE, QUEVEDO.

TELÉFONO CELULAR: 0993128836

EMAIL INSTITUCIONAL: maría.cerezo7026@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NINGUNO

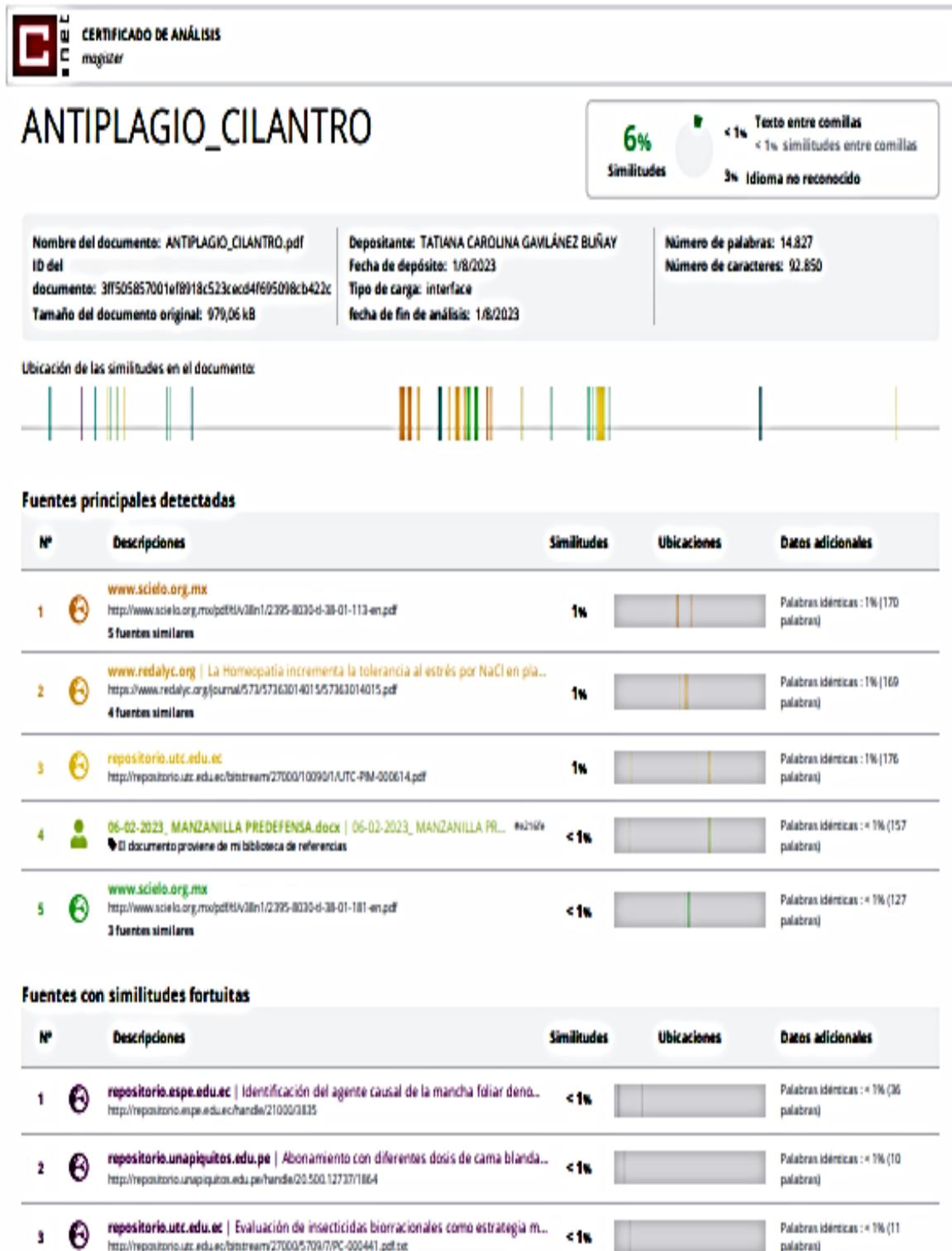
NUMERO DE CARNET CONADIS: NINGUNO

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS



| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| BACHILLERATO | Bachiller en Ciencias | 25 de febrero del 2019 |

Anexo 4. Informe antiplagio



Anexo 5. Aval de traducción del idioma inglés



**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: **“APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum l.*) BAJO CUBIERTA PROTEGIDA EN EL CANTÓN PUJILÍ”** presentado por: Bravo Romero Edison Joel y Cerezo Vega María José, egresados de la Carrera de: **Agromonía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo las peticiones hacer uso del presente certificado de la manera ética que considere conveniente.

La Maná, 10 de agosto del 2023

Atentamente


Lic. Olga Samanda Abedrabbo Ramos Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI:050351007-5

Anexo 6. Fotografías de la investigación

Fotografía 1. Llenado de fundas



Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Fotografía 2. Trasplante



Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Fotografía 3. Preparación de los medicamentos



Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Fotografía 4. Aplicación de medicamentos



Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Fotografía 5. Riego



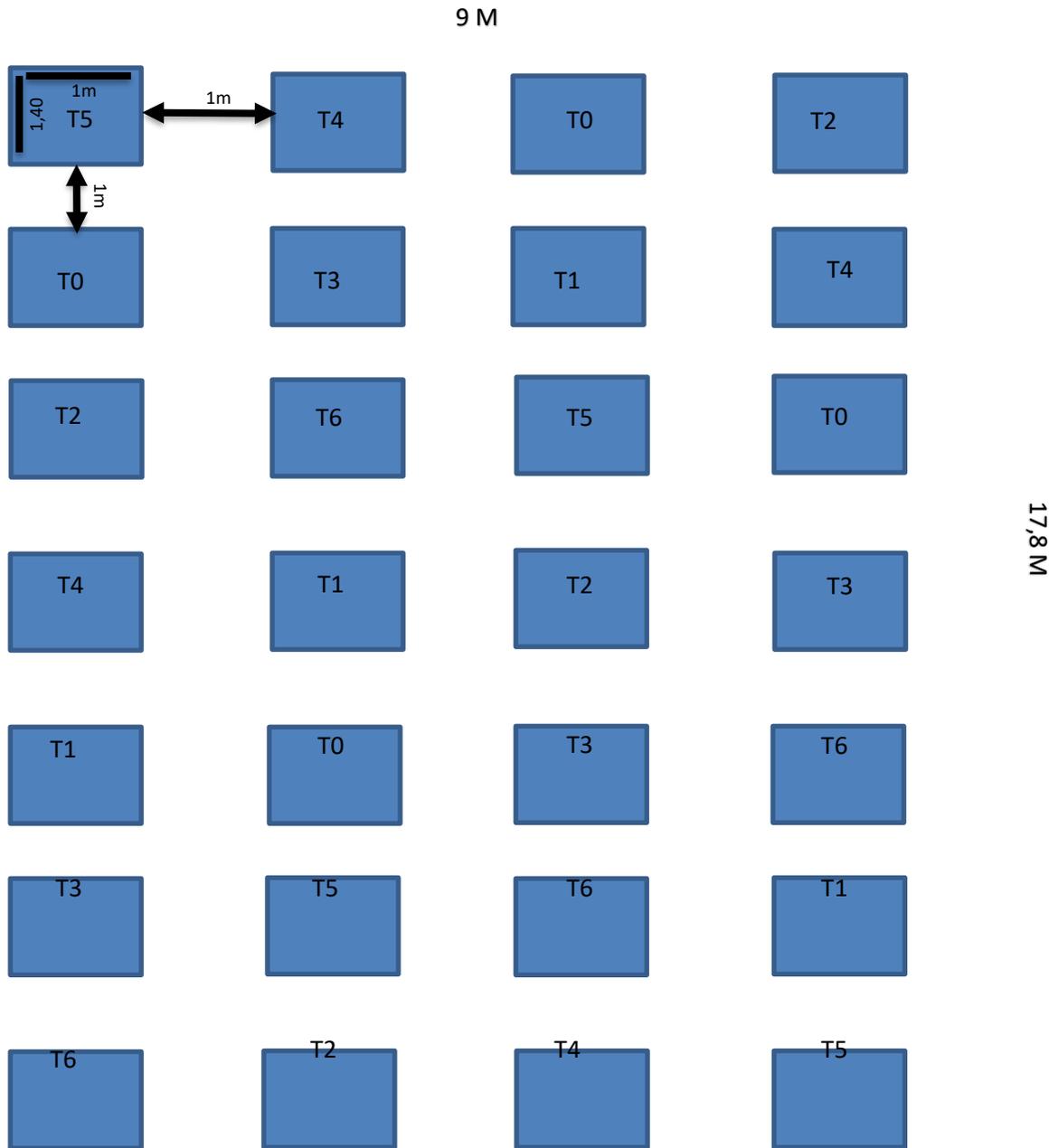
Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Fotografía 6. Toma de datos

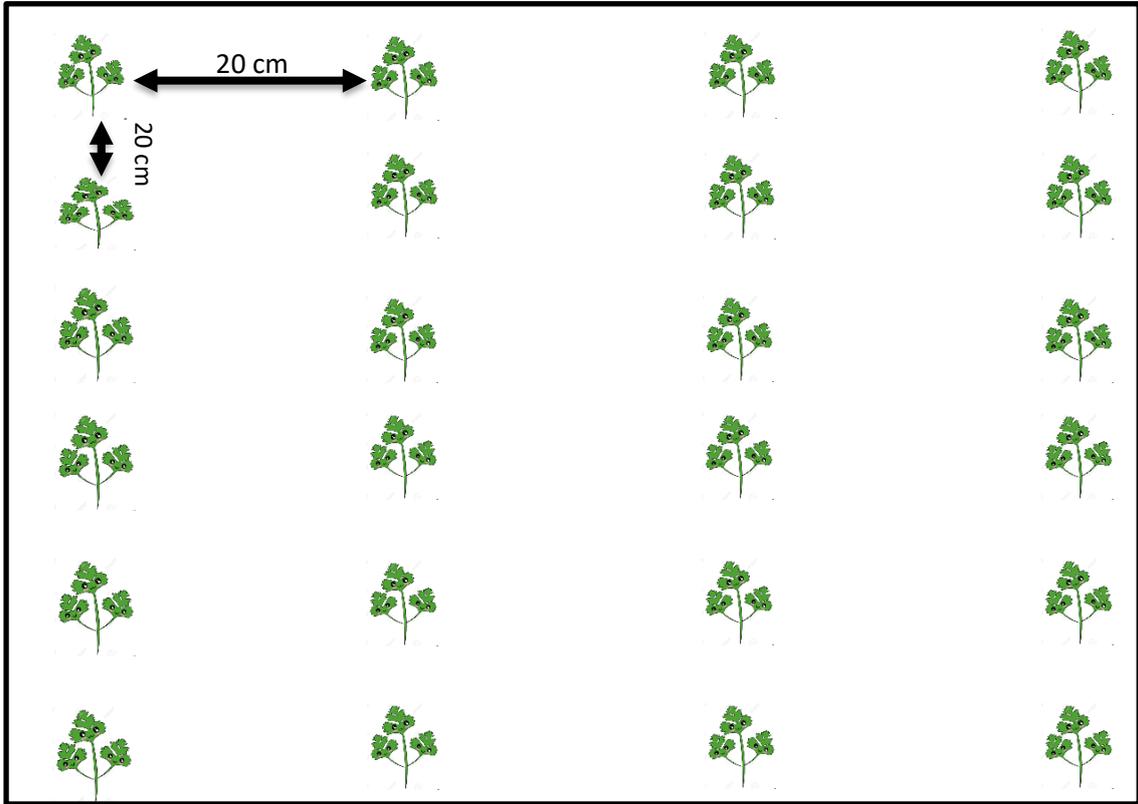


Elaborado por: Bravo & Cerezo (2023)

Anexo 7. Croquis de campo



UNIDAD EXPERIMENTAL



Anexo 8. Análisis de suelo



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

| Datos del cliente | | Referencia | |
|-------------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Cliente: | Sr. JOEL BRAVO | Número Muestra: | 8824 |
| Propiedad: | | Fecha de ingreso: | 6/4/2023 |
| Cultivo: | POR SEMBRAR CILANTRO | Impreso: | 23/4/2023 |
| Identificación | Muestra 2 | Fecha de Entrega: | 25/4/2023 |

Identificación del lote:

Profundidad: 25 cm

| pH | C.E | M.O | NH ₄ | P | S | K | Ca | Mg |
|---------|------|------|-----------------|------|-------|-----------|-------|------|
| En Agua | ds/m | % | ppm | | | meq/100 g | | |
| 5,45 | 0,08 | 6,72 | 39,33 | 5,87 | 10,68 | 0,21 | 10,00 | 1,06 |
| Ac. | N.S. | A | M | B | M | M | A | B |

| Na | Al+H | Al | Σ bases | TEXTURA (%) | | | Cu | B |
|----------|------|----|---------|-------------|------|---------|------|------|
| meq/100g | | | | Arena | Limo | Arcilla | ppm | |
| | 0,30 | | 11,27 | | | | 4,00 | 0,13 |
| | B | | M | | | | M | B |

| Fe | Zn | Mn | Ca/Mg | Mg/K | (Ca+Mg)/K |
|-------|------|------|-------|------|-----------|
| ppm | | | R1 | R2 | R3 |
| 173,4 | 5,10 | 4,40 | 9,43 | 5,05 | 52,67 |
| A | M | B | A | O | A |

INTERPRETACIÓN

| Textura | Elementos | pH | Conductividad eléctrica |
|-------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------|
| Fco. = Franco | MB= Muy Bajo | M.Ac. = Muy Ácido | N.S.= No salino |
| Fco.Ar = Franco Arenoso | B = Bajo | Ac. = Ácido | LS.= Ligeramente salino |
| Arc. = Arcilloso | M = Medio | Me.Ac.= Medianamente Ácido | S. = Salino |
| Ar. = Arenoso | A = Alto | LAc. = Ligeramente Acido | M.S.= Muy Salino |
| Li. = Limoso | O = Óptimo | P. N. = Practicamente Neutro | |

Anexo 9. Análisis fitoquímicos


INFORME DE RESULTADOS
IDR 35538-2023

Fecha: 10 de julio del 2023

| DATOS DEL CLIENTE | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|--|----------------------|--------|--------------------------|
| Nombre | CEREZO VEGA MARIA JOSE | | | | | |
| Dirección | Quevedo | | | | | |
| Teléfono | 0993128836 | | | | | |
| Contacto | Srta. Maria Jose Cerezo V | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | |
| Tipo de muestra | Planta (Cilantro) | Cantidad | | Aprox. 5 g | | |
| No. de muestras | 1 (n=2) | Lote | | N/A | | |
| Presentación | Envoltura de papel | Fecha de recepción | | 03 de julio del 2023 | | |
| Colecta de muestra | Realizado por CLIENTE | Fecha de colecta de muestra | | N/A | | |
| CONDICIONES DEL ANALISIS | | | | | | |
| Temperatura (°C) | 27.0 | Humedad (%) | | 62.1 | | |
| Fecha de Inicio de Análisis | 04 de julio del 2023 | | | | | |
| Fecha de Finalización del análisis | 07 de julio del 2023 | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | |
| CODIGO CLIENTE | CODIGO UBA | PARAMETROS | METODO | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Cilantro TOP1 TOP2 | UBA-35538-1 | Flavonoides Totales | Olga Lock et. al. 2006 (Espectrofotometría) | 0.24 | % | - |
| Observaciones: | | | | | | |
| 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. | | | | | | |
| 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. | | | | | | |
| 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica. | | | | | | |
| 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados. | | | | | | |


INFORME DE RESULTADOS
IDR 35539-2023

Fecha: 10 de julio del 2023

| DATOS DEL CLIENTE | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--|----------------------|--------|--------------------------|
| Nombre | CEREZO VEGA MARIA JOSE | | | | | |
| Dirección | Quevedo | | | | | |
| Teléfono | 0993128836 | | | | | |
| Contacto | Srta. Maria Jose Cerezo V | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | |
| Tipo de muestra | Planta (Cilantro) | Cantidad | | Aprox. 5 g | | |
| No. de muestras | 1 (n=2) | Lote | | N/A | | |
| Presentación | Envoltura de papel | Fecha de recepción | | 03 de julio del 2023 | | |
| Colecta de muestra | Realizado por CLIENTE | Fecha de colecta de muestra | | N/A | | |
| CONDICIONES DEL ANALISIS | | | | | | |
| Temperatura (°C) | 27.0 | Humedad (%) | | 62.1 | | |
| Fecha de Inicio de Análisis | 04 de julio del 2023 | | | | | |
| Fecha de Finalización del análisis | 07 de julio del 2023 | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | |
| CODIGO CLIENTE | CODIGO UBA | PARAMETROS | METODO | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Cilantro T5P1 T5P2 | UBA-35539-1 | Flavonoides Totales | Olga Lock et. al. 2006 (Espectrofotometría) | 0.33 | % | - |
| Observaciones: | | | | | | |
| 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. | | | | | | |
| 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. | | | | | | |
| 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica. | | | | | | |