



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES DE CAFÉ Y
CANELA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero (a) agrónomo (a)

AUTORES:

Rosa María Alvarez Pilatasig
Freddy Alexander Flores Soria

TUTOR:

Ing. Alex Enrique Salazar Saltos Msc.

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Alvarez Pilatasig Rosa María, con cédula de ciudadanía No.0550219364, Flores Soria Freddy Alexander, con cédula No. 1750557909, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación **“APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES DE CAFÉ Y CANELA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)”**, siendo el Ing. Alex Enrique Salazar Saltos Msc., Tutor del presente trabajo, y eximamos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

La Maná, agosto 06 del 2024



Rosa María Alvarez Pilatasig
C.C: 0550219364



Freddy Alexander Flores Soria
C.C:1750557909

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES DE CAFÉ Y CANELA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)”, de Alvarez Pilatasig Rosa María; Flores Soria Freddy Alexander, de la carrera de Agronomía, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

La Maná, 06 de agosto del 2024



Alex Enrique Salazar Saltos
C.C.:1803595584
TUTOR

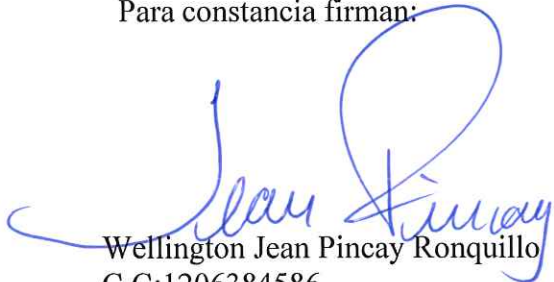
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN


En calidad de Tribunal de lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná; por cuanto, los postulantes: Alvarez Pilatasig Rosa María; Flores Soria Freddy Alexander, con el título del proyecto de investigación: “**APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES DE CAFÉ Y CANELA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

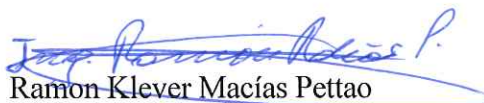
Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

La Maná, 15 de agosto del 2024

Para constancia firman:


Wellington Jean Pincay Ronquillo
C.C:1206384586
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Jonathan Bismar López Bosquez
C.I: 1205419292
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Ramon Klever Macías Pettao
C.I: 0910743285
LECTOR 3 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná por darnos la oportunidad de iniciar nuestros estudios, a la carrera de Agronomía. A todas las personas que de uno y otro modo hicieron posible la realización de este proyecto, al Ing. Alex Enrique Salazar Saltos Tutor de tesis por sus conocimientos e invaluable ayuda y consejos.

Agradecer también a toda la planta de docentes de la carrera de Agronomía por brindarnos sus conocimientos y experiencias en estos años de formación como un profesional de bien.

Finalmente, a todos que directa e indirectamente colaboraron con la realización de este proyecto.

DIOS LOS BENDIGA GRACIAS.

Rosa

Alexander

DEDICATORIA

Con mucho cariño y respeto, dedico este trabajo a Dios por darme la vida, fuerza, voluntad y guiarme por el camino correcto. A mi compañero de vida y mi hijo por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida por ser mi fortaleza para luchar cada día, gracias por creer y confiar en mí. A mis queridos padres por ser parte fundamental en mi vida quienes, con su sacrificio y esfuerzo hizo posible que hoy finalice una de las metas propuestas, así mismo a mis hermanas/os por sus consejos y palabras de aliento.

Rosa

Este trabajo está dedicado a las personas que creyeron en mí, las que me dieron su apoyo y nunca me dejaron decaer en el camino, sobre todo se la dedico a mis padres, que son los pilares fundamentales, gracias a sus consejos, palabras de aliento, a su apoyo, confianza, gracias por creer y confiar en mí. También quiero agradecer a mis familiares por su ejemplo y apoyo incondicional.

Alexander

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

TÍTULO: APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES DE CAFÉ Y CANELA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*).

Autores:
Alvarez Pilatasig Rosa María
Flores Soria Freddy Alexander

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, Entre los meses de Abril- Agosto, con el objetivo de evaluar la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus. L*), empleando un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B (2*3+1) con seis tratamientos más un testigo y tres repeticiones. Las variables del estudio incluyeron: altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas/flores, número de frutos a la cosecha, peso de fruto, diámetro de fruto, longitud de fruto y análisis económico. Entre los principales resultados: la mayor altura de planta a los 15, 30 y 45 días se observó en el tratamiento siete con extracto de café a una dosis de 1,00 g/litro de agua, el mayor número de hojas a los 45 días se presentó el tratamiento 6 y 7 con extracto de café y canela con la dosis de 0,50 y 1,00 g/litro de agua, el mayor diámetro de tallo registró a los 45 días en el tratamiento cuatro con extracto de canela a una dosis de 0,50 g/litro de agua en este mismo tratamiento se registró el mayor número de flores; la mayor producción y peso de fruto a la primera cosecha se registró en el tratamiento seis con extracto de canela a una dosis de 1,00 g/litro de agua y para la segunda cosecha el tratamiento 7 con extracto de café a una dosis de 1,00 g/litro y la mejor relación beneficio/costo se presentaron en los tratamientos con extracto de café y canela a una dosis de 1,00 g/litro demostrando que la aplicación de extractos vegetales de café y canela con la dosis de 1,00g/ litro de agua es una alternativa fiable para la producción de pepino.

Palabras claves: pepino, extractos vegetales de café y canela, dosis.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
EXTENSION OF LA MANÁ

**THEME:APPLICATION OF COFFEE AND CINNAMON VEGETABLE EXTRACTS
IN THE PRODUCTION OF CUCUMBER (*Cucumis sativus L*).**

Author:
Alvarez Pilatasig Rosa María
Flores Soria Freddy Alexander

ABSTRACT

The research was carried out in Canton La Maná, Cotopaxi Province, between April and August to evaluate the application of plant extracts of coffee and cinnamon in the production of cucumber (*Cucumis sativus. L*), using a completely randomized block design with factorial arrangement A*B (2*3+1) with six treatments plus control and three replicates. Study variables included plant height, stem diameter, number of leaves/flowers, number of fruits at harvest, fruit weight, fruit diameter, fruit length, and economic analysis. Among the main results: the greatest plant height at 15, 30 and 45 days was observed in treatment seven with coffee extract at a dose of 1.00 g/liter of water, the greatest number of leaves at 45 days was presented in treatment 6 and 7 with coffee and cinnamon extract at a dose of 0.50 and 1.00 g/liter of water, the greatest stem diameter recorded at 45 days in treatment four with cinnamon extract at a dose of 0.50 g/liter of water in this same treatment the greatest number of flowers was recorded; the highest production and fruit weight at the first harvest was recorded in treatment six with cinnamon extract at a dose of 1.00 g/liter of water and for the second harvest in treatment 7 with coffee extract at a dose of 1.00 g/liter and the best benefit/cost ratio was presented in the treatments with coffee and cinnamon extract at a dose of 1.00 g/liter, demonstrating that the application of plant extracts of coffee and cinnamon at a dose of 1.00 g/liter of water is a reliable alternative for cucumber production.

Keywords: cucumber, coffee, and cinnamon plant extracts, dosage.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
INDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1. Beneficiarios directos	4
4.2. Beneficios indirectos	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1. Objetivo General.....	5
6.2. Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	7
8.1. Descripción del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus. L</i>)	7
8.1.1. Origen del pepino.....	7
8.1.2. Taxonómica del pepino.....	7
8.1.3. Etapas fenológicas del cultivar de pepino.....	7
8.1.4. Características morfológicas del pepino	8
8.1.5. Variedad utilizada en la investigación	8
8.1.5.1. Variedad marketmore.....	8
8.1.6. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo.....	8
8.1.7. Zonas y época de siembra	8
8.1.8. Requerimientos nutricionales.....	9

8.1.9.	Plagas y enfermedades del cultivo de pepino	9
8.1.10.	Plagas	9
8.1.10.1.	Minador de la hoja (<i>Lyriomiza sp</i>)	9
8.1.10.2.	Mosca blanca.....	10
8.1.10.3.	Gusano de suelo (<i>Agrotis spp</i>)	10
8.1.10.4.	Sinfilos (<i>Symphyla</i>)	10
8.1.10.5.	Lepidópteros (<i>Lepidoptera</i>).....	10
8.1.11.	Enfermedades	10
8.1.11.1.	Mildiu lanoso (<i>Sphaerotheca</i>).....	10
8.1.11.2.	Mancha Angular (<i>Phaeoisariopsis griseola</i>)	10
8.1.11.3.	Marchitez bacteriana (<i>Erwinia tracheiphila</i>)	10
8.2.	Extracto vegetal de canela	11
8.3.	Componentes principales de la canela.....	11
8.4.	Extracto vegetal de café.....	11
8.4.1.	Componentes principales del café	12
8.5.	Precauciones de extractos de la canela y café	12
8.6.	Bioestimulantes	12
8.7.	Uso de la canela en la agricultura.....	13
8.8.	Extractos vegetales de canela y café en la agricultura.....	13
8.9.	Restos de café como fuentes de nitrógeno.....	13
8.10.	Modo de acción de los bioestimulantes	14
8.11.	Ahorro energético con el uso de bioestimulantes	14
8.12.	Antecedentes de la investigación	14
9.	HIPÓTESIS CIENTÍFICAS.....	16
10.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
10.1.	Localización y duración del experimento	17
10.2.	Tipos de Investigación	17
10.2.1.	Cuantitativo	17

10.2.2.	Cualitativo	17
10.2.3.	Investigación experimental	17
10.2.4.	Investigación de campo.....	17
10.3.	Materiales y equipo para la investigación.....	17
10.4.	Características del material vegetal empleado en la investigación.....	18
10.5.	Factores en estudio.....	18
10.6.	Tratamientos de estudio	18
10.7.	Diseño experimental	19
10.8.	Unidad Experimental	19
10.9.	Análisis de varianza	19
10.10.	Características de las unidades experimentales	20
10.11.	VARIABLES A EVALUAR.....	20
10.11.1.	Altura de la planta (cm).....	20
10.11.2.	Número de hojas.....	21
10.11.3.	Diámetro del tallo (mm).....	21
10.11.4.	Número de flores.....	21
10.11.5.	Número de frutos a la cosecha	21
10.11.6.	Peso del fruto (g).....	21
10.11.7.	Diámetro del fruto (mm)	21
10.11.8.	Longitud de fruto (cm).....	21
10.11.9.	Análisis económico	21
10.12.	Manejo del ensayo	23
10.12.1.	Levantamiento topográfico	23
10.12.2.	Análisis de suelo.....	23
10.12.3.	Fertilización.....	23
10.12.4.	Tutorado	24
10.12.5.	Destallado y deshojado.....	24
10.12.6.	Manejo de malezas	24
10.12.7.	Manejo Fitosanitario	24
11.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
11.1.	Altura de planta (cm).....	26

11.2. Efecto simple de los factores	27
11.2.1. Efecto simple de la altura de planta (cm)	27
11.3. Número de hojas	27
11.3.1. Efecto simple del número de hojas	28
11.4. Diámetro de tallo (mm)	29
11.4.1. Efecto simple de diámetro de tallo (mm)	29
11.5. Número de flores	30
11.5.1. Efecto simple de número de flores	31
11.6. Número de frutos por cosecha	31
11.6.1. Efecto simple de número de frutos a la cosecha.....	32
11.7. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g).....	32
11.7.1. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g).....	33
11.8. Análisis económico.....	36
12. IMPACTOS	37
13. PRESUPUESTO.....	38
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
14.1. Conclusiones.....	39
14.2. Recomendaciones	39
15. BIBLIOGRAFÍA	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados.....	6
Tabla 2. Taxonomía del cultivo del pepino	7
Tabla 3. Materiales y Equipos	18
Tabla 4. Tratamientos	19
Tabla 5. Esquema experimental.....	19
Tabla 6. Esquema de análisis de varianza	20
Tabla 7. Características de las unidades experimentales	20
Tabla 8. Requerimientos nutricionales del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	23
Tabla 9. Control fitosanitario en la investigación.....	25
Tabla 10. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	26
Tabla 11. Efecto simple de altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	27
Tabla 12. Número de hojas a los 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	28
Tabla 13. Efecto simple de número de hojas a los 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	28
Tabla 14. Diámetro de tallo (mm) a los 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	29
Tabla 15. Efecto simple de diámetro de tallo a los 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	30
Tabla 16. Número flores con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	30
Tabla 17. Efecto simple de número de flores con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	31
Tabla 18. Número de frutos por cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	31
Tabla 19. Efecto de número de frutos a la cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	32
Tabla 20. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la primera cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	33

Tabla 21. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la primera cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	34
Tabla 22. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la segunda cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	35
Tabla 23. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la segunda cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	35
Tabla 24. Análisis económico con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	36
Tabla 25. Presupuesto de la investigación con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).....	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	Aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (<i>Cucumis Sativus. L.</i>)
Fecha de inicio:	Abril 2024
Fecha de finalización:	Agosto 2024
Lugar de ejecución:	Barrio El Toquillal, Parroquia El Triunfo, Cantón La Maná
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Naturales y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Agronomía
Proyecto de investigación vinculado:	Sector Agrícola
Equipo de trabajo:	Rosa María Alvarez Pilatasig Freddy Alexander Flores Soria
Tutor:	MSc. Alex Enrique Salazar Saltos
Área de conocimiento:	Agricultura
Línea de investigación:	Producción agrícola sostenible y Seguridad alimentaria
Sublínea de investigación:	Tecnología para la agricultura

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El pepino es muy popular debido a su elevado índice de consumo tanto en fresco como industrializado, este cultivo presenta resistencia a enfermedades, su capacidad para producir frutos de alta calidad; en el Ecuador se cultiva en climas cálidos, subtropicales y son comercializados al por mayor, pero como táctica de mercado se le ofrece al consumidor final en cantidades pequeñas (Rosado, 2013).

Los extractos vegetales son obtenidos a partir de plantas mediante diversos métodos de extracción, como la maceración, evaporación, fermentación o extracción con solventes; estos extractos pueden contener una variedad de compuestos bioactivos de las plantas tanto polifenol, terpenos, alcaloides entre otros que tienen propiedades nutricionales dependiendo del origen de la planta y del método de extracción utilizado (Cubides, 2013). Por otra parte, los extractos vegetales de plantas pueden actuar como promotores de enraizamiento, crecimiento y desarrollo en diversas aplicaciones dentro la agricultura, puede ser usado como fertilizantes orgánicos mejorando la fertilidad del suelo ya que pueden ser fuente de nitrógeno, fósforo, potasio (Tortosa, 2022).

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia El Triunfo Cantón La Maná; se estableció en un cultivo de pepino variedad marketmore, la cual consistía en evaluar la producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) como respuesta a la aplicación de extractos vegetales de café y canela. Para el efecto se establecieron dosis de los extractos vegetales de café y canela, se realizó un análisis de suelo para realizar un plan de nutrición al cultivo. Durante la ejecución del proyecto se evaluaron las variables agronómicas del cultivo de pepino; Las variables evaluadas son altura de plantas en (cm), número de hojas, número de flores, número de frutos a la cosecha, peso de los frutos (g), longitud del fruto en (cm), diámetro del fruto en (cm) y análisis económico en la cual se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 6 tratamientos, un testigo y tres repeticiones, utilizando 12 plántulas por cada repetición dando así un total de 252 plantas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El pepino se cultiva desde hace más de 3000 años, convirtiéndose en una de las hortalizas más cultivadas en Europa y América del Norte; actualmente, ocupa el cuarto lugar en términos de productividad global entre las hortalizas; su importancia radica en su notable capacidad de adaptarse a una amplia gama de climas, lo que facilita su cultivo en diversas regiones; además, el pepino es muy popular tanto en su forma fresca como en productos industrializados, gracias a su alto contenido de vitaminas y su fácil digestibilidad, lo que convierte en un alimento muy apreciado por los consumidores; La demanda de pepino es alta en los mercados nacionales e internacionales, lo que convierte en una opción atractiva para los agricultores pequeños y medianos siendo que esta demanda sostenida permite a estos productores mejorar sus ingresos económicos, contribuyendo así a elevar el nivel de vida de sus familias (Soza, 2023).

La producción de pepino en Ecuador abarca 1250 hectáreas a nivel nacional, con un rendimiento promedio de 13,2 toneladas por hectárea. La provincia de Guayas es la mayor productora, alcanzando las 6.680 toneladas. La productividad está influenciada por el material genético, las condiciones climáticas y la gestión tecnológica. Por otra parte, los extractos vegetales de café y canela son bioestimulantes efectivos en el cultivo de pepino, mejorando tanto el rendimiento como la calidad de los frutos. Este enfoque puede considerarse una alternativa viable y sostenible para la agricultura moderna, reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos (Figueroa & Espinosa, 2020).

La utilización de extractos vegetales en la producción de hortalizas constituye una alternativa ventajosa tanto para los productores como para los consumidores; para los productores, esta práctica contribuye a una reducción de la contaminación del suelo, agua y aire, prolongando la vida económica de sus propiedades y aumentando la rentabilidad de sus operaciones; para los consumidores, la principal ventaja radica en la certeza de adquirir productos 100% naturales, libres de químicos, saludables y con un alto valor nutritivo (Díaz, 2017).

Los principales extractos vegetales aplicados en el cantón La Maná por varios autores se encuentran café y canela los cuáles son efectivos para mejorar el enraizamiento, crecimiento y rendimiento de la producción de pepino (Cañizares & Chasi, 2024) y (Vargas, 2024).

La producción de pepino desempeña un papel crucial dentro de las prácticas agronómicas; estos extractos contribuyen significativamente al crecimiento, desarrollo eficaz de la planta, mejorando la salud del suelo al enriquecer el suelo con nutrientes y compuestos bioactivos, los

extractos vegetales favorecen un ambiente más saludable y sostenible para el cultivo del pepino, optimizando así su rendimiento y calidad (Acosta, 2021).

Es por ello se planteó realizar la presente investigación denominada “efecto de la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino en la parroquia el Triunfo cantón La Maná”, este proyecto de investigación tiene como visión en expandir a los productores.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Al concluir la investigación, aquellos que serán los beneficiarios directos del presente proyecto son los pequeños agricultores y estudiantes de la carrera de agronomía que deseen mejorar la calidad del suelo y su alimentación diaria.

4.2. Beneficios indirectos

Este proyecto beneficiara indirectamente a los pequeños agricultores, habitantes del cantón la Maná y en general los consumidores.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El cultivo de pepino es altamente susceptible a las variaciones climáticas; es esencial proporcionar las cantidades adecuadas de agua y bioestimulantes para asegurar una producción abundante de frutos; sin embargo, para optimizar este proceso, es crucial tecnificar las prácticas de fertilización y establecer un control eficiente de malezas, plagas y enfermedades (Navarrete, 2022).

Los principales problemas en el cultivo de pepino surgen porque los agricultores han empleado durante décadas técnicas inadecuadas, utilizando de manera intensiva plaguicidas y fertilizantes químicos; estas prácticas han aumentado los costos de producción y han contribuido al deterioro del medio ambiente, por lo tanto, es necesario implementar métodos adecuados que permitan desarrollar una agricultura que regenere y conserve los recursos naturales, adaptándose a las necesidades y circunstancias de los pequeños productores, de modo que puedan lograr producciones altas, de calidad y a costos bajos (Santillán, 2024)

Los agricultores dedicados al cultivo de pepino a menudo enfrentan bajos rendimientos en su producción, para intentar aumentar estos rendimientos, suelen recurrir a la aplicación de los extractos vegetales usadas como bioestimulantes de plantas. Estas prácticas no solo resultan

eficaces, sino que también mejoran el suelo; por lo tanto, es crucial adoptar enfoques agronómicos más eficientes y sostenibles que optimicen el uso de extractos que mejoren las técnicas de manejo del cultivo (González *et al.*, 2015).

El desconocimiento sobre el uso de extractos vegetales contribuye a una baja adopción de tecnologías agrícolas sostenibles; los agricultores continúan dependiendo en gran medida de fertilizantes y pesticidas químicos, que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana; muchos agricultores carecen de información sobre los beneficios y técnicas para utilizar extractos vegetales como bioestimulantes en el cultivo de pepino, esto limita su capacidad para mejorar el rendimiento y la calidad de sus cultivos mediante métodos naturales y sostenibles (García, 2021)

Es fundamental destacar que los mercados actuales valoran cada vez más este producto debido a su manejo técnico, que asegura su condición libre de residuos químicos; en este contexto, la agricultura, particularmente en cultivos de ciclo corto como el pepino, se ha posicionado como una alternativa tecnológica prometedora. Esta estrategia implica el uso de fertilizantes convencionales, bioestimulantes, extractos vegetales que promueven un manejo adecuado de los recursos naturales involucrados en los procesos productivos; esta aproximación no solo garantiza la calidad del producto final, sino que también contribuye a la sostenibilidad y eficiencia de la producción agrícola.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Evaluar la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus. L*)

6.2. Objetivos Específicos

- ✓ Analizar el efecto de los extractos vegetales en las variables agronómicas del cultivo de pepino.
- ✓ Determinar la dosis de los extractos vegetales con mejor respuesta en la producción de pepino.
- ✓ Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

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

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Analizar el efecto de los extractos vegetales en las variables agronómicas del cultivo de pepino. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento del cultivo. Preparación y aplicación de extractos vegetales en diferentes dosis. 	<ul style="list-style-type: none"> Variables Agronómicas: altura de planta, diámetro del tallo, número de flores, peso, longitud y diámetro del fruto. 	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación de datos de campos. Fotografías y libreta de campo. Matriz de datos en Excel.
<ul style="list-style-type: none"> Determinar la dosis de los extractos vegetales con mejor respuesta en la producción de pepino. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo del cultivo. Colocar tutores en cada tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Variables Agronómicas: altura de planta, diámetro del tallo, número de flores, peso, longitud y diámetro del fruto. 	<ul style="list-style-type: none"> Datos de campo Matriz de Excel y promedios.
<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de gastos en insumos. Análisis y discusión de los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis beneficio - costo. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo de producción en relación beneficio – costo. Fotografías y graficas de resultados.

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

8.1. Descripción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*. L)

El cultivar de pepino es una planta muy conocida en los mercados tanto nacionales como internacionales, en la actualidad se identifican diferentes semillas híbridas de esta hortaliza, en las regiones tropicales y subtropicales de América, especialmente en las zonas subtropicales de Ecuador. Su alta demanda se debe a que constituye una excelente fuente de alimento, destacando por su contenido de agua, vitaminas y minerales ya que las familias ecuatorianas consumen a diario alrededor de 350 gramos por día de pepino (Alvarado *et al.*, 2019)

8.1.1. Origen del pepino

El pepino (*Cucumis sativus*) fue descrito por Carlos Linneo y publicado en *Species Plantarum* y de hecho es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo el cultivar plantado en la India y posteriormente se introdujo en Europa, Francia, Inglaterra de modo que Cristóbal Colón fue quien llevo semillas a Norteamérica como Perú, Colombia y Ecuador; las plantas pertenecientes al género cucurbitáceas son casi herbáceas, rastreras o trepadoras como los melones, calabazas, calabacines y sandías de modo que la mayoría de estas especies se descenden en las regiones tropicales del sur de Asia. En la región interandina de Ecuador, estas plantas se encuentran cultivadas a campo abierto y en invernaderos específicamente es la cordillera de los Andes donde el clima es moderadamente frío (Pino, 2013).

8.1.2. Taxonómica del pepino

Según Gamboa (2021) clasificación taxonómica del pepino tabla 2.

Tabla 2. Taxonomía del cultivo del pepino

Reino	Plantae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Cucurbitácea
Género	Cucumis
Especie	Sativus

Fuente: Gamboa, 2021)

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

8.1.3. Etapas fenológicas del cultivar de pepino

El cultivo de pepino tiene fases fenológicas como: emergencia dado que son de cuatro a seis días después de la siembra, inicio a la emisión de guía de 20 a 25 días, de manera que al llegar

los 29 días inician su primera floración, por lo tanto el inicio de la cosecha estará prolongado de los cuarenta a cuarenta y cinco días de manera que a los 75 a 90 días será el fin de la cosecha (Olmedo, 2023).

8.1.4. Características morfológicas del pepino

Cucumis sativus es una planta herbácea, trepadora, anual o rastrera de la misma forma las plántulas de pepino pueden alcanzar una altura de cuatro metros cuando está madura, aunque debido a las necesidades nutricionales del cultivo, la planta no alcanza una altura suficiente así mismo su follaje es grande y ancho. (Ortiz *et al.*, 2009)

Las principales partes del cultivar de pepino incluyen raíces, tallo, hojas, zarcillos, flores y fruto de modo que sus funciones específicas son para el crecimiento, reproducción y sostenimiento de la planta (Barraza, 2015)

8.1.5. Variedad utilizada en la investigación

8.1.5.1. Variedad marketmore

Es una de las variedades más cultivadas en la región, caracterizada por ser resistente, produce principalmente flores femeninas, frutos de color verde oscuro uniforme, 20 cm de largo, 6 cm de ancho su forma de cono de principio a su fin y es resistente a plagas y enfermedades (Silva, 2015).

8.1.6. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

Se denomina cultivo endémico del clima tropical, que se adapta desde los 0 hasta los 1300 metros sobre el nivel del mar, la temperatura óptima para su crecimiento y desarrollo oscila entre 18° a 25°C con precipitaciones medias de 450 a 589 mm además se recomienda suelos sueltos de textura franco arcillosa, ricos en materia orgánica, con buen drenaje de la misma forma el pH del suelo es de 5.5 y 6.8 es decir garantiza la máxima disponibilidad de nutrientes con una humedad relativa del 70 al 90% (Hidalgo, 2019).

8.1.7. Zonas y época de siembra

El cultivo de pepino en nuestro país se encuentra distribuido en zonas tropicales y subtropicales es decir que se puede cultivar en todo el año, en épocas lluviosas y en el caso de siembras para exportación, la época de siembra más conveniente será entre noviembre y enero. (Ibarra, 2016)

8.1.8. Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales para el cultivo de pepino son: nitrógeno, fósforo y potasio se encuentra entre en 216 kg por hectárea. Se recomienda efectuar la fertilización como se indica a continuación: la actividad tradicional se puede adicionar 75 kg de nitrógeno, 80 kg de fósforo y 100 kg de potasio por hectárea. Al momento del aporcado se añadirá 37,5 kg de nitrógeno, 80 kg de fósforo y 75 kg de potasio, 15 días después de realizar el aporcado se agrega 37,5 kg de fertilizantes nitrogenado por hectárea. Diez o doce días después se realizará una nueva aplicación con la misma dosificación de nitrógeno más 50 kg de fertilizante potásico por hectárea. (Fuentes, 2015)

Los requerimientos nutricionales del cultivo de pepino presentan de 160 kg/ha de nitrógeno y 300 kg/ha de P₂O₅, por lo tanto, el fósforo debe ser empleado en el momento de la siembra o presiembra, así como la mitad del nitrógeno, el sobrante del nitrógeno debe ser aplicado a los 26 días después de haber sembrado. La fertilización debe ser realizada 7 cm de donde se colocó la semilla y a 5 cm de profundidad, también, se puede hacer fertilizaciones antes de la floración y quince días después de la floración (Villavicencio & Gallo, 2024)

8.1.9. Plagas y enfermedades del cultivo de pepino

Las principales plagas que atacan al cultivo de pepino son la mosca blanca y trips, en cuanto a enfermedades tenemos cenicilla y mildiu como las principales y más frecuentes que atacan el cultivo.

8.1.10. Plagas

8.1.10.1. Minador de la hoja (*Lyriomiza sp*)

Las larvas son de color amarillo brillante, miden aproximadamente 3 mm, sus huevos depositados son de color blanco y su forma es oval alargada, son difíciles de ver, ya que miden aproximadamente 0.25 mm, estos son depositados individualmente por la hembra en lugares donde ya había picado en la epidermis de la hoja, para su eclosión requiere de tres días; esta plaga presenta tres estados larvales con una duración de tres días, primero y segundo estado se alimenta del mesófilo de la hoja, mientras que en el tercer estado larval se alimenta de la parte superior de la hoja, dejando en forma de espiral que al principio es transparente y posterior se vuelve de color café; los adultos son buenos voladores y se mueven en círculo alrededor de la planta en movimientos irregulares, tienen un ciclo de vida de quince días dependiendo de las

condiciones ambientales que se presenten; el ciclo biológico del minador puede ser corto de 15 días dependiendo del huésped y la temperatura que se registre en el ambiente, se alienta durante todo el día, al igual que su apareamiento (Valencia, 2022).

8.1.10.2. Mosca blanca

El daño que causa este insecto es que los adultos y las ninfas succionan la savia de la planta, provocando que el cultivar se debilite y se marchite; de este modo es un problema importante en la agricultura debido a que transmiten enfermedades virales a las plantas y reduce los rendimientos de los cultivos (Rocohano, 2018).

8.1.10.3. Gusano de suelo (*Agrotis spp*)

Este gusano de suelo conocido también como gusano cortador es una especie de lepidóptero que se alimenta de las raíces y los tallos de las plantas, especialmente en su etapa larvaria; se pueden utilizar métodos de control como la rotación de cultivos, el uso de insecticidas y la introducción de enemigos naturales (Fuentes, 2015).

8.1.10.4. Sinfilos (*Symphyla*)

Son artrópodos que se alimentan de las raíces y los tejidos de las plantas causando debilitamiento de la planta, reducción del crecimiento, disminución de rendimiento y es mayor susceptible a enfermedades (Fuentes, 2015).

8.1.10.5. Lepidópteros (*Lepidoptera*)

Estos insectos se alimentan de hojas, tallos y frutos; para el control se debe mantener un buen manejo del cultivo, eliminar malezas y residuos de las plantas. (Valencia, 2022)

8.1.11. Enfermedades

8.1.11.1. Mildiu lanoso (*Sphaerotheca*)

Es una enfermedad fúngica que afecta a las plantas de pepino causando daños significativos en las hojas, frutos e inhibe el crecimiento de la planta (Alvarado *et al.*, 2019).

8.1.11.2. Mancha Angular (*Phaeoisariopsis griseola*)

La enfermedad causa defoliación y reduce el rendimiento; se debe eliminar las plantas afectadas para evitar la propagación (Santillán, 2024).

8.1.11.3. Marchitez bacteriana (*Erwinia tracheiphila*)

Causa marchitez y decoloración de las hojas y tallos (Arteaga & Avendaño, 2004).

8.2. Extracto vegetal de canela

Un extracto vegetal de canela se obtiene a partir de la corteza del árbol de canela, perteneciente al género *Cinnamomum*, principalmente de las especies *Cinnamomum verum* (canela de ceilán) y *Cinnamomum cassia* (canela cassia); este extracto contiene una variedad de compuestos bioactivos que le confieren propiedades beneficiosas (Sánchez, 2016).

Los compuestos vegetales de canela, obtenidos de la corteza del árbol de canela (*Cinnamomum spp.*), son reconocidos por sus propiedades antifúngicas, antibacterianas y antioxidantes; en el cultivo de pepino, se utilizan tanto de forma foliar como edáfica para prevenir y controlar enfermedades, mejorar la resistencia de las plantas y fomentar un crecimiento saludable y se recomienda aplicar con frecuencia, ajustando la concentración de acuerdo con la respuesta de las plantas evitando elevadas dosis para prevenir posibles efectos fitotóxicos; las aplicaciones deben llevarse a cabo durante las horas frescas del día con el propósito de incrementar la absorción. (Rios *et al.*, 2023)

8.3. Componentes principales de la canela

El extracto de canela contiene una variedad de compuestos bioactivos, entre los que se incluyen: Cinamaldehído el principal compuesto activo responsable del aroma, sabor característico de la canela y de muchas de sus propiedades beneficiosas como propiedades antimicrobianas y estimulante de crecimiento (Estrada, 2015). Eugenol un compuesto con propiedades antimicrobianas que ayuda a mantener el entorno de las raíces libre de patógenos, lo que promueven un crecimiento más saludable y antiinflamatorias así mismo es un efecto antioxidante que protege las células vegetales del estrés oxidativo, mejorando la resistencia de las plantas a condiciones adversas (Serna, 2021). Cumarina un compuesto aromático que puede ser tóxico en altas concentraciones, más presente en la canela cassia; polifenoles: Antioxidantes que ayudan a combatir el estrés oxidativo en las células de las plantas (Montero *et al.*, 2017).

8.4. Extracto vegetal de café

El extracto vegetal de café se obtiene a partir de los granos de café (*Coffea spp.*) y contiene una variedad de compuestos bioactivos que le confieren diversas propiedades beneficiosas (Rodríguez *et al.*, 2017).

8.4.1. Componentes principales del café

La cafeína es un estimulante natural que promueve la actividad fisiológica en las plantas y actúan como una defensa natural contra plagas así mismo está compuesto por efectos antioxidantes que protege las células vegetales contra el daño oxidativo; también están compuestos por vitaminas C y E, así como los oligoelementos zinc, selenio, manganeso y cobre, pueden contribuir específicamente a la protección de las células frente al daño oxidativo (Von, 2011).

Los ácidos clorogénicos son antioxidantes potentes que ayudan a reducir el estrés oxidativo en las plantas, así como también incluyen propiedades antimicrobianas que protegen a las plantas contra ciertas enfermedades (Garretas, 2015). Trigonelina es un precursor del niacina (Vitamina B3) mejora el metabolismo celular, así como también tiene los efectos antibacterianos que ayudan a proteger las plantas contra infecciones bacterianas (Azüero *et al.*, 2016). Polifenoles son antioxidantes potentes que contribuyen a la defensa de las plantas contra el estrés ambiental así mismo estimulan el desarrollo de las raíces y las hojas; los ácidos orgánicos mejoran la salud del suelo, ayudan a mantener un pH adecuado y favorecen la disponibilidad de nutrientes (Palma, 2018).

8.5. Precauciones de extractos de la canela y café

Es importante utilizar el extracto de canela y café en concentraciones adecuadas, ya que algunos compuestos, como la cumarina, pueden ser tóxicos en altas dosis así mismo asegurarse de obtener extractos de canela y café de alta calidad y de fuentes confiables para evitar contaminantes o productos adulterados (González, 2021).

8.6. Bioestimulantes

La aplicación de productos biológicos es muy importante porque asegura el buen desarrollo de plantas y de hecho un buen comportamiento de las plántulas de modo que se cree que el uso de bioestimulantes edáficos en el cultivo de pepino tiene efectos positivos al mejorar las características agronómicas es decir mayor vigor de la planta, diámetro de tallo y número de frutos (Vargas *et al.*, 2021).

Los beneficios que promueve el uso de bioestimulantes radiculares o edáficos en el cultivo de pepino se encuentran que acelera la germinación de las plántulas, alcanzan mayor vigor con un

tallo recto y mayor capacidad de carga de frutos es decir los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de modo que hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), mejora los mecanismos de absorción de los nutrientes e influye en procesos metabólicos importantes, soluciona problemas provocado en los cultivos como la sequía humedad, estrés hídrico, luz, temperaturas y las plagas (Veobides *et al.*, 2018).

Los extractos de plantas de café y canela son útiles en el cultivo de pepino al proteger contra enfermedades, estimular el crecimiento, repeler plagas, mejorar el suelo y reducir el estrés de las plántulas así mismo es importante recordar que estos beneficios pueden variar dependiendo de factores como la concentración de bioestimulantes utilizados y las condiciones específicas de cultivo; en los cultivos hortícolas se ha encontrado que los beneficios de los extractos vegetales mejoran la absorción de nutrientes, el enraizamiento, estimula el crecimiento, mejorar la tolerancia al estrés y la calidad de la producción (Acosta, 2021).

8.7. Uso de la canela en la agricultura

Los aceites esenciales de la canela tienen, principalmente propiedades antifúngicas, antibacterianas de la misma forma se caracterizan por su actividad antioxidante por otra parte la canela se utiliza en semilleros de forma preventiva como fungicida natural y ecológico de este modo disminuimos las probabilidades de aparición de hongos además, mejora el enraizamiento de las plántulas, esquejes para ello debemos rociar las plantas con canela antes de trasplantar y en caso de los esquejes podemos sumergirlos en polvo (Aldalhuerto, 2023).

8.8. Extractos vegetales de canela y café en la agricultura

El café aumenta la eficiencia en la absorción y asimilación de nutrientes, mejora la tolerancia al estrés biótico y abiótico, mejora las diversas características agronómicas, independientemente de su contenido de nutrientes aumentando el rendimiento, estimulando desde la germinación hasta la fructificación (Chacón *et al.*, 2021).

8.9. Restos de café como fuentes de nitrógeno

Los restos de café tienen un contenido del 2 % de nitrógeno es decir la proporción de nitrógeno que se encuentran en los posos de café es idónea para enriquecer el suelo que resulta muy beneficiosa para el crecimiento de las plántulas, floración y desarrollo de los frutos (Fruticola, 2020).

8.10. Modo de acción de los bioestimulantes

Los bioestimulantes actúan sobre el estrés abiótico, clima, carencia de elementos minerales, aportando microelementos y macroelementos de origen natural además aportando aminoácidos, carbohidratos de origen natural, incrementando el rendimiento de los cultivos, estimulando todos sus procesos agronómicos, mejorando la calidad y el vigor de las plántulas (Permigeat, 2018).

8.11. Ahorro energético con el uso de bioestimulantes

Al utilizar bioestimulantes elaborados a partir de extractos vegetales, se proporciona al cultivo estos componentes estructurales (aminoácidos), lo que facilita el proceso de síntesis de proteínas esto genera un ahorro de energía que la planta redirige hacia otros procesos como la floración, el cuajado y la producción de frutos. Además, el ahorro de energía es particularmente valioso cuando estos productos se aplican en momentos en que el cultivo está debilitado por condiciones extremas, como estrés hídrico, heladas o ataques de plagas, trasplante, transporte de una localidad a otra y enfermedades (González, 2022).

La eficiencia energética de los extractos vegetales es especialmente beneficiosa en situaciones en las que el cultivo está debilitado por condiciones extremas, como estrés hídrico, heladas o ataques de plagas, tiene un valor especial cuando estos productos son aplicados en un momento en el cual el cultivo está debilitado por alguna condición extrema como estrés hídrico, helada, ataque de plagas, trasplante, transporte de una localidad a otra y enfermedades (González, 2022).

8.12. Antecedentes de la investigación

Según Aguilar (2016) manifiesta que “Inducción del sistema de defensa en plantas de tomate con extracto hidroalcohólico de ajo más extracto de canela para el control de *Fusarium oxysporum* con concentraciones de 0,5;1 y 2% para activar el sistema de defensa de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*) inoculadas con *Fusarium (oxysporum f. sp.) radicle-lycopersici*; en diferentes concentraciones mostrando una reducción de severidad de la enfermedad de Forl y un aumento de contenido en clorofila en plantas de tomate tratadas con una concentración de 2% además de mejorar los parámetros de crecimiento, desarrollo de la planta, estrés abiótico y reducir hasta un 73% la severidad de la enfermedad en las plántulas de tomate.

Según lo establecen los autores Cañizares & Chasi (2024) en el ensayo titulado "Efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus* L. y *Cucumis melo* L.)", se evaluó el impacto de diferentes dosis de extractos de canela y café en variables agronómicas como altura, diámetro, número de hojas funcionales, tamaño de la hoja, volumen y masa de raíces. El diseño experimental incluyó 12 tratamientos y dos testigos, aplicando extractos de canela y café en concentraciones de 1 g/L, 0.5 g/L y 0.1 g/L. Los resultados mostraron que el tratamiento con canela a 1 g/L en melón (T8) registró la mayor longitud de planta, volumen de raíces y masa, sin incidencia de plagas. El pepino con extracto de café a 0.1 g/L (T6) presentó el mayor número de hojas funcionales y las hojas más grandes. Aunque el tratamiento con agua (T7) mostró la mejor materia seca y rentabilidad, este análisis solo consideró la cantidad de plantas producidas, no su calidad.

La aplicación de extractos vegetales en hortalizas como el pepino aumenta significativamente la altura de la planta, peso fresco, tamaño, área del follaje y rendimiento de fruto de esta manera estudios demuestran que los extractos vegetales pueden tener un impacto positivo en el rendimiento de pepino en términos de peso y tamaño de los frutos (Rojas, 2023).

Según el autor Vargas (2024) con el ensayo "Producción de rábano (*Raphanus sativus*) en dos pisos climáticos con la aplicación de extractos de canela y café.". Esta investigación se llevó a cabo en el cantón La Maná, en la parroquia Guasaganda y en La Playita, con el objetivo de evaluar la producción de rábano (*Raphanus sativus*) aplicando extracto de canela y café en dos diferentes pisos climáticos. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), llevando a cabo un total de 7 tratamientos. El T1 sirvió como testigo, mientras que los demás tratamientos consistieron en: 1 g de canela para el T2; 0,5 g de canela para el T3; 0,1 g de canela para el T4; 1 g de café para el T5; 0,5 g de café para el T6 y 0,1 g de café para el T7. Donde obtuvieron los mejores resultados en el tratamiento con la aplicación de extracto de café a una dosis de 1g por litro de agua, en el desarrollo vegetativo altura de planta, número de hoja, presentado un promedio de (26,25cm); 7,00 por correspondiente al piso climático de La Playita, y de manera similar en la parroquia Guasaganda, el mismo tratamiento mostró el mejor promedio con 24,92 cm; 7,25 para la parte reproductiva el mismo tratamiento arrojó el mejor en rendimiento para los dos pisos climático.

Una investigación realizada por (Sisa, 2017) evaluó el uso de extractos vegetales como bioestimulantes radiculares para el enraizamiento de estacas de rosas, utilizando extractos de vicia, maíz y sauce bajo un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos y cinco

repeticiones. Los sustratos consistieron en una mezcla de tierra negra de páramo y piedra pómez. Los resultados mostraron que el tratamiento E1C2 (250 g de semilla germinada de vicia en 500 ml de agua destilada) favoreció un tiempo de brotación más corto (12,8 días). Aunque no hubo diferencias significativas en la longitud del brote a los 15 días, E1C2 obtuvo el promedio más alto. El tratamiento E2C1 (125 g de semilla germinada de maíz en 500 ml de agua destilada) mostró el mejor desempeño en la longitud del brote a los 30 y 45 días, así como en la longitud y volumen de la raíz a los 45 días, con 5,94 cm de longitud radicular y 1,96 cm³ de volumen radicular. Estos resultados indican que los extractos vegetales son efectivos para mejorar el enraizamiento en estacas de rosas.

9. HIPÓTESIS CIENTÍFICAS

Ha. La aplicación de extractos vegetales de café y canela tiene efecto en las variables agronómicas del cultivo de pepino.

Ho. La aplicación de extractos vegetales de café y canela no tiene efecto en las variables agronómicas del cultivo de pepino

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Localización y duración del experimento

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en la Parroquia El Triunfo, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. Su ubicación geográfica tiene las siguientes coordenadas latitud 693186, longitud 9896131, con altura de 171 m.s.n.m.

10.2. Tipos de Investigación

10.2.1. Cuantitativo

La información plasmada en el presente documento se obtuvo de fuentes primarias mediante la observación directa, es decir mediante los datos provenientes del registro de las variables agronómicas: altura de planta, diámetro del tallo, número de flores, peso, longitud y diámetro del fruto.

10.2.2. Cualitativo

Se ha extraído información de fuentes secundarias como libros, revistas, artículos, manuales técnicos, y demás fuentes bibliográficas.

10.2.3. Investigación experimental

Este proyecto es experimental, porque se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial distribuido en tratamiento, repeticiones y dosis donde se evaluaron variables que den a conocer el efecto de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*).

10.2.4. Investigación de campo

La investigación consistió en el establecimiento de un ensayo de campo, donde se evaluaron directamente las variables agronómicas como; altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, número de flores y peso – diámetro - longitud de fruto.

10.3. Materiales y equipo para la investigación

Los materiales y equipos que se utilizó en la investigación se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Materiales y Equipos

Materiales	Cantidad	Equipo	Cantidad
Plántulas de pepino	252	Computadora	1
Canela	1litro		
Café	1litro		
Regla	1	Balanza digital	1
Bolígrafo	1	Cámara fotográfica	1
Hojas de papel boom	10	GPS	1
Libreta de campo	1		
Calibrador vernier	1		
Cañas	40		
Alambre N°10	2		
Tijera de podar	1		
Azadón	2		
Machete	2		
Pala de mano	1		
Cinta métrica	1		
Bomba de mochila	1		

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

10.4. Características del material vegetal empleado en la investigación

La presente investigación se experimentó en la variedad de pepino marketmore por poseer las siguientes características; son resistentes a plagas y enfermedades, tienen mayor número de inflorescencias femeninas y alta productividad.

10.5. Factores en estudio

La investigación estuvo conformada por dos factores.

- a) Extractos vegetales de (café y canela).
- b) Tres dosis por cada extracto vegetal de 0,10; 0,50 y 1,00 gramo por litro de agua.

10.6. Tratamientos de estudio

De acuerdo a la presente investigación se tiene seis tratamientos, un testigo con diferentes dosis de extractos vegetales de café y canela como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Tratamientos

Tratamientos	Extracto Vegetal	Dosis (gramos/litro de agua)
T1	Testigo absoluto	0,00
T2	Canela	0,10
T3	Café	0,10
T4	Canela	0,50
T5	Café	0,50
T6	Canela	1,00
T7	Café	1,00

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

10.7. Diseño experimental

La investigación fue estructurada con un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial, conformado por 7 tratamientos, tres repeticiones y como factores de estudio se menciona los extractos vegetales (canela y café) y tres dosis de (0,10; 0,50 y 1,00/lit de agua y empleando un tratamiento testigo.

10.8. Unidad Experimental

En la Tabla 5 se detalla el diseño experimental, que incluyó un total de 252 unidades experimentales. Cada bloque experimental abarcaba un área de 2 m² que contenía 12 plantas. Las distancias entre hileras fueron de 1,10 m, con una separación entre plantas de 20 cm, lo que resultó en un total de 3 hileras por bloque.

Tabla 5. Esquema experimental

Tratamientos	Descripción	Repeticiones	U. E	Total
T1	Testigo absoluto	3	12	36
T2	Ext. Canela + 0,10 g/litro agua	3	12	36
T3	Ext. Café + 0,10 g/litro agua	3	12	36
T4	Ext. Canela + 0,50 g/litro agua	3	12	36
T5	Ext. Café + 0,50 g/litro agua	3	12	36
T6	Ext. Canela + 1,00 g/litro agua	3	12	36
T7	Ext. Café + 1,00 g/litro agua	3	12	36

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

10.9. Análisis de varianza

Los datos fueron comparados en un análisis de varianza, a comparación de medias entre grupos, se aplicó la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05. El programa estadístico que se empleó es InfoStat, en la tabla 6 se presenta el esquema de análisis de varianza.

Tabla 6. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación		Grados de Libertad
Repeticiones	(r-1)	2
Tratamientos	(t-1)	6
Factor (A)	(a-1)	1
Factor (B)	(b-1)	2
Interacción AXB	(a-1) (b-1)	2
Testigo		1
Error Experimental	(a*b*1) (r-1)	12
Total	(a*b*r-1)	20

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

10.10. Características de las unidades experimentales

Características de las unidades experimentales se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Características de las unidades experimentales

Características	Cantidad
Área total de la investigación	95,04 m ²
Número de parcelas	21
Área total de la parcela	5,28 m ²
Ancho de la parcela	3,30m
Distancia entre hileras	1,10m
Distancia entre plantas	0,20cm
Densidad poblacional por parcelas	12
Densidad poblacional total	252

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

10.11. Variables a evaluar

Para determinar el efecto de los tratamientos en estudio sobre el cultivo y producción de pepino se evaluó las siguientes variables agronómicas.

10.11.1. Altura de la planta (cm)

Se seleccionaron al azar seis plantas de cada parcela, y se midió, utilizando un flexómetro, la distancia desde el nivel del suelo hasta la parte apical del tallo a los 15, 30 y 45 días después del trasplante. Esta variable fue evaluada a partir de los 10 días posteriores a la aplicación de los extractos vegetales.

10.11.2. Número de hojas

Se registró el número de hojas en 6 plantas seleccionadas dentro de cada unidad experimental. Esta medición se efectuó a los 15, 30 y 45 días posteriores al trasplante.

10.11.3. Diámetro del tallo (mm)

Esta variable se evaluó la base de la planta de pepino a los 15, 30 y 45 días después del trasplante, utilizando un calibrador vernier. Esta variable fue evaluada a partir de los 10 días posteriores a la aplicación de los extractos vegetales.

10.11.4. Número de flores

Para la variable número de flores, se registró la cantidad de flores en 6 plantas seleccionadas dentro de la unidad experimental. Esta medición se realizó mediante observación a los 45 días.

10.11.5. Número de frutos a la cosecha

Para la variable número de frutos al momento de la cosecha, se realizó el conteo de frutos en cada una de las 6 plantas evaluadas por tratamiento y en sus respectivas repeticiones.

10.11.6. Peso del fruto (g)

Utilizando una balanza, se pesaron los frutos de las 6 plantas evaluadas por tratamiento, realizando el pesaje de manera aleatoria.

10.11.7. Diámetro del fruto (mm)

Se utilizó un calibrador vernier para medir el diámetro ecuatorial de los 6 frutos de cada tratamiento, efectuando las mediciones de manera aleatoria.

10.11.8. Longitud de fruto (cm)

Se midió la longitud de los frutos de las 6 plantas evaluadas por tratamiento utilizando una cinta métrica; las mediciones se realizaron aleatoriamente y los datos se registraron en la libreta de campo.

10.11.9. Análisis económico

El análisis económico se efectuó en función de producción de pepino y su valor comercial de venta, en función es la estimación de costos de los tratamientos en estudio para el cual se estableció el proceso con base (Andagoya, 2019)

a. Ingreso bruto por tratamiento

Para este rublo se estimó a partir costo comercial de las plántulas y la cantidad producida, para lo cual se calculó con siguiente expresión:

$$IB = Y * PY$$

Donde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

b. Costo total por tratamiento

Para establecer los costos totales por tratamiento, se consideró cada uno de los valores estimados de inversión para la producción de pepino. Los costos por tratamientos fueron calculados con la siguiente expresión:

$$CT = X + PX$$

Donde:

CT = Costos totales

X = Costos fijos

PX = Costos variables

c. Relación costo/beneficio o índice de rentabilidad

El índice neto de rentabilidad de cada tratamiento se obtuvo con la aplicación de la ecuación siguiente:

$$B/C = BN$$

CT

Donde:

B/C = El costo-beneficio o índice de rentabilidad

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

CT = Costos totales

10.12. Manejo del ensayo

10.12.1. Levantamiento topográfico

Para iniciar dicha investigación se realizó el levantamiento topográfico con la ayuda de un equipo electrónico (GPS), del área de la investigación, para efectuar las distribuciones de los tratamientos y repeticiones.

10.12.2. Análisis de suelo

Se realizó un análisis de suelo según la propiedades físicas y químicas del suelo del área de investigación se tomó las muestras en forma de zigzag dando un total de 7 muestras a una profundidad de 0,20 centímetros, posteriormente se realizó una mezcla homogénea en una bolsa plástica para seleccionar 1kg de suelo y se envió posteriormente al laboratorio de INIAP-Pichilingue ubicado en el kilómetro 5 vía Quevedo – El Empalme, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos – casilla 54, luego de recibir los resultados se realizó la interpretación de los nutrientes.

10.12.3. Fertilización

La fertilización se realizó conforme a los requerimientos nutricionales y de acuerdo al análisis del suelo con una densidad poblacional de 27000 plantas por hectárea. A partir de esta información se ajustó la cantidad de fertilizante para satisfacer las necesidades de 252 plantas que se encuentran en toda el área de estudio ya que una vez determinado, los cálculos nutricionales expresados en (kilogramos/ha/año) se convirtieron a gramos/planta, como se detalla en la tabla 8.

Tabla 8. Requerimientos nutricionales del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

Nutrientes	Cantidades
Nitrógeno (N)	120 kg/ha
Fósforo (P)	40 kg/ha
Potasio (K)	70 kg/ha
Ácido fosfórico (P ₂ O ₅)	100 kg/ha
Óxido de potasio (K ₂ O)	140 kg/ha

Fuente: (Ruiz, 2021)

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

Por su parte (Fuentes, 2015) recomiendan llevar a cabo la fertilización con nitrógeno en las primeras etapas del cultivo, preferentemente a los 15 días después del trasplante o inmediatamente después de la siembra. Esta fertilización se realiza en dos o tres aplicaciones divididas, con una cantidad de 175 kg por hectárea. Por otro lado, el fósforo (P) es esencial en su aporte a los suelos con niveles bajos a moderados de este nutriente. La dosis recomendada es de 35 kg por hectárea y debe aplicarse durante la fase de pre-siembra o pre-trasplante.

Después de dividir los fertilizantes en gramos por planta, se llevó a cabo la distribución para cada tratamiento; este abono 10-30-10 se aplicó como base en todos los tratamientos al inicio de la siembra en una cantidad de 0.49 gramos por planta para ajustar a las necesidades nutricionales del cultivo de pepino (*Cucumis sativus. L*), además, se aplicaron los extractos vegetales de café y canela en diferentes dosis cada 15 días con el fin de evaluar las variables agronómicas.

10.12.4. Tutorado

Esta labor se realizó con el fin de mantener erguida a las plantas, mejorando la aireación, favoreciendo el aprovechamiento de la radiación de modo que esta labor cultural se colocó cañas de guadua como postes, de otro lado los alambres estaban situados a una determinada altura de las plantas de 2m, ya que conforme la planta va creciendo se fue sujetando al hilo o paja de plástica.

10.12.5. Destallado y deshojado

Se realizó un deshije de todos los brotes laterales para dejar la planta en un solo tallo, así mismo se suprimió las hojas viejas, amarillas o enfermas que se encontraban situados al inicio del tallo, esta labor se realizó porque estábamos en época lluviosas y de hecho con el fin de evitar enfermedades fúngicas en el cultivo de pepino.

10.12.6. Manejo de malezas

Las malas hierbas no solo dificultan el crecimiento y desarrollo del cultivo, sino que también compiten por el espacio, luz y nutrientes; por ello los controles de malezas se realizó de forma manual cada 15 días, con la finalidad de reducir los hospederos de plagas y enfermedades.

10.12.7. Manejo Fitosanitario

Se aplicó azoxystrobin, un fungicida de amplio espectro, para controlar el hongo (*Pseudoperonospora cubensis*), causante del mildiu lanoso; este fungicida, que pertenece a la

clase de las estrobilurinas, actúa inhibiendo la respiración celular del hongo patógeno, interrumpiendo su ciclo de vida y su capacidad de esporulación, aunque es principalmente un fungicida de contacto, también tiene propiedades sistémicas que permiten una protección duradera contra diversos hongos fitopatógenos en una variedad de cultivos (Romeh, 2017).

Se aplicó acetamiprid para controlar el minador de hoja (*Lyriomiza*), este insecticida sistémico, perteneciente a la clase de los neonicotinoides, actúa sobre el sistema nervioso de los insectos; interfiere con los receptores nicotínicos de acetilcolina, causando la parálisis y muerte de los insectos, su acción sistémica permite que sea absorbido por las plantas y distribuido a través de su sistema vascular, asegurando la eliminación eficaz de los minadores tanto en sus fases adultas como larvales (Salvo & Valladares, 2007).

Tabla 9. Control fitosanitario en la investigación

Presentación química	Ingrediente activo	Dosis	Aplicación
Fungicida de contacto	Azoxystrobin	0.75cc /1 litro de agua	4 veces
Insecticida sistémico	Acetamiprid	1.25cc /1 litro de agua	4 veces

Elaborado por: Alvarez & Flores (2024)

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Altura de planta (cm)

De acuerdo al análisis estadístico los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas a los 15 días con respecto a la altura de la planta donde se registró el mayor valor es el tratamiento 7 con el extracto vegetal de café a una dosis de 1 g/litro agua con 17,33 cm y el menor valor el tratamiento 4 con el extracto canela a una dosis de 0,50 g/litro agua con 10,91 cm valor. Los resultados obtenidos en la altura de las plantas son superiores al reportado por (Cañizares & Chasi, 2024) quienes reportan 10,87 y 15,03 cm de altura de las plántulas al evaluar el extracto de café y canela en las dosis de 1,00; 0,50 y 0,10 g/L de agua en el cultivo de pepino.

A los 30 y 45 días el mayor valor se reporta en el tratamiento testigo con 62,06 cm, seguido de extracto de café con dosis 1,00 g/litro con 61,89 cm y el menor valor en el tratamiento 5 extracto de café con dosis 0,50 g/litro con 51,72 cm. Para los 45 días la mayor altura se registró en los tratamientos 6 y 7 con extracto de canela con dosis 0,10 g/litro y café con dosis 1,00 g/litro con 144,22 cm y los menores valores en los tratamientos 3 y 6 con extracto de café con dosis de 0,10 g/litro y canela con dosis de 1 g/litro con 137,28 cm. Los resultados obtenidos en la altura de las plantas son inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2020), quien reporta valores de 155,33 a 168,08 cm al emplear bioestimulantes a base de algas marinas en la zona de Simón Bolívar provincia del Guayas tabla 10.

Los componentes principales del extracto de canela, como el cinamaldehído, el eugenol y los polifenoles, pueden estimular el crecimiento de las hortalizas al protegerlas contra patógenos, inducir respuestas de defensa y mejorar la salud general de las plantas.

Tabla 10. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	15 días	30 días	45 días
(T1) Testigo	11,47 a	62,06 a	137,45 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	11,31 a	61,61 a	144,22 a
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	12,20 a	58,67 a	137,28 a
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	10,91 a	52,95 a	137,45 a
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	11,56 a	51,72 a	144,06 a
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	11,67 a	59,28 a	137,28 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	17,33 a	61,89 a	144,22 a
CV (%)	30,28	12,33	5,07

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.2. Efecto simple de los factores

11.2.1. Efecto simple de la altura de planta (cm)

Al estudiar la variable altura de planta se pudo observar que no se presenta diferencias estadísticas para los factores bajo estudio. En el caso de los extractos vegetales a los 15 y 45 días los mayores valores se reportaron en el extracto de café con 13,70 y 141,85 cm respectivamente y a los 30 días el extracto de canela con 57,95 cm.

En relación con la dosis los mayores valores se encontraron en 1,00 g/litro a los 15 y 30 días presentando 14,50 y 60,58 cm respectivamente y a los 45 días las tres dosis 0,10; 0,50 y 1,00 g por litro coincidieron en 140,75 cm tabla 11.

Tabla 11. Efecto simple de altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Altura de planta (cm)		
	15 días	30 días	45 días
Extractos vegetales			
Canela	11,30 a	57,95 a	139,65 a
Café	13,70 a	57,43 a	141,85 a
Dosis g/litro			
0,10	11,75 a	60,14 a	140,75 a
0,50	11,24 a	52,34 a	140,75 a
1,00	14,50 a	60,58 a	140,75 a
CV (%)	31,45	12,65	5,42

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.3. Número de hojas

En esta variable no se presentó diferencias estadísticas a los 30 y 45 días, sin embargo, el mayor número de hojas a los 30 días se presentó con el tratamiento 2 con canela con la dosis de 0,10 g/litro de agua con 17,33 hojas y el menor valor en el tratamiento 5 con café con una dosis de 0,50 g/litro con 13,67 hojas.

A los 45 días el mayor número de hojas se reportó con los extractos de canela y café con la dosis de 1,00 g/litro agua con 28,00 hojas y el menor valor con el tratamiento testigo y extracto de café con la dosis de 0,10 g/litro agua con 26,67 hojas. Los resultados obtenidos en el número

de hojas son superiores a los presentados por (Baños, 2023) quien obtiene desde 20,66 a 21,66 hojas por planta al utilizar extractos de algas en dosis de 250, 500 y 2500 ppm tabla 12.

La cafeína es conocida por tener efectos alelopáticos, lo que significa que inhibe el crecimiento de plantas cercanas en lugar de promover el crecimiento de hojas de modo está inhibiendo la proliferación de hojas por lo que tiene una capacidad natural para mantener su crecimiento vegetativo, lo que significa que el número de hojas puede permanecer constante a pesar de la aplicación de los extractos (Von, 2011).

Tabla 12. Número de hojas a los 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Número de hojas	
	30 días	45 días
(T1) Testigo	17,00 a	26,67 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	17,33 a	27,33 a
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	16,00 a	26,67 a
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	14,33 a	27,33 a
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	13,67 a	27,33 a
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	14,33 a	28,00 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	16,33 a	28,00 a
CV (%)	13,54	3,80

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.3.1. Efecto simple del número de hojas

Para la variable número de hojas no se registró diferencias estadísticas para los factores extractos vegetales y dosis g/litro agua. A los 30 días los extractos vegetales de canela y café presentan 15,33 hojas y a los 45 días el mayor valor lo presenta el extracto de canela con 27,56 hojas. La dosis de 0,10 g/litro agua a los 30 días registro el mayor valor con 16,67 hojas y a los 45 días con dosis de 1 g/litro agua con 28,00 hojas tabla 13.

Tabla 13. Efecto simple de número de hojas a los 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Número de hojas	
	30 días	45 días
Extractos vegetales		
Canela	15,33 a	27,56 a
Café	15,33 a	27,33 a
Dosis g/litro		
0,10	16,67 a	27,00 a
0,50	14,00 a	27,33 a
1,00	15,33 a	28,00 a
CV (%)	14,44	3,44

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.4. Diámetro de tallo (mm)

Para la variable diámetro de tallo no se registraron diferencias estadísticas, el mayor valor a los 30 días se registró con el tratamiento 6 con extracto de canela con dosis de 1,00 g/litro agua con 0,56 mm y el menor valor con el tratamiento testigo y el tratamiento 3 con extracto de café con dosis de 0,10 g/litro con 0,45 mm.

A los 45 días el mayor valor se registró con el tratamiento 4 con extracto de canela con dosis de 0,50 g/litro con 0,69 mm y el menor valor en el tratamiento 7 con extracto de café con dosis de 1 g/litro con 0,50 mm. Los resultados obtenidos en el diámetro del tallo son valores inferiores a los reportados por (Ibarbo & Ibarbo, 2024) quienes presentan a los 30 y 45 días valores 8,58 y 8,80 mm en el tratamiento sábila 20 cc tabla 14.

El componente que está influyendo para que no haya crecimiento en el diámetro del tallo es la cafeína, debido a sus efectos alelopáticos conocidos como la inhibición del crecimiento puede deberse a concentraciones altas de cafeína en los extractos de café (Von, 2011).

Tabla 14. Diámetro de tallo (mm) a los 30 y 45 días con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Diámetro de tallo (mm)	
	30 días	45 días
(T1) Testigo	0,45 a	0,56 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	0,50 a	0,61 a
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	0,45 a	0,57 a
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	0,48 a	0,69 a
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	0,52 a	0,64 a
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	0,54 a	0,58 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	0,56 a	0,50 a
CV (%)	12,57	21,64

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.4.1. Efecto simple de diámetro de tallo (mm)

De acuerdo a los análisis estadísticos esta variable no presentó diferencias significativas para los factores extractos vegetales y dosis g por litro agua. En los extractos vegetales el mayor valor a los 30 y 45 días se presentó en el extracto de canela con 0,51 y 0,63 mm. La dosis de 1 g/litro agua registró el mayor valor a los 30 días con 0,55 mm y a los 45 días la dosis 0,50 g/litro agua con 0,67 mm tabla 15.

Tabla 15. Efecto simple de diámetro de tallo a los 30 y 45 días con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Diámetro de tallo (mm)	
	30 días	45 días
Extractos vegetales		
Canela	0,51 a	0,63 a
Café	0,51 a	0,57 a
Dosis g/litro		
0,10	0,48 a	0,59 a
0,50	0,50 a	0,67 a
1,00	0,55 a	0,54 a
CV (%)	13,38	21,79

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.5. Número de flores

Los tratamientos donde se presentó la mayor cantidad de flores fue con el tratamiento 4 con extracto de canela con 0,50 g/litro agua con 19 flores y los menores valores se obtuvieron en los tratamientos 3 y 5 extracto de café con 0,10 g/litro agua y 0,50 g/litro con 17 flores. Los resultados obtenidos en número de flores son valores superiores a los reportados por (Chonillo, 2022) quien obtiene 4,76 flores con el tratamiento de bioremedy a base de aceite esencial de eucalytus, lavanda y pino con dosis de 2gr/litro agua tabla 16.

El eugenol presente en la canela tiene propiedades antifúngicas y antioxidantes que pueden mejorar la salud general de la planta y, por ende, favorecer la floración; así como también la cafeína puede actuar como un estimulante natural que protege la planta contra insectos y patógenos, reduciendo el estrés y potencialmente promoviendo la floración (Montero *et al.*, 2017).

Tabla 16. Número flores con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Número de flores
(T1) Testigo	18,00 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	17,00 a
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	18,00 a
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	19,00 a
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	17,00 a
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	18,00 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	18,00 a
CV (%)	9,42

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.5.1. Efecto simple de número de flores

Para la variable número de flores no se registró diferencias estadísticas, en esta variable tanto para los extractos vegetales y la dosis g/litro el valor más alto fue de 18 flores tabla 17.

Tabla 17. Efecto simple de número de flores con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Número de flores
Extractos vegetales	
Canela	18,00 a
Café	18,00 a
Dosis g/litro	
0,10	17,00 a
0,50	18,00 a
1,00	18,00 a
CV (%)	9,93

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.6. Número de frutos por cosecha

Los mayores valores para la variable número de frutos por cosecha se reportaron en el tratamiento 6 con extracto de canela con 1 g/litro agua con 19,00 y 38,00 frutos respectivamente dando un total de 57 frutos y los menores valores en el tratamiento 4 con extracto de canela con 0,50 g/litro con 9,00 y 28,00 frutos respectivamente para un total de 37 frutos. Los resultados obtenidos número de frutos por cosecha son valores superiores a los reportados por (Salazar *et al.*, 2022) que obtiene 28,86 frutos al utilizar extracto de algas y (Villagua, 2015) que presenta 9 frutos al evaluar los extractos vegetales de ajo, ají, cebolla roja y ortiga brava tabla 18.

Los extractos de café y canela influyen en la comunidad microbiana del suelo, promoviendo microorganismos beneficiosos que pueden ayudar en la descomposición de materia orgánica y en la liberación de nutrientes y por ende al crecimiento, desarrollo de la planta y su productividad (Acosta, 2021)

Tabla 18. Número de frutos por cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Frutos 1era cosecha	Frutos 2da cosecha	Total frutos
(T1) Testigo	9,00 a	34,00 a	43
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	15,00 a	29,00 a	44
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	12,00 a	31,00 a	43
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	9,00 a	28,00 a	37
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	12,00 a	28,00 a	40
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	19,00 a	38,00 a	57
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	14,00 a	30,00 a	44
CV (%)	33,32	11,58	9,63

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.6.1. Efecto simple de número de frutos a la cosecha

Al analizar la variable números de frutos a la cosecha no se observaron diferencias estadísticas significativas. En el factor extractos vegetales los mayores valores se registraron en la primera cosecha con 5,00 frutos y la segunda cosecha con 11,00 frutos en el extracto de canela. En la dosis de 1 g/litro agua se observaron los mayores valores a la primera cosecha con 6 frutos y a la segunda cosecha con 11,00 frutos tabla 19.

Tabla 19. Efecto de número de frutos a la cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Número de frutos a la cosecha	
	Frutos 1era cosecha	Frutos 2da cosecha
Extractos vegetales		
Canela	5,00 a	11,00 a
Café	4,00 a	10,00 a
Dosis g/litro		
0,10	5,00 a	10,00 ab
0,50	4,00 a	9,00 b
1,00	6,00 a	11,00 a
CV (%)	33,70	12,07

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.7. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g)

a. Primera cosecha

En la primera cosecha el mayor diámetro de fruto se reportó en el tratamiento 2 con extracto de canela con 0,10 g/litro agua con 72,27 mm y el menor diámetro en el tratamiento 4 con extracto de canela con 0,50 g/litro agua con 56,83 mm. Los resultados obtenidos en el diámetro del fruto son valores inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2020) quien reporta 69,80 a 73,50 mm al emplear extracto de algas y superiores a los reportados por (Martínez, 2023) que presentan valor de 3,21 a 5,87 cm al investigar los extractos vegetales de ortiga, ajo y cola de caballo en dosis de 1,00 a 2,00 litros.

Para la variable longitud de fruto el mayor valor se registró en el tratamiento 3 con extracto de café con 0,10 g/litro agua con 24,42 cm y el menor valor para el tratamiento 5 con extracto de café con 0,50 g/litro con 20,67 cm. Los resultados obtenidos en la longitud de fruto son valores inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2020) quien presenta valores de 26,85 a 28,20 cm al emplear extractos de algas y superiores a los reportados por (Martínez, 2023) quienes presentan

datos de 16,38 a 20,56 cm al emplear extractos vegetales de ortiga, ajo y cola de caballo en dosis de 1,00 a 2,00 litros.

En relación al peso el mayor valor se registró con el tratamiento 6 con extracto de canela con 1,00 g/litro con 516,23 g y el menor valor en el tratamiento 2 con extracto de canela con 0,10 g/litro con 367,11 g. Los resultados obtenidos en el peso de fruto son valores inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2020), quien obtiene pesos de 592,18 a 609,65 g, al emplear extractos de algas y (Martínez, 2023) presentan peso de frutos de 282,5g con extracto de ortiga en 1 litro de aplicación y 315,75 g con extracto de cola de caballo en 2 litro de aplicación tabla 20.

La canela tiene propiedades antifúngicas, ayuda a controlar patógenos del suelo, pero no se ha demostrado que la canela afecte específicamente los niveles de potasio en las plantas, pero su aplicación en exceso afecta la salud del suelo y por ende, la disponibilidad de nutrientes (Palma, 2018).

Tabla 20. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la primera cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Primera cosecha		
	Diámetro de fruto (mm)	Longitud de fruto (cm)	Peso fruto (g)
(T1) Testigo	66,33 ab	22,25 a	492,48 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	72,17 a	20,75 a	367,11 c
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	63,17 ab	24,42 a	427,15 b
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	56,83 b	20,83 a	478,27 a
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	67,67 ab	20,67 a	497,37 a
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	64,00 ab	20,83 a	516,23 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	68,00 ab	21,33 a	508,73 a
CV (%)	9,61	12,02	5,66

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.7.1. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g)

a. Primera cosecha

Al analizar las variables diámetro, longitud y peso del fruto podemos observar que el factor extractos vegetales de canela reporta los valores más altos con 66,28 mm para diámetro del fruto; 22,14 cm para longitud y 477,75 g para peso del fruto, presentando diferencias estadísticas para esta última variable.

En relación a las dosis, el mayor diámetro y longitud del fruto se registró en la dosis de 0,10 g/litro agua con 67,67 mm y 22,58 cm respectivamente, el mayor peso del fruto con la dosis 1,00 g/litro agua con 512,48 g tabla 21.

Tabla 21. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la primera cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Primera cosecha		
	Diámetro de fruto (mm)	Longitud de fruto (cm)	Peso fruto (g)
Extractos vegetales			
Canela	64,33 a	20,81 a	453,87 b
Café	66,28 a	22,14 a	477,75 a
Dosis g/litro			
0,10	67,67 a	22,58 a	397,13 b
0,50	62,25 a	20,75 a	487,83 a
1,00	66,00 a	21,08 a	512,48 a
CV (%)	10,16	10,49	6,19

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g)

b. Segunda cosecha

Durante la segunda cosecha el mayor diámetro de fruto lo obtuvo el tratamiento testigo con 63,67 mm, seguido del tratamiento 6 con extracto de canela con 1,00 g/litro agua con 62,50 mm y el menor valor se registró en el tratamiento 3 con extracto de café con 0,10 g/litro agua con 57,00 mm. Los resultados obtenidos en la segunda cosecha en el diámetro de fruto son valores superiores a los reportados por (Pico, 2017) quien obtiene 45,00 y 43,00 mm al emplear alga 600g y microalgae K en la fertilización foliar de algas marinas para la producción de pepino.

La mayor longitud de fruto se reportó en el tratamiento 7 con extracto de café con 1,00 g/litro agua con 24,58 cm y el menor valor se registró con el tratamiento 4 con extracto de canela con 0,50 g/litro agua con 21,75 cm. Los resultados obtenidos en la segunda cosecha en la longitud de fruto son valores similares a los reportados por (Pico, 2017) quien presenta datos de 21,10 a 24,00 cm de longitud, evaluando dos extractos de algas y tres diferentes dosis (0,5; 1,0 y 1,5 kg/ha)

El mayor peso del fruto se reportó en el tratamiento 7 con extracto de café con 1,00 g/litro agua con 528,49 g y el menor valor en el tratamiento 3 con extracto de canela con 0,10 g/litro agua con 346,56 g valores Los resultados obtenidos en la segunda cosecha en el peso del fruto son inferiores a los reportados por (Villagua, 2015) que presenta valores de 556,50 y 594,50 g al utilizar extractos vegetales a base de ajo, ají ratón, cebolla roja y ortiga brava tabla 22.

Tabla 22. Diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la segunda cosecha con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Tratamientos	Segunda cosecha		
	Diámetro de fruto (mm)	Longitud de fruto (cm)	Peso fruto (g)
(T1) Testigo	63,67 a	23,33 a	527,14 a
(T2) Ext. Canela + 0,10 g/litro	56,50 a	22,42 a	346,56 c
(T3) Ext. Café + 0,10 g/litro	57,00 a	23,08 a	415,37 bc
(T4) Ext. Canela + 0,50 g/litro	62,00 a	21,75 a	429,52 abc
(T5) Ext. Café + 0,50 g/litro	57,17 a	22,75 a	468,92 ab
(T6) Ext. Canela + 1,00 g/litro	62,50 a	24,00 a	524,86 a
(T7) Ext. Café + 1,00 g/litro	58,50 a	24,58 a	528,49 a
CV (%)	15,21	11,05	12,16

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g)

b. Segunda cosecha

Durante la segunda cosecha de pepino (*Cucumis sativus*) el mayor valor para diámetro de fruto se registró en el extracto de canela con 60,33 mm, la mayor longitud y peso de fruto se registró en el extracto de café con 23,47 cm y 470,93 g sin presentar diferencias estadísticas.

La dosis de 1 g/litro agua reportó los mayores valores para diámetro de fruto con 60,50 mm; longitud de fruto con 24,29 cm y peso de fruto con 526,68 g presentando diferencias solo para esta última variable tabla 23.

Tabla 23. Efecto simple de diámetro (mm), longitud (cm) y peso del fruto (g) durante la segunda cosecha con la aplicación de extractos vegetales de café y canela en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Factores	Segunda cosecha		
	Diámetro de fruto (mm)	Longitud de fruto (cm)	Peso fruto (g)
Extractos vegetales			
Canela	60,33 a	22,72 a	433,65 a
Café	57,56 a	23,47 a	470,93 a
Dosis g/litro			
0,10	56,75 a	22,75 a	380,97 c
0,50	59,58 a	22,25 a	449,22 b
1,00	60,50 a	24,29 a	526,68 a
CV (%)	16,22	11,38	13,05

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$)

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

11.8. Análisis económico

Los mayores costos se registraron en el tratamiento 6 con extracto de canela con 1,00 g/litro con 19,98 USD y los menores costos en los tratamientos testigo, tratamientos 3 y 5 extracto de café con 0,10 g/litro agua y extracto de café con 0,50 g/litro con 17,08 USD.

Los mayores ingresos se dieron en el tratamiento 6 con extracto de canela con 1,00 g/litro con 23,93 USD y los menores ingresos en el tratamiento 2 con extracto de canela con 0,10 g/litro agua con 12,20 USD

La mejor relación beneficio/costo se la registró en el tratamiento 6 con extracto de canela con dosis de 1,00 g/litro de agua con 0,20 y la relación/costo menos eficiente en el tratamiento 2 con extracto de canela con dosis de 0,10 g/litro de agua con 0,29 valor inferior al reportado por (Cedillo, 2020) quien obtiene 0,98 en su relación beneficio/costo al evaluar el efecto de benzamidas más extracto vegetal para la prevención de mildiu y (Martínez, 2023) los cuales presentan una relación beneficio/costo de 0,55 tabla 24.

Tabla 24. Análisis económico con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Costos	Tratamientos						
	Testigo	Ext. Canela + 0,10 g/litro	Ext. Café + 0,10 g/litro	Ext. Canela + 0,50 g/litro	Ext. Café + 0,50 g/litro	Ext. Canela + 1,00 g/litro	Ext Café + 1,00 g/litro
Plántulas de pepino	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16
Materiales de campo	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Sanidad Vegetal	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36
Mano de obra	6,43	6,43	6,43	6,43	6,43	6,43	6,43
Canela		0,05		1,62		2,85	
Café			0,08		1,75		3,00
Total costos	17,08	17,13	17,08	18,70	17,08	19,93	17,08
Ingresos							
No. de frutos	43	44	43	37	40	57	44
Peso Promedio fruto (g)	527,14	346,56	415,37	429,52	468,92	524,86	528,49
Peso Total Kg	22,67	15,25	17,86	15,89	18,76	29,92	23,25
Valor por kg fruto USD	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Total Ingresos	18,13	12,20	14,29	12,71	15,01	23,93	18,60
Utilidad o Pérdida	1,05	-4,93	-2,79	-5,99	-2,07	4,00	1,52
Relación B/C	0,06	-0,29	-0,16	-0,32	-0,12	0,20	0,09

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

12. IMPACTOS

Impacto técnico

Un extracto vegetal puede servir como un bioestimulante que ayude a mejorar los procesos nutricionales y el crecimiento de las plantas. El extracto de canela se obtiene de la corteza del árbol de canela, el cual contiene una variedad de compuestos bioactivos que le confieren propiedades beneficiosas que dan protección contra patógenos y estimulan defensas naturales, el extracto de café tiene propiedades como estimular el crecimiento vegetal, antioxidantes, antimicrobianas y mejora la salud del suelo.

Impacto social

Dentro del impacto social la utilización de extractos de canela y café permite que los agricultores tengan una salud y seguridad alimentaria adecuada ya que se reduce el uso de pesticidas y fertilizantes químicos lo que hace que estén menos expuestos a sustancias tóxicas, además los consumidores de las hortalizas pueden beneficiarse ya que están consumiendo un alimento sano. También se pueden implementar y divulgar prácticas agrícolas basadas en extractos naturales para promover el conocimiento y la educación sobre técnicas agrícolas sostenibles entre las comunidades rurales.

Impacto económico

El empleo de los extractos de canela y café permite ahorrar fuertes sumas de dinero en insumos inorgánicos, si a través de programas de capacitación preparamos a los agricultores para estimular la economía local al crear demanda para estos productos naturales, podemos lograr que los agricultores y productores locales puedan beneficiarse al vender extractos de café y canela como insumos agrícolas.

Impacto ambiental

La utilización de extractos vegetales permite mejorar la fertilidad del suelo al ser utilizados como enmiendas orgánicas, de la misma forma mejora la estructura del suelo, aumenta la retención del agua y promueve la actividad microbiana beneficiosa. El uso de estos extractos vegetales fomenta prácticas agrícolas más sostenibles.

13. PRESUPUESTO

El presupuesto para el desarrollo de la investigación asciende a un total de 755,95 dólares americanos tabla 25.

Tabla 25. Presupuesto de la investigación con la aplicación de los tratamientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*)

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unit USD	Valor Total USD
Pala	1	unidad	8,00	8,00
Machete	2	unidad	6,00	12,00
Azadón	1	unidad	12,00	12,00
Cinta métrica	1	unidad	6,00	6,00
Piola	1	unidad	6,00	6,00
Bomba de fumigar	1	unidad	35,00	35,00
Calibrador	1	unidad	1,75	1,75
Balanza	1	unidad	35,00	35,00
Cañas	25	Cañas	2,00	50,00
Alicate	1	unidad	5,00	5,00
Cinta para tutores	5	Rollo	3,00	15,00
Alambre	1	Rollo	10,00	10,00
Subtotal				195,75
Mano de obra				
Jornales	30	Jornal	15,00	450,00
Subtotal				450,00
Sanidad Vegetal				
Herbicida		2 Litro	15,00	30,00
Fungicida		1 500g	20,00	20,00
Subtotal				50,00
Material vegetal				
Plántulas de pepino	252	plantas	0,10	25,20
Subtotal				25,20
Extractos vegetales				
Café		1 litro	15,00	15,00
Canela		1 litro	20,00	20,00
Subtotal				35,00
Total				755,95

Elaborado por: Alvarez y Flores (2024)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- El tratamiento siete con extracto vegetal de café en dosis de 1 g/litro de agua estimula la altura de planta y número de hojas; el extracto de canela en dosis de 0,5 g/litro agua obtiene mayor diámetro de tallo y número de flores.
- Los tratamientos seis y siete con extractos de canela y café con dosis de 1,0 g/litro agua presentan la mayor producción con 57 frutos en total y peso de pepino con 528,49g en las dos cosechas evaluadas.
- La mejor relación beneficio/costo se presentaron en los tratamientos seis y siete con extractos de café y canela más 1,0 g/litro agua.
- Por lo expuesto se acepta la hipótesis alternativa. La aplicación de extractos vegetales de café y canela tiene efecto en las variables agronómicas del cultivo de pepino

14.2. Recomendaciones

- Se sugiere la implementación de extractos de canela y café en una concentración de 1,0 g/litro de agua como la opción más adecuada para optimizar los procesos de producción.
- Implementar extractos vegetales a concentraciones elevadas, con mayor regularidad en la producción de pepinos, utilizando tanto la aplicación foliar como el sistema de riego por goteo. Durante el monitoreo, es fundamental ajustar la dosis y la frecuencia de aplicación en función del crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, B. (28 de Julio de 2021). *Canela para las plantas: beneficios y cómo utilizarla*. Obtenido de [ecologiaverde.com/](https://www.ecologiaverde.com/canela-para-las-plantas-beneficios-y-como-utilizarla-3470.html): <https://www.ecologiaverde.com/canela-para-las-plantas-beneficios-y-como-utilizarla-3470.html>
- Acosta-Vera, K., & Loor-Ostaiza, L. (2023). *Evaluación de diferentes distancias de siembra en el cultivo de pepino (Cucumis sativus) con la aplicación de dos abonos orgánicos edáficos en el recinto Chipe Hamburgo 2*. Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera Agronomía, La Maná. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10100/1/UTC-PIM-000625.pdf>
- Aguilar, I. (2016). *Inducción del sistema de defensa en plantas de tomate por un extracto hidroalcohólico de ajo para el control Fusarium oxysporum*. Maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Ambato. Obtenido de <http://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1006/732>
- Aldalhuerto. (11 de Abril de 2023). *La salud del huerto: Uso de la canela y la cola de caballo en los semilleros*. Obtenido de [andalhuerto](https://www.andalhuerto.es/la-salud-del-huerto-uso-de-la-canela-y-la-cola-de-caballo-en-los-semilleros/#:~:text=En%20los%20semilleros%2C%20la%20canela,sobre%20el%20sustrato%20del%20semillero): <https://www.andalhuerto.es/la-salud-del-huerto-uso-de-la-canela-y-la-cola-de-caballo-en-los-semilleros/#:~:text=En%20los%20semilleros%2C%20la%20canela,sobre%20el%20sustrato%20del%20semillero>.
- Alvarado, A., Pilaloa, W., Torres, S., & Torres, K. (2019). Efecto de *Trichoderma harzianum* en el control de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) en pepino. *Agronomía Costarricense*, 43(1), 1. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242019000100101&script=sci_arttext
- Andagoya, F. C. (2019). *Respuesta agronómica del cultivo de pepino (Cucumis sativus L) a la aplicación de quitosano, hongos micorrízicos arbusculares y ácidos húmicos bajo condiciones protegidas*. Quevedo: UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3833>
- Arteaga, C. N., & Avendaño, S. D. (2004). *Manejo de marchitez bacteriana del tomate (Burkholderia solanacearum), con ocho tratamientos a nivel de invernadero*. El Salvador: Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador. Obtenido de <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/1610/>

- Azuero, A., Jaramillo, C., San Martín, D., & Armas, H. (2016). Análisis del efecto antimicrobiano de doce plantas medicinales de uso ancestral en Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(20), 11-18. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5774769.pdf>
- Baños. (2023). *Extractos de algas marinas y microorganismos afectan el crecimiento del pepino (Cucumis sativus L) var. Centauro*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica. Saltillo- México: uaaan.
- Baños, A., & Guillamón, E. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/wp-content/uploads/2014/01/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>
- Barraza, F. (Mayo de 2015). Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 1. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-21732015000100006&script=sci_arttext
- Cañizares, C., & Chasi, A. (Febrero de 2024). *Efectos de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plantulas de cucurbitáceas (Cucumis sativus L. y Cucumis melo L.)*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Maná: utc. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11694/1/UTC-PIM-000778.pdf>
- Castillo-Peralta, A., & Toaquiiza-Chusin, L. (2023). *producción de tres variedades de pepino (Cucumis sativus L) con la aplicación de lixiviados en el cantón La Maná*. Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11467/1/UTC-PIM-000732.pdf>
- Cedillo, M. (2020). *Efecto de Benzamidas más extracto vegetal para la prevención de mildiu en el cultivo de pepino*. Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Milagro. Obtenido de <https://cia.uagraría.edu.ec/Archivos/CEDILLO%20MIRANDA%20MICHAEL%20ANTONIO.pdf>
- Chacón, Y., Chacón, A., Cerda, J., & Hernández, R. (Diciembre de 2021). Nuevo bioestimulante de floración y maduración en café (*Coffea arabica L.*). *Agronomía*

Mesoamericana, 32(3). Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v32n3/2215-3608-am-32-03-00983.pdf>

Chonillo, P. (2022). *Efecto de cuatro bioestimulantes en la resistencia sistémica inducida del cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) y tomate (Solanum lycopersicum Mill.) bajo invernadero*. Universidad Estatal Sur de Manabi. Jipijapa: unesum. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3876/1/Tesis%20FINAL%20PABLO%20CHONILLO.%2016-02-2022..pdf>

Chusin, & Zambrano. (2023). *Producción del cultivo de pepino (Cucumis sativus) con aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales*. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: utc. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11460/1/PIM-000735.pdf>

Cubides, P. (3 de Enero-Junio de 2013). Evaluación de extractos de ocho especies vegetales en el control de mildew veloso (*Peronospora destructor* Berk) en cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). *Ciencia y Agricultura*, 10(1), 81-89., 10(1), 10. Recuperado el Junio de Enero de 2013, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560058656008>

Díaz, K. (2017). *Producción de pepino (Cucumis sativus.L) con dos sistemas de tutorados*. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: utc. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6937/1/UTC-PIM-000278.pdf>

Espinoza, S. (2022). *Seguimiento y observación del crecimiento agronómico en el cultivo del pepino (Cucumis Sativus L.) en el Ecuador*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13367/E-UTB-FACIAG-AGRON-000039.pdf?sequence=1>

Estrada, M. (2015). *Evaluación del rendimiento y caracterización fisicoquímica de la oleorresina de la canela (Cinnamomum zeylanicum Blume) y su aplicación como aditivo saborizante en un galleta de harina de trigo*. Universidad de San Carlos de Guatemala. usac. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3477/1/Mar%C3%ADa%20Alejandra%20Estrada%20Santizo.pdf>

Fagro. (28 de Febrero de 2018). *Uso de Extractos Vegetales en el sector agrícola*. Recuperado el 28 de Febrero de 2018, de <https://blogdefagro.com/2018/02/28/extractos-vegetales/>

- Fao. (2022). la FAO: "El pepino es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, con una producción que supera los 180 millones de toneladas anuales".
- Fernando, R., Quinteri, A., Pilo, J., Cariño, R., & Reyes, A. (2023). Compuestos bioactivos de canela y su efecto en la disminución del síndrome metabólico: revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 73(1), 12. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/05/1427731/art-7.pdf>
- Fruticola. (Abril de 2020). *Maneras de utilizar los restos de café en la agricultura*. Obtenido de Portal Fruticola.com: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/04/09/maneras-de-utilizar-los-restos-de-cafe-en-la-agricultura/>
- Fuentes, P. E. (2015). *Descripción de la dinámica de absorción nutrimental en el cultivo de pepino (Cucumis sativus l. Híbrido diomede), bajo condiciones de invernadero en el centro experimental docente de la facultad de Agronomía (ceda)*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Guametamala: CEDA. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2850/1/TESIS%20PEPINO.pdf>
- Gaibor, D., & Ramírez, M. (2023). *Evaluación de tres dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del pepino (Cucumis sativus) variedad Cucumber en el Triunfo cantón La Manáa*. Universidad Técnica de Cotopaxi. utc. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11457/1/PIM-000741.pdf>
- Gallo, F., & Villavicencio, B. (2024). *Efecto de la aplicación edáfica y foliar de Trichoderma harzianum sobre las características agronómicas del cultivo de pepino*. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: utc. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11692/1/UTC-PIM-000769.pdf>
- Gamboa. (2021). *Cultivos Trampa para el Manejo Fitosanitario del Pepino (Cucumis sativus L.), en el Municipio de Buenaventura, Valle del Cauca*. Balle de cauca: unad. Recuperado el 2021, de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43182/pegamboar.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Garretas. (2015). *Evaluación de la capacidad antioxidante de la miel y su potencial como conservante natural*. Universidad de Salamanca Escuela Politécnica Superior de Zamora. Zamora: UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Obtenido de

https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/128094/TG_%20MARTIN%20GARRETAS,%20David_Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20capacidad.zip?sequence=1

González, G. (2021). *Efecto de tres extractos de origen vegetal sobre Bemisia tabaci, en Gerbera jamesonii en Villa Guerrero Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México. México: uaemex. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/110638/PROYECTO%20FINAL%20GUADALUPE%20GONZ%C3%83%20LEZ.pdf?sequence=1>

González. (2022). *El uso de algas marinas como bioestimulantes y ahorro de energía*. Universidad de la Laguna. España: ull. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/29095/EI%20uso%20de%20algas%20marinas%20como%20bioestimulantes.pdf?sequence=1>

Hidalgo. (2020). *Evaluación del rendimiento del cultivo de pepino (Cucumis sagtivus L) ante la palicación de bioestimulantes de algas marinas en la zona de Simón Bolívar provincia del Guayas*. Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuaria, Babahoyo.

Hidalgo, F. (2019). “*Determinación de los requerimientos hídricos óptimos del tomate (Solanum lycopersicum L.) mediante el cálculo de la Evapotranspiración y Kc, en la lycopersicum L.) mediante el cálculo de la Evapotranspiración y Kc, en la zona de Mocache*”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos: uteq. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6f16f9d8-b9b5-44f7-adcc-488767bd94fc/content>

Ibarbo, K., & Ibarbo, K. (2024). *Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (Cucumis sativus) con la palicación de dos bioestimulantes a base de purines*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera Agronomía. La Maná: utc. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11685/3/UTC-PIM-000770.pdf>

Ibarra, O. (2016). *Evaluación de dos sistemas de tutorios en el cultivo de pepino (Cucumis sativus) con tres densidades de siembra y su efecto en el rendimiento en el agroproductivo en la zona de Mocache*. Mocache: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Agrarias carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6a06e649-ef38-491e-9e88-2a6684a760a2/content>

Litardo, C. (2022). Respuesta productiva del pepino (*Cucumis sativus* L.) A la aplicación de tres bioestimulantes en la parroquia mariscal sucre, cantón milagro. Milagro, Ecuador: cia.uagraria.edu.ec. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LITARDO%20NAVARRETE%20CHRISTIAN%20JAVIER.pdf>

Macias, P. (2021). “Estudios del valor agregado en la comercialización del cultivo de pepino. Babahoyo, Los Rios, Ecuador: <http://dspace.utb.edu.ec>. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9206/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000293.pdf?sequence=1>

Martínez, E. (2023). *Efecto de tres extractos naturales para el control de enfermedades fungosas bajo diferentes dosis de aplicación en el cultivo de pepino (Cucumis sativus)*. Trabajo experimental, Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Milagro. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MART%20C3%8DNEZ%20CEVALLOS%20EDISON%20FRANCISCO.pdf>

Montero, Révelo, Avilés, Valle, & Guevara. (2017). Efecto Antimicrobiano del aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) sobre cepas de salmonella. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 4(987-993), 28. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v28n4/a24v28n4.pdf>

Navarrete. (2022). *Respuesta productiva del cultivo de pepino*. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RICHARD%20MENDOZA.pdf>

Olmedo. (2023). *Corportamiento agronómico del cultivo de pepino (Cucumis sativus) con diferentes dosis de bios en el Cantón La Maná provincia de Cotopaxi*. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10097/1/UTC-PIM-000623.pdf>

Ortiz, J., Sanchez, F., Mendoza, C., & Torres, A. (2009). Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población.

- Revista fitotecnia mexicana*, 32(4), 1. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/610/61011789005.pdf>
- Palma, G. (2018). *Antioxidantes, ¿qué son y para qué sirven?* Obtenido de <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3250-antioxidantes-ique-son-y-para-que-sirven.html>
- Permigeat, H. (2018). El papel de los bioestimulantes en la agricultura. *Red de Innivadores-Aapresid N°181*, 181, 1. Obtenido de https://issuu.com/aapresid/docs/181_baja/s/16553785
- Pico, K. (2017). *Fertilización foliar de algas marinas en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L) en época lluviosa en la zona de Quevedo*. Proyecto de Investigación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias, Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fae98045-2688-432a-9eff-eb8d21a404e8/content>
- Pino. (1 de Enero de 2013). *El pepino*. Obtenido de Horticultura: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/65894/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rocohano, H. (2018). *Efecto de dosis de creolina en el control de insecto plagas en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L) en Manglaralto, provincia de Santa Elena*. Univerdad Estatal Península de Santa Elena. Manglaranto: upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Rodríguez, Pérez, Montero, Peralta, & Cabrera. (2017). Efecto anticariogénico del café. *Correo Científico Médico*, 21(3), 11. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v21n3/ccm22317.pdf>
- Rojas, C. (2023). *Efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de cultivo de Solanum lycopersicum L. "tomate" bajo condiciones de Patavilca*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez. Huacho: unjpsc. Obtenido de <https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7737/PDF%20-TESIS-TOMATE.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Romeh, A. A. (2017). Fitorremediación de azoxistrobina y sus productos de degradación en suelo por P. major L. bajo estrés por frío y salinidad. *Bioquímica y fisiología de los*

- plaguicidas*, 21-31. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048357516302498>
- Rosado, M. (2013). “*Desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo de pepino (Cucumis sativus) mediante sistema hidropónico de sustrato sólido en el cantón Babahoyo.*”. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 2013 de 2013, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/198/T-UTB-FACIAG-AGR-000058.pdf?sequence=7>
- Salazar-Salazar, W., Monge-Pérez, J., & Loría-Coto, M. (2022). Aplicación foliar de fertilizantes y extracto de algas en pepino (*Cucumis sativas L*) en invernadero. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 177-189. doi:<http://doi.org/10.53897/RevAIA.22.26.24>
- Salvo, A., & Valladares, G. (2007). Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Ciencia e investigación agraria*, 167-185. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202007000300001
- Sánchez, S. (2016). *Los aceites esenciales: la perfecta medicina de la naturaleza*. Balboapress. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=bFPyCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=buscar+un+autor+para+citar+esto+Extracto+vegetal+de+canela+Un+extracto+vegetal+de+canela+se+obtiene+a+partir+de+la+corteza+del+%C3%A1rbol+de+canela,+perteneiente+al+g%C3%A9ne
- Santillán, E. J. (2024). *Manejo integrado de mancha angular (Phaeoisariopsis griseola) en cultivos de frejol (Phaseolus vulgaris)*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16242>
- Serna, V. (2021). *Tratamientos pre-cosecha y post-cosecha con elicitores para la mejora de la calidad en limón ecológico*. Universidad Miguel Hernández de Elche. Elche: umh. Obtenido de <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/28950/1/TD%20Serna%20Escolano,%20Vicente.pdf>
- Silva, J. (2015). *Producción de pepino (Cucumis sativus L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/151c363f-4415-491b-be03-7a238308c1f8/content>

- Sisa, M. d. (2017). “*Evaluación de extractos vegetales como alternativa ecológica para accionar el enraizamiento de estacas de (rosa spp.)*”. uta. Cevallos: uta. Recuperado el 2017, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26376/1/Tesis-172%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20518.pdf>
- Tortosa, G. (21 de Octubre de 2022). *Compostanto ciencia*. (compostandociencia.com/, Productor) Recuperado el 21 de Octubre de 2022, de Compostanto ciencia: <https://www.compostandociencia.com/2022/10/es-la-canela-efectiva-como-enraizante-para-plantas-de-kolonchoe/>
- Valdes, M. (Junio de 2023). Efecto de la aplicación de extractos vegetales en *Vigna unguiculata* ssp. *Avances*, 25(3). Recuperado el 6 de Julio de 2023, de <file:///C:/Users/HP%20User/Downloads/Dialnet-EfectoDeLaAplicacionDeExtractosVegetalesEnVignaUng-9013546.pdf>
- Valencia, A. S. (2022). Control biológico de insectos plaga en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). Universidad Técnica de Cotopaxi. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11304>
- Vargas, B., Plana, Q., & Pupo, B. (Junio de 2021). Sobre los riesgos y beneficios entomológicos asociados a tres especies del género *Cleome* Linnaeus, 1753 (Brassicales: Cleomaceae), con potencialidades bioestimulantes. *Revista chilena de entomología*, 49(2). Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-89942021000200437&script=sci_arttext&tlng=pt
- Vargas, E. (2024). Producción de rábano (*Raphanus sativus*) en dos pisos climaticos con la aplicación de extractos de café y canela. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: utc. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11789/1/UTC-PIM-000794.pdf>
- Veobides, H., Gurid, G., & Vázquez, V. (2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193260659015>

- Villagua, E. (2015). Evaluación de cuatro extractos vegetales en diferentes dosis para el combate del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L), en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la zona de El Empalme. Tesis de grado , Universidad Técnica Estatal de Quevedo , Facultad de Ciencias Agrarias , Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/355177b1-ba8b-45a2-b2e7-5a3bc5e19a3a/content>
- Villavicencio, & Gallo. (2024). Efecto de la aplicación edáfica y foliar de *Trichoderma harzianum* sobre las características agronómicas del cultivo de pepino. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: utc. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11789/1/UTC-PIM-000794.pdf>
- Von. (2011). Impacto de la interacción entre polifenoles de té verde y proteínas del lactosuero sobre las propiedades biológicas y funcionales de las mezclas. Obtenido de https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n4824_VonStaszewski.pdf