



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES
EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CUCURBITÁCEAS
(*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de
Ingeniera Agrónoma

AUTORES:

Carmen Carolina Cañizares Caiza

Arly Yamilex Chasi Benavides

TUTOR:

Ing. Jonathan Bismar López Bósquez, Mgs.

LA MANÁ-ECUADOR
FEBRERO-2024

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Cañizares Caiza Carmen Carolina con cédula de ciudadanía No. 0504626466, Chasi Benavides Arly Yamilex con cédula de ciudadanía No. 1752307684, declaramos ser las autoras del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CUCURBITÁCEAS (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)”**, siendo el Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs. tutor del presente trabajo; y, eximimos 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 de investigación, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

La Maná, febrero 21 del 2024



Cañizares Caiza Carmen Carolina

C.C: 0504626466



Chasi Benavides Arly Yamilex

C.C: 1752307684

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

En la calidad de tutor del trabajo de Investigación sobre el título:

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CUCURBITÁCEAS (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)”, de Cañizares Caiza Carmen Carolina; Chasi Benavides Arly Yamilex, 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, 21 febrero 2024



Jonathan Bismar López Bósquez.
C.C. 1205419292
TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN 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, las postulantes: Cañizares Caiza Carmen Carolina; Chasi Benavides Arly Yamilex, con el título del Proyecto: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CUCURBITÁCEAS (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente reuniendo los requisitos y 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, 21 de febrero del 2024

Para constancia firman:



Alex Enrique Salazar Saltos
C.C: 1803595584
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ramon Klever Macias Pettao
C.C: 0910743285
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Eduardo Fabian Quinatoa Lozada
C.C: 1804011839
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestros docentes de la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al master Jonthan Bismar López Bósquez tutor de nuestro proyecto de investigación quien han guiado con su paciencia, y su rectitud como docente por su valioso aporte para nuestra investigación.

Arly

Carmen

DEDICATORIA

La presente investigación esta dedica a Dios, por ser la fuente de mi sabiduría, mi guía y mi fortaleza en cada paso del camino por brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas y sueños. A mi madre Carmela Caiza, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y su confianza en mis capacidades, por ser mi mayor inspiración y motivación. A mis abuelitos, José Caiza y Angela Puma, por su cariño, sus consejos y su constante presencia en mi vida. Por ser un ejemplo de perseverancia, sacrificio y sabiduría. Gracias a todos ustedes por ser parte fundamental de este logro.

Carmen

DEDICATORIA

La presente investigación esta dedica a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mi hija Adalynne quien ha sido mi mayor motivación para no rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella, a mi madre porque ella estuvo a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona, a mi esposo por sus palabras y su confianza, por su amor y por brindarme el tiempo para realizarme profesionalmente, a mis hermanos y a toda mi familia que ha contribuido para el logro de mis objetivos.

Arly

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

TÍTULO: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CUCURBITÁCEAS (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*).

Autoras:

Cañizares Caiza Carmen Carolina

Chasi Benavides Arly Yamilex

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la cabecera cantonal de La Maná, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con arreglo factorial A*B*C, donde factor A fueron las especies de cucurbitáceas (a1. Pepino y a2. Melón), el factor B los extractos vegetales (b1. Canela y b2. Café) y el factor C correspondían a las dosis de dilución (c1. 1 g/L agua; c2. 0,5 g/L agua y c3. 0,1 g/L agua), dando como resultado 12 tratamientos más dos testigos (2*2*3+2). Las variables de evaluación fueron: altura y diámetro de plántulas, número de hojas funcionales, largo y ancho de hojas, largo, volumen y masa de raíces, masa foliar, materia seca, incidencia de plagas y análisis económico de los tratamientos. Los mejores resultados se obtuvieron en el T8: Melón con Canela a 1 g/L agua con las raíces más largas con 11,49 cm, de mayor volumen con 0,47 mm, y por ende de mayor masa con 0,56 g, además de ser uno de los tratamientos que no presentó incidencia de plagas; el T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua fue el tratamiento que obtuvo los mejores resultados de: número de hojas funcionales con 2,9 unidades, las hojas más grandes con 7,cm de largo y 7,98 cm de ancho, siendo también el segundo o tercer mejor tratamiento en la mayoría del resto de variable, el tratamiento con mejor materia seca fue T7: Pepino con Agua con 44,7 %, sin embargo, el tratamiento de mejor rentabilidad fue T7: Pepino con Agua con 110,6%, sin embargo este análisis solo considera valor en función de plantas producidas y no en cuanto a calidad de las mismas.

Palabras claves: Extractos, café, canela, cucurbitáceas, dosis de dilución.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

EXTENSION OF LA MANÁ

THEME: EFFECT OF THE APPLICATION OF PLANT EXTRACTS ON THE PRODUCTION OF CUCURBITACEAE SEEDLINGS (*Cucumis sativus L.* and *Cucumis melo L.*).

Author:

Cañizares Caiza Carmen Carolina

Chasi Benavides Arly Yamilex

ABSTRACT

The present research was carried out in the main cantonal of La Maná, to evaluate the effect of the application in plant extracts on the production of cucumber (*Cucumis sativus L.*) and melon (*Cucumis melo L.*) seedlings. A completely randomized experimental design (CRD) was used, with a factorial arrangement ABC, where factor A was the cucumber species (a1. Cucumber and a2. Melon), factor B was the plant extracts (b1. Cinnamon and b2. Coffee), and factor C corresponded to the dilution doses (c1. 1 g/L water; c2. 0.5 g/L water; and c3. 0.1 g/L water), resulting in 12 treatments plus two controls (223+2). The evaluation variables in the research were the height and diameter of seedlings, number of functional leaves, length and width of leaves, length, volume, and mass of roots, leaf mass, dry matter, pest incidence, and economic analysis of the treatments. The best results obtained in T8 were: Melon with Cinnamon at 1g/L water, with the longest roots at 11.49 cm, the largest volume at 0.47 mm, and consequently, the highest mass at 0.56 g. Additionally, this treatment showed no incidence of pests. T6: Cucumber with Coffee at 0.1 g/L water was the treatment that achieved the best results in terms of the number of functional leaves (2.9 units) and the largest leaves (7 cm long and 7.98 cm wide). It was also the second or third-best treatment in most other variables. The treatment with the highest dry matter was T7: Cucumber with Water at 44.7%. However, the most profitable treatment was T7: Cucumber with Water at 110.6%. It is important to note that this economic analysis only considers value in terms of the number of plants produced and not in terms of their quality.

Keywords: Extracts, coffee, cinnamon, cucurbits, dilution dose.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORIA	ii
AVAL DE APROBACIÓN TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	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 CON RELACIONADO A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO	7
8.1. Cucurbitáceas.....	7
8.2. Principales plagas y enfermedades de las cucurbitáceas en Ecuador	7
8.3. Principales cucurbitáceas cultivadas en ecuador	8
8.3.1. Cultivo de pepino	9
8.3.1.1. Origen y expansión del pepino	9
8.3.1.2 Taxonomía del pepino.....	10
8.3.1.3. Descripción botánica del pepino.....	10
8.3.1.4. Producción de plántulas de pepino	11
8.3.2. El cultivo de melón.....	11
8.3.2.1. Origen y expansión del melón	12
8.3.2.2 Taxonomía del melón	12
8.3.2.3. Descripción botánica del melón	12
8.3.1.4. Producción de plántulas de melón.....	14
8.4. Extractos vegetales	14

8.1. Definición de extracto vegetal.....	14
8.4.2. Clasificación de los extractos vegetales	15
8.4.3. Funciones de los extractos vegetales	16
8.4.4. Métodos de obtención de extractos vegetales.....	17
8.4.5. Extracto de canela.....	17
8.4.5. Extracto de café	18
8.5. Antecedentes de investigación.....	19
9. HIPÓTESIS.....	20
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
10.1. Ubicación y duración de la investigación.....	21
10.2. Tipos de investigación	21
10.3. Condiciones agrometeorológicas.....	22
10.4. Materiales y equipos.....	22
10.4.1. Material vegetativo utilizado en la investigación	22
10.4.1. Cantidad materiales y equipos utilizados en la investigación	23
10.5. Factores de estudio	23
10.6. Diseño experimental.....	24
10.7. Tratamientos en estudio	24
10.8. Esquema del experimento.....	24
10.9. Análisis de varianza	25
10.10. Procesamiento y análisis de la información	26
10.11. Manejo del ensayo	26
10.11.1. Preparación de sustrato	26
10.11.2. Siembra	26
10.11.3. Riego.....	26
10.11.4. Control de malezas	26
10.11.5. Aplicación de extractos.....	26
10.11.6. Selección y preparación de plántulas para su análisis	27
10.12. Variables evaluadas.....	27
10.12.1. Altura de plántulas	27
10.12.1. Diámetro de tallos de plántulas	27
10.12.3. Número de hojas funcionales	27
10.12.4. Largo de hoja	27

10.12.5. Ancho de la hoja	28
10.12.6. Longitud de la raíz.....	28
10.12.7. Masa radicular	28
10.12.8. Volumen de la raíz	28
10.12.9. Masa foliar.....	28
10.12.10. Materia seca.....	28
10.12.11. Incidencia de plagas.....	29
10.12.12. Análisis económico.....	30
11. RESULTADOS Y DUSCUSION	32
11.1. Altura de plántulas	32
11.1.1. Efecto simple de la altura de plántulas.....	32
11.1.2. Interacción de factores A*B*C en la altura de plántulas	33
11.2. Diámetro de tallos de plántulas	34
11.2.1. Efecto simple en el diámetro de tallos de plántulas	34
11.2.2. Interacción de factores A*B*C en el diámetro de tallos de plántulas.....	35
11.3. Número de hojas funcionales	36
11.3.1. Efecto simple en el número de hojas funcionales	36
11.3.2. Interacción de factores A*B*C en el número de hojas funcionales.....	37
11.4. Largo de hojas	38
11.4.1. Efecto simple en el largo de hojas.....	38
11.4.2. Interacción de factores A*B*C en el largo de hojas	39
11.5. Ancho de hojas	40
11.5.1. Efecto simple en ancho de hojas	40
11.5.2. Interacción de factores A*B*C en el ancho de hojas	41
11.6. Largo de raíces	42
11.6.1. Efecto simple en el largo de raíces.....	42
11.6.2. Interacción de factores A*B*C en el largo de raíces.....	43
11.7. Volumen de raíces	44
11.7.1. Efecto simple en el volumen de raíces	44
11.7.2. Interacción de factores A*B*C en el volumen de raíces.....	45
11.8. Masa radicular	46
11.8.1. Efecto simple en la masa radicular.....	46
11.8.2. Interacción de factores A*B*C en la masa radicular	47

11.9.	Masa foliar.....	48
11.9.1.	Efecto simple en la masa foliar	48
11.9.2.	Interacción de factores A*B*C en la masa foliar	49
11.10.	Materia seca.....	50
11.10.1.	Efecto simple en la materia seca.....	50
11.10.2.	Interacción de factores A*B*C en la materia seca	51
11.11.	Incidencia de plagas	52
11.12.	Análisis económico	52
12.	IMPACATOS.....	54
13.	PRESUPUESTO	56
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
	Bibliografía.....	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas relacionado a los objetivos planteados en la investigación.....	6
Tabla 2. Taxonomía del pepino.....	10
Tabla 3. Taxonomía del melón.....	12
Tabla 4. Parámetros agrometeorológicos de la cabecera cantonal de La Maná	22
Tabla 5. Características agronómicas del pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) empleado en la investigación.....	22
Tabla 6. Características agronómicas del melón (<i>Cucumis melo L.</i>) empleado en la investigación.....	23
Tabla 7. Cantidad de materiales y equipos utilizados en la investigación	23
Tabla 8. Tratamiento en estudio.....	24
Tabla 9. Esquema del experimento	25
Tabla 10. Esquema del análisis de varianza.....	25
Tabla 11. Altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	32
Tabla 12. Efecto simple de la altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	33
Tabla 13. Diámetro de plántulas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	34
Tabla 14. Efecto simple en el diámetro de tallos de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	35
Tabla 15. Número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	36
Tabla 16. Efecto simple en número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	37
Tabla 17. Largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	38

Tabla 18. Efecto simple en largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	39
Tabla 19. Ancho de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	40
Tabla 20. Efecto simple en el diámetro de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	41
Tabla 21. Largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	42
Tabla 22. Efecto simple en el largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	43
Tabla 23. Volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	44
Tabla 24. Efecto simple en el volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	45
Tabla 25. Masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	46
Tabla 26. Efecto simple en la masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	47
Tabla 27. Masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	48
Tabla 28. Efecto simple en la masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	49
Tabla 29. Materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	50
Tabla 30. Efecto simple en la materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	51

Tabla 31. Incidencia de plagas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	52
Tabla 32. Análisis económico de los tratamientos en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>).....	53
Tabla 33. Presupuesto de la investigación.	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Interacción de factores A*B*C en la altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	33
Figura 2. Interacción de factores A*B*C en el diámetro de tallos de plántulas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	35
Figura 3. Interacción de factores A*B*C en número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	37
Figura 4. Interacción de factores A*B*C en el largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	39
Figura 5. Interacción de factores A*B*C en el ancho de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	41
Figura 6. Interacción de factores A*B*C en el largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	43
Figura 7. Interacción de factores A*B*C en el volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	45
Figura 8. Interacción de factores A*B*C en la masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	47
Figura 9. Interacción de factores A*B*C en la masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	49
Figura 10. Interacción de factores A*B*C en la materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)	51

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	Efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (<i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>)
Fecha de inicio:	Octubre 2023
Fecha de finalización:	Febrero 2024
Lugar de ejecución:	Cantón La Maná
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Naturales y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Agronomía
Proyecto de investigación vinculado:	Fortalecimiento de la Producción Hortofrutícola del Cantón La Maná con Enfoque Agroecológico
Equipo de trabajo:	Cañizares Caiza Carmen Carolina Chasi Benavides Arly Yamilex
Tutor:	Ing. López Bósquez Jonathan Bismar, Mgs.
Área de conocimiento:	Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
Línea de investigación:	Desarrollo de Seguridad Alimentaria
Sublínea de investigación:	Producción Agrícola Sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La cucurbitáceas son plantas rastreras o trepadoras mediante zarcillos en sus tallos cuyo género es muy conocido por sus especies cultivadas se les conoce comúnmente como calabazas y zapallos o en algunas zonas por nombres indígenas (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012). Se trata de plantas que en su mayoría tienen origen en zonas tropicales, con más de 700 especies conocidas, de las cuales algunas son de gran importancia para el consumo humano, así como también de animales como: la sandía el melón y el pepino (Acosta, 2023; Delgado et al. 2013).

Por otra parte, el uso bioestimulantes en la agricultura constituyen una alternativa sostenible a la producción de alimentos, especialmente aquellos dirigido al control de insecto y de enfermedades como por ejemplo los extractos vegetales como la canela y el café (De la Paz, 2022), sin embargo, poseen otras propiedades como ser fuente de minerales como el magnesio, calcio y el potasio que podrían tener otros beneficios en los vegetales.

Debido a la gran importancia económica que las cucurbitáceas tienen especialmente aquellas que producen frutos (Salama, 2006), en Cantón La Maná la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná a través del proyecto “Fortalecimiento de la producción Hortofrutícola con Enfoque Agroecológico en el cantón La Maná” realiza investigaciones en producción de diferentes especies de hortalizas a nivel de semilleros (plántulas), así como también en huertos a diferentes sectores del cantón, entre la cuales destacan cucúrbitas como el pepino y melón.

El presente estudio consistió en estudiar el efecto de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas, estableciéndose un ensayo de campo, con un arreglo factorial de $A*B*C$, para la obtención de plántulas de pepino y melón (A) sembrados en vasos plásticos, previamente sumergidas en extractos de café y canela (B) en concentraciones de 1g/L agua, 0.5 g/L agua, 0.1g/L agua (C), más dos controles solo con agua, resultando 14 tratamientos. Los extractos también fueron aplicados durante el proceso de desarrollo de las plántulas mediante aspersiones en intervalos de 10 días. Para la evaluación propuesta en el presente estudio se establecieron variables de campo como: altura de plántulas y diámetro de su tallo a los 30 días, incidencia de plagas, y de laboratorio: longitud y volumen de la raíz, peso húmedo de raíz y foliar, materia seca y posterior análisis económico, cuyos datos permitieron validar una de las hipótesis de planteadas en el estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El melón en Ecuador es un cultivo muy importante para exportación, genera divisas al país y mayores ingresos económico a los productores, gracias a que sus frutos contienen propiedades nutricionales, en las últimas décadas este cultivo ha tenido un auge notable, ocupando el segundo lugar por superficie sembrada de cucurbitáceas, sembrado mayoritariamente en el litoral ecuatoriano, con una superficie de 924 hectáreas y una producción de 7549 toneladas, convirtiéndose en un producto de interés comercial para el país, exportándose a Europa 1.4% de la producción nacional (Ortega et.al. 2020). El pepino por su parte después de la sandía y el melón es la cucurbitácea de mayor importancia con 1250 hectáreas cultivadas y una producción promedio de 13.2 toneladas por hectárea siendo Guayas la provincia de mayor producción nacional (Benítez, 2022).

El uso de extractos vegetales como bioestimulantes en la agricultura constituyen una alternativa sostenible a la producción de alimentos, estos se aplican en la parte aérea de la planta o a la rizosfera independientemente de su contenido de nutrientes, pueden tener sustancias, compuestos y/o microorganismos, cuyo uso funcional implica la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y/o calidad mediante estimulación de procesos naturales (interacción planta suelo) que benefician el crecimiento y las respuestas diferentes condiciones adversas (Valdes et al. 2023).

Entre los principales extractos usados en agricultura se encuentran los de café y canela, cuales tienen múltiples funciones en las plantas como: insecticidas, fúngicos, enraizadores y estimulantes del crecimiento, debido a varios motivos como la presencia de fitohormonas del crecimiento como las auxinas, cuya eficiencia depende de varios factores, como, por ejemplo: el tipo de planta, la parte misma de la planta, la concentración de los extractos (Tortosa, 2022).

No obstante, no se ha evidenciado mucha información respecto al efecto de estos extractos en la producción cultivos de hortalizas y particularmente en cucurbitáceas como el pepino (*Cucumis sativus L.*) y melón (*Cucumis melo L.*) menos aun a nivel de semilleros en la producción de plántulas, pese a que estas especies son de gran importancia económica, ya que son cultivadas y utilizadas diariamente como alimento de consumo básico (Salama, 2006). En este contexto La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná mediante la vinculación social ejecuta el proyecto “Fortalecimiento de la producción Hortofrutícola con Enfoque Agroecológico en el cantón La Maná”, donde la producción de plántulas de pepino y melón es

esencial para la implementación de huertos comunitarios en diferentes sectores sociales del cantón, razón por la cual como una alternativa agroecológica y sostenible, la presente investigación plateó estudiar el efecto de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas,.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos: Los beneficiarios directos del presente proyecto son los participantes del proyecto de vinculación social “Fortalecimiento de la producción Hortofrutícola con Enfoque Agroecológico en el cantón La Maná” a nivel de estudiantes de Agronomía de la UTC Extensión La Maná y familias participantes de los huertos en diferentes sectores del cantón.

Beneficiarios indirectos: Como beneficiarios indirectos se encuentran los productores en general de pepino (*Cucumis sativus L.*) y melón (*Cucumis melo L.*), quienes gracias a los resultados obtenidos en el presente trabajo que ofrece información importante en la producción de plántulas de estas especies.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La familia Cucurbitáceas es uno de los grupos vegetales más comunes ya que cuentan con una alta riqueza de especies a nivel mundial, encontrándose ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales, abarcando cerca de 117 géneros y 850 especies. A nivel del continente americano existen cerca del 68.11% de la diversidad total de las cucurbitáceas, su mayoría distribuidas en países como México, Brasil, Perú y Venezuela (Amaya, 2021).

En el Ecuador se han registrado 27 géneros y 82 especies de cucurbitáceas, de las cuales únicamente tres son endémicas: *Sicyocaulis pentaginus* y *Sicyos villosa* y *Cucurbita ecuadorencis*, las cuales son conocidas como taxón (Santiana & Tye, 2017), siendo las de mayor importancia por su superficie cosechada la sandía (*Citrullus Lanatus Thunb*), el pepino (*Cucumis sativus L.*) y el melón (*Cucumis melon L.*) con 2088 hectáreas para el año 2011 según Naranjo (2014). Las provincias de mayor índice de productividad de cucurbitáceas en el país son: Guayas, Manabí, Los Ríos, Santa Elena y El oro (Macías, 2018). Donde, en muchos casos se pude evidenciar que no se efectúa un manejo apropiado de estas especies cultivables

En cuanto a la provincia de Cotopaxi no se evidencia información oficial respecto a la superficie cultivada de cucurbitáceas, especialmente de pepino (*Cucumis sativus L.*) y melón (*Cucumis melo L.*), situación que no es diferente en el Subtrópico de La Maná, donde la universidad

Técnica de Cotopaxi ha realizado trabajos de investigación en estas especies, mediante su proyecto de vinculación social “Fortalecimiento de la producción Hortofrutícola con Enfoque Agroecológico en el cantón La Maná”, donde las cucurbitáceas forman parte fundamental en diseño e implementación de los huertos que se establecen en diferentes sectores del cantón.

Los extractos vegetales son preparados obtenidos a partir de diferentes sustancias vegetales, mediante diferentes procesos, tales como: maceración, infusión, fermentación, decocción y especias. Gracias a que las plantas presentan principios activos fotoquímicos (metabolitos secundarios), de gran variedad y diferentes concentraciones, razón por la cual poseen variedad de beneficios, existiendo compuestos activos que pueden servir para el control de plagas y enfermedades, como también aquellos que estimulan el desarrollo vegetativo o son inductores de resistencia a factores abióticos (Secretaría de Desarrollo Rural Agrícola, sf). Entre los extractos más recomendados en la agricultura por de acuerdo con Tortosa (2022), se encuentran la canela y café, por sus propiedades beneficiosas en el control de plagas y enfermedades, no evidenciándose trabajos significativos en su empleo para el desarrollo vegetal (Fagro, 2018), lo cuales podrían ser una alternativa viable si se los emplea apropiadamente en la producción de cucurbitáceas, sin embargo, no existen referencias respecto a la producción de las mismas empleando extractos vegetales de café y canela, menos aún a niveles de semilleros, etapa fundamental en desarrollo de la plantas que posteriormente serán garantía de una buena producción, por lo que la presente investigación brinda una alternativa agroecológica en la producción de plántulas de *Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.* aplicando estos extractos.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar el efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

6.2. Objetivos específicos

- ❖ Analizar el efecto de extractos de café y canela con diferentes concentraciones en la producción de plántulas de *Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*
- ❖ Establecer el extracto vegetal y dosis de dilución apropiada en la producción de plántulas de *Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*
- ❖ Elaborar un análisis económico de los tratamientos de estudio de la presente investigación.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIONADO A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas relacionado a los objetivos planteados en la investigación

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Analizar el efecto de extractos de café y canela con diferentes concentraciones en la producción de plántulas de <i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>	1. Preparación de extractos en sus diferentes concentraciones	Datos de: Altura de plántula Diámetro del tallo	Fotografías Libro de campo Graficas de resultados
	2. Establecimientos de semilleros de <i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>	Número de hojas funcionales Peso fresco Peso seco	
	3. Aplicación de los extractos de café y canela de acuerdo con los tratamientos establecidos.	Tasa de crecimiento	
Establecer el extracto vegetal y la dosis de dilución apropiada en la producción de plántulas de <i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>	1. Toma de datos de campo	Extracto vegetal y dosis de dilución apropiada para la producción de plántulas de <i>Cucumis sativus L.</i> y <i>Cucumis melo L.</i>	Fotografías Libro de campo Graficas de resultados
	2. Proceso de datos recolectados en campo		
	3. Análisis y discusión de los resultados obtenidos en campo		
Elaborar un análisis económico de los tratamientos de estudio de la presente investigación	1. Análisis de costos, beneficios y rentabilidad de cada tratamiento en función de la inversión y del valor de cada plántula	Análisis económico	Análisis económico

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO

8.1. Cucurbitáceas

Son plantas que se clasifican en diferentes familias botánicas, en concreto las cucurbitáceas o *Cucurbitaceae* son un de las más grandes. En su mayoría estas plantas tienen su origen en zonas tropicales o subtropicales, por lo que se desarrollan normalmente en zonas cálidas o por lo menos sin inviernos fríos, por los que algunas se han conseguido emigrar con éxito a algunos climas europeos, siendo además especies vegetales muy importantes para el consumo humano y de animales (Acosta, 2023).

Para Pozner (2012) las cucurbitáceas son plantas herbáceas con ramas leñosas, generalmente con zarcillos, poseen tallos angulosos o sulcados con haces vasculares biocolaterales, una estructura nodal compleja, sus hojas son alternas, sin estípula, pecioladas, la lámina puede ser simple o compuesta, con una base generalmente cordada, cuyo margen posee dientes pequeños, remotos, generalmente ocupados por hidatodos, zarcillos anódicos, simples o compuestos, vernación recta o circinada. Flores solitarias o en inflorescencias cimosas, generalmente diclinas, pentámeras epíginas, pentámeras, epíginas, actinomorfas.

Este tipo de plantas se caracteriza por ser herbáceas, pudiendo ser anuales o de carácter geófito, esto se debe a que se adapta a casa situación climática para crecer en cualquier momento, gracias a sus reservas, además, esta familia de plantas tiene más de cien géneros entre sus miembros, con una gran variedad de especies. Entre las plantas calificadas como cucurbitáceas que más se consumen están varias de especies de calabazas, el chayote, diferentes especies de melón, pepino, sandías entre otros (La tierra de las jaras, sf).

8.2. Principales plagas y enfermedades de las cucurbitáceas en Ecuador

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2009) entre las principales enfermedades y plagas de las cucurbitáceas en Ecuador se encuentra:

1. Mildiu de las cucurbitáceas: Esta enfermedad es producida por el hongo *Pseudoperonospora cubensis*, los síntomas se caracterizan por la presencia de lisiones pálidas delimitadas por las nervaduras, posteriormente se necrosan formando grandes manchas, las hojas se caen y puede ocurrir finalmente la muerte de la planta. En condiciones de alta humedad se observan pelusas muy pequeñas y cremosas, que es el signo característico.

2. Cenicilla, oídio o mildiu polvoriento: La cenicilla de las cucurbitáceas son causadas por los géneros fungosos *Sphalotheca* y *Erysiphe*, los que inicialmente forman manchas cloróticas y luego se tornan de color café y se caen. La enfermedad se reconoce por el polvo blanquecino en las dos caras de las hojas. Los peciolo y los tallos también pueden ser afectados, es más severa cuando clima es cálido y seco.

3. Tizón del fuego o mancha corynespora: Es causada por el hongo *Corynespora cassicola*, afecta principalmente a pepino, los síntomas se manifiestan en hojas bajas como manchas angulares y amarillas, después se agrandan, toman un color pardo claro y bordes de color oscuro.

4. Virosis de las cucurbitáceas: En general las cucurbitáceas pueden ser afectadas por varios virus, sin embargo, uno de los que más problemas y pérdidas severas causan en cultivos de melón, sandía y pepino es el Papaya Spot Virus biotipo W (PRSVW). Los síntomas se caracterizan por un mosaico, deformaciones de las ramas terminales, los frutos de las plantas afectadas tienen crecimientos anormales y es transmitido por áfidos. En el melón de acuerdo con análisis serológico también se puede encontrar el virus del mosaico del pepino.

5. Pulgón verde (*Myzus persicae*). Los áfidos o pulgones llegan a las plantas cuando están pequeñas. Las hembras vivíparas forman grandes colonias en el envés de las hojas. Los adultos y las ninfas succionan la savia, provocan deformaciones en las hojas, hay proliferación de fumagina debido a que los pulgones excretan sustancias azucaradas, esta impide la capacidad fotosintética de las plantas. Para su manejo se debe evitar aplicaciones de insecticidas de amplio espectro, con el fin de proteger la fauna benéfica natural, especialmente avispas parasitoides.

6. Gusano del fruto (*Diaphania nitidalis*). El adulto hembra es una mariposa que se caracteriza por presentar un mechón en la parte terminal del abdomen, deposita los huevos en las hojas, inflorescencia y frutos, las primeras infestaciones de este insecto se pueden detectar en las hojas de las plantas, cuando están dobladas en sus bordes y al observarlas internamente en ellas están ocultas las larvas. Posteriormente, los ataques se observan en las flores y los daños más severos en los frutos de pepino y melón que están perforados por las larvas, estos se pudren. Con las primeras larvas de tamaño pequeño, aplicar insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis*.

8.3. Principales cucurbitáceas cultivadas en Ecuador

Las cucurbitáceas más cultivadas en el Ecuador son: la sandía (*Citullus lanatus*), el pepino (*Cucumis sativus L.*) y el melón (*Cucumis melo L.*). Gracias a que la biodiversidad de Ecuador

es muy amplia, existiendo una amplia gama de cucurbitáceas endémica del país, las cuales han sido catalogadas como útiles para el ser humano, pese a que no son cultivadas comercialmente, entre la cuales están: achochilla (*Momordica charantia* L.), esponjilla (*Luffa operculata* L.), esponja (*Luffa cylindrica*.), girón (*Sicana odorifera*), meloncillo (*Cucumis melon* var. *Silvestre*), pepinillo (*Cucumis anguria* L.), pepino del diablo (*Cucumis dipsaceus*), zapallo de monte (*Ciyaponia racemosa*.), zapallo manabita (*Cucurbita moschata*.), zapallo serrano (*Cucúrbita maxima*), alamama (*Cucúrbita ecuadoriensis*.), achogcha (*Cyclanthera pedata* L.), sandia de monte (*Cayaponia Microntha*), sandiita (*Melonthria pendula* L.), torito (*Sicyos acrocarpus*.), entre otras (Naranjo, 2014).

8.3.1. Cultivo de pepino

El cultivo del pepino es muy importante ya que es consumida por un gran número de la población ecuatoriana, además el pepino es un ingrediente básico en la alimentación por sus altos niveles de nutrición, ya que es libre de grasa saturada, libre de sodio, de colesterol y bajo en calorías, posee un elevado potencial para los productos de limpieza facial, similar como la sábila. El cultivo de la hortaliza pepino, tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación, por sus valores agronómicos (Silva, 2015).

8.3.1.1. Origen y expansión del pepino

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia. Este cultivo se ha realizado desde hace aproximadamente 3000 años en la India, donde se conoce que las primeras menciones literarias que hacen referencia al pepino, se encuentran uno de los textos más antiguos de la India (Atharya-veda), el cual data de principios del milenio uno antes de nuestra era. Se conoce además que la India Pasó a Egipto, lugar en el que se convirtió en uno de los alimentos preferidos por los faraones, luego se trasladó a Grecia mediante rutas de comercialización en la época en que los griegos eran el centro del mundo antiguo. Se cree también que los griegos conocían al pepino con el nombre de sikuos, el cual constituía una parte importante de la gastronomía de aquella época. Sin embargo el sikuos podrían haber sido una cucurbitácea muy distinta al pepino, pero con mucho parecido. Posteriormente con los movimientos humanos el pepino fue extendido por el mundo. La distribución del pepino por Europa se debió a la conquista de la antigua Grecia por el gran poder Romano. Al continente americano llegó con las expediciones de los diferentes viajes de Colon durante el siglo XVI, ya que se conoce que dentro de sus provisiones solía cargar semillas de hortalizas, extendiéndose por todo el continente a medida que avanzaban las expediciones españolas (Cañada, 2024).

8.3.1.2 Taxonomía del pepino

Tabla 2. Taxonomía del pepino

Reino:	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Subfamilia:	Cucurbitoideae
Tribu:	Melothrieae
Sbtribu:	Cucumerinae
Género:	<i>Cucumis</i>
Especie:	<i>Sativus</i>

Fuente: (Litardo, 2022)

8.3.1.3. Descripción botánica del pepino

De acuerdo con Hernadez (2020) la planta de pepino presenta las siguientes características botánicas:

Raíz: El pepino tiene un sistema radicular muy potente, con una raíz principal pivotante que puede alcanzar los 60 centímetros de profundidad e incluso superarlos en suelos sueltos y profundos. Dicha raíz se ramifica a su vez en múltiples raíces secundarias muy finas y de color blanquecino que se extienden superficialmente.

Tallo: Es de porte herbáceo, está recubierto con vello, tiene formación de nudos y puede ser rastrero si se la deja crecer libremente o trepador si se realiza en tutorado. El número de nudos variara según la variedad, las condiciones climáticas y técnicas de cultivo empleadas, de cada nudo parte una hoja y un zarcillo (son hojas modificadas u adaptadas que facilitan la función trepadora de la planta). En las axilas de las hojas brotan las ramificaciones secundarias y las flores.

Hojas: Son grandes, alternas, con peciolo alargado, recubiertas de vello muy fino, palminervias, de limbo acorazado, divididas en 3 lóbulos más o menos pronunciados, siendo el central más puntiagudo. Tiene color verde oscuro, aunque en hojas jóvenes puede ser más claro.

Flores: Nacen de las axilas de las hojas, son gamopétalas, presentan un pedúnculo corto y de color amarillo intenso. La mayoría de las variedades de pepino cultivadas actualmente en invernado son de floración ginoica, es decir, poseen únicamente flores femeninas; y de frutos partenocarpicos. Aunque, en un principio, los cultivares de pepino eran de flores monoicas, con flores masculinas y femeninas en el mismo pie y de fecundación cruzada. Las flores femeninas tienen un ovario ínfero claramente distinguible.

Fruto: Los frutos del pepino son pepónides de tamaño y forma variable (oblongo, cilíndricos o globulosos) y de color verde claro al principio para tomar posteriormente un color verde más oscuro. En estado de madurez fisiológica son de color amarillo, pero se recolectan antes puesto que los frutos no tendrían valor comercial. La piel puede ser lisa, rugosa con o sin estrías y con espinas o sin ellas, la pulpa es blanca y acuosa, lo que le confiere a esta hortaliza su valor refrescante; en su interior se encuentran las semillas.

Semillas: Son alargadas, ovales, aplastadas, lisas y de color blanco – amarillento. La duración media de la capacidad generativa de las semillas de pepino está en unos cinco años y cantidad de semillas por fruto depende de la variedad.

8.3.1.4. Producción de plántulas de pepino

La producción de plántulas de pepino para el trasplante toma lugar utilizando sustrato comercial que permita un buen anclaje a la planta. La semilla puede ser sembrada en una mezcla de suelo a una profundidad de 1.5cm. El tiempo requerido para emergencia de la plántula es de 3 – 5 días. La temperatura ideal para la germinación de semillas de pepino es de 27 °C tanto de día como de noche, la temperatura más baja después de la germinación debería ser de 23°C y no debería bajar de los 16°C. El tiempo para producción de plántulas de pepino en el vivero es de 20 a 30 días. Desde la siembra a la primera cosecha en una planta de pepino es de 50 días aproximadamente (Zamora, 2017).

8.3.2. El cultivo de melón

La producción de melón en Ecuador se encuentra mayoritariamente en el Litoral ecuatoriano, concentrado en las provincias de Esmeralda, Manabí, Santa Elena y Guayas, siendo la segunda cucurbitácea de mayor superficie sembrada, representando un producto de importante valor comercial en el país. En los mercados a nivel nacional se ofertan un número considerable de variedades de híbridos de melón adaptables a los diferentes tipos de manejo ya sea en cultivos rastreros o tutorados, a climas extremos que se dan en la región costa del país, encontrándose

semillas de alto rendimiento con resistencia a enfermedades causadas por virus y hongos (Espinales, 2022).

8.3.2.1. Origen y expansión del melón

El origen del melón no está totalmente claro el lugar donde se comenzó a cultivar melón, ya que hay discrepancia entre los historiadores sobre su origen en el Oriente Medio Asiático o sur de África. Independientemente de su origen, si es seguro que el melón ha sido cultivado desde hace más de 4000 años, lo cual ha permitido que esta planta sea altamente domesticada y contribuida a su alta diversidad a nivel mundial. Desde su región de origen y aproximadamente de 800 años antes de Cristo se extendió el cultivo del melón hacia occidente, siendo llevada a Europa por los romanos. Además, durante la edad media, se estima que el cultivar de melón se introdujo también en América por medio de las excursiones de Cristóbal Colón, una vez allí su expansión fue increíblemente alta. Hoy, el melón es una fruta altamente popular, conocida mundialmente que, además de deliciosa y saludable, presenta alta diversidad de variedades y tipos (Extensión de la Universidad de Maryland, 2023).

8.3.2.2 Taxonomía del melón

Tabla 3. Taxonomía del melón

Reino:	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Subfamilia:	Cucurbitoideae
Tribu:	Benincaseae
Género:	<i>Cucumis</i>
Especie:	<i>Melo</i>

Fuente: (InaturalistEc, 2022)

8.3.2.3. Descripción botánica del melón

De acuerdo con Obregon (2017) la planta de melón presenta las siguientes características botánicas:

Raíz: El sistema radicular del melón posee una raíz principal pivotante, la cual puede alcanzar entre 120 a 150 cm de profundidad. La mayor densidad de raíces se ubica en los primeros 40 a 45 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen.

Tallo: El melón posee tallos sarmentosos, color verde, ramificados y muy flexibles, de sección que puede ser pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en las plantas jóvenes, blandas y recubiertas de débiles formaciones pelosas. Tiene crecimiento rastrero por que se desarrolla a ras suelo, aunque también puede trepar, gracias a que posee zarcillos caulinares, los cuales son aprovechados para cultivar mediante tutorados

Hojas: Son pecioladas, con peciolo largos de 10 a 15 cm, palminervias, alternas, vellosas en el envés, cuyo limbo es orbicular u ovado, reniforme o pentagonal, el cual se divide en 3 a 7 lóbulos de márgenes dentados, de tamaño y la tonalidad de color dependiendo del tipo y variedad de melón. Las hojas además presentan fototropismo positivo, se mueven según la posición del sol para mantener el balance energético y el contenido de agua en los tejidos. Igualmente, las hojas pueden aparecer sin apenas apreciarse los lóbulos. Las hojas normalmente se desarrollan en cada nudo del tallo junto a los zarcillos, estas pueden variar su color y tamaño dependiendo de la variedad.

Flores: Estas nacen de la yemas florales que se desarrollan en las axilas de las hojas, son gamopétalas cuyo periantio es doble, es decir, diploclamídeas, masculinas y femeninas principalmente, lo cual depende de su aparición en el ambiente y de la variedad que se cultive. Las flores femeninas son las que dan origen al fruto diferenciándose fácilmente de las masculinas, ya que poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. Las flores de melón son de color amarillo, pedúnculo y axilas. Las flores masculinas por su parte se observan a partir de los 10 a 15 días de plantación, solitarias o agrupadas en dos o tres en las ramificaciones principales, posteriormente continúan apareciendo a lo largo del ciclo vegetativo. Las flores femeninas dependiendo de la variedad y sistema de cultivo, aparecen aproximadamente entre los 20 a 25 días de la plantación, son algo más grandes y por regla general crecen a partir de las ramas de 2^{do} orden.

Fruto: El fruto es variable en forma, tamaño y color, dependiendo de la variedad. La superficie puede ser lisa, asurcada o verrugosa y de color blanco – amarillo, verde o moteado. La pulpa también puede tener diferentes coloraciones que van del blanco al verdoso o anaranjado. La

placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia.

Semillas: Estas están compuestas por tegumentos que protegen a la semilla, sustancias nutritivas y el embrión, el cual es la parte más importante, puesto que de este depende la germinación, desarrollo y crecimiento de una nueva planta, cuya facultad germinativa puede durar de 5 a 6 años aproximadamente. Las semillas de melón son de peso y tamaño muy variable según la variedad, son fusiformes, aplastadas y lisas de 3 a 4 mm de largo y de un color blanco amarillento

8.3.1.4. Producción de plántulas de melón

Para la obtención de plántulas de melón, se debe mantener un sustrato siempre con buena humedad, las semillas se deben colocar a profundidades de 1 a 2 cm, 1 o 2 semillas por cada sitio. La semilla por lo general en poco tiempo, dependiendo de la variedad, temperatura, humedad, entre otros factores, emergen entre 7 a 10 días. La temperatura óptima para el desarrollo del melón se encuentra entre los 22 a 28 °C. Las plantas pueden ser trasplantadas cuando poseen dos pares de hojas verdaderas o midan entre 5 a 10 cm de alto (Hidroenvironment, 2024).

8.4. Extractos vegetales

8.1. Definición de extracto vegetal

Los extractos de plantas (o extractos vegetales) son preparados concentrados con el principio activo de la planta, y que pueden encontrarse en consistencia líquida, sólida o viscosa. La extracción puede realizarse a partir de plantas secas, semi secas, frescas o fermentadas (Conjunto LAR de Mexico, 2022).

Para Santamaría et al. (2015) se refiere compuestos producidos mediante la obtención de sustancias biológicamente activas que se encuentran presentes en los tejidos de plantas, por el uso de un solvente (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado. De una misma planta, dependiendo de la parte de ella utilizada, del solvente y de la técnica de extracción, podremos obtener una diferente gama de sustancias.

Según Sisa (2017) un extracto vegetal es una combinación de varios componentes que contiene porciones de compuestos químicos, que se adquiere mediante métodos físicos, químicos y

microbiológicos usando partes u órganos de especies vegetales. Se puede obtener extractos vegetales con múltiples principios activos y variadas concentraciones de una misma planta.

8.4.2. Clasificación de los extractos vegetales

De acuerdo con la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Mexico (sf), los extractos vegetales se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Alcaloides: Son un grupo importante de compuestos naturales en el género fabaceae o leguminosas. Los alcaloides son metabolitos que funcionan como mecanismo de defensa contra microorganismos fitopatógenos, herbívoros y también contra otras especies de plantas que causan competencia.

2. Taninos: Brindan protección natural a la planta contra ataques de agentes patógenos tales como: hongos bacterias o virus gracias a una estructura química fuerte y eficaz. Una vez extraído el tanino de las plantas, sus características permanecen intactas, incluso después de mucho tiempo. El proceso de extracción de los taninos es a través de la infusión, se encuentra presente en la madera, tallos, cortezas, hojas, raíces y frutos de cualquier especie vegetal; aunque, en algunas especies vegetales la concentración es mayor que en otras. Algunos ejemplos de plantas con este metabolito secundario son: clavos, eucalipto, hojas de guayabo, pétalos de rosa, roble, té negro, zarzamora.

3. Mucílagos: Son un compuesto sintetizado naturalmente por las plantas, tiene la propiedad de hincharse en el agua y posee una consistencia es gelatinosa, tiene como principal propiedad la capacidad de absorber agua y, por lo que puede formar coloides y geles de moco. El mucílago vegetal normalmente se encuentra en los granos, pero también puede estar presente en las raíces, en la corteza, en tallos o en las hojas de las plantas, así como también, en las algas. Algunos ejemplos donde se puede encontrar son: las legumbres, el tamarindo y en algunas raíces de maíces criollos.

4. Aceites esenciales: Se derivan de las plantas y tienen un poder de residualidad, con intervalos menores a 12 horas, siendo muy susceptibles a la degradación por altas temperaturas y luz ultravioleta. Los Aceites esenciales son efectivos controlando plagas como afidos, ya que inhiben su sistema respiratorio provocándoles la muerte. Estos aceites contienen monoterpenos aromáticos, óxidos, éteres, alcoholes, ésteres, aldehídos y cetonas que determinan su aroma y bioactividad, lo cual es característico de la planta de la cual provienen. Entre los ejemplos de

plantas que tienen estas características están: romero, eucalipto, ajo, chile, ruda, naranja, hierbabuena, lavanda, orégano, etc.

5. Heterósidos: De conformidad con su variedad de compuestos, pueden originarse distintos tipos de heterósidos, los cuales se describen a continuación:

- a. Azufrados: Aquellos que están presentes en las crucíferas y poseen una acción antiséptica.
- b. Flavonoides: Aquellos que actúan a nivel celular regulando el ciclo celular de las plantas, son sintetizados en las raíces y poseen un papel fundamental en el establecimiento de hongos simbióticos o de micorrizas, también combaten las infecciones causadas por hongos patógenos. Se pueden encontrar en especies como son: el brócoli, té verde, lavanda, cannabis, cítricos, soja, etc.
- c. Saponinas: Son metabolitos secundarios que actúan como controladores de hongos e insectos que generalmente causan daño a los cultivos, debido a que poseen complejos minerales de hierro, zinc y calcio. Entre las plantas que poseen concentraciones de saponinas están: los agaves, liliáceas, castaño de indias, hiedra, alfalfa, yuca, aloe vera, etc.

8.4.3. Funciones de los extractos vegetales

Para Morera (sf) el efecto de los extractos vegetales en la propia planta puede ser tanto bioestimulante como de defensa frente a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (heladas, estrés hídrico, etc.). Se han identificado multitud de sustancias como fenoles, alcaloides, terpenoides y otros muchos metabolitos secundarios, y el efecto que éstas producen en las plantas.

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Mexico (sf) y Celis et al. (2009) establecen que entre las principales funciones de los extractos vegetales los siguientes:

- Ayudan en el control de plagas y enfermedades en diferentes cultivos, de acuerdo con las etapas de desarrollo fenológico y de las diferentes condiciones ambientales.
- Son estimulantes del desarrollo fenológico, ya que favorecen el desarrollo vegetativo y la activación de ciclos bioquímicos que detonan procesos internos específicos en sinergia con la resistencia vegetal.
- Regulan las funciones de crecimientos y desarrollo en las raíces, hojas, flor y fruto.
- Disminuyen el crecimiento de diversas arvenses, siempre y cuando se apliquen de forma preventiva.

8.4.4. Métodos de obtención de extractos vegetales

Para lo preparo de los extractos pueden ser utilizados: hojas, ramos, flores, frutos, semillas y cáscaras de plantas (Nascimento, 2008).

Existen diversas tecnologías y procesos para la elaboración de los extractos, en este manual se explicarán los más utilizados y fáciles; ejemplificando un tipo de preparado de acuerdo con cada proceso de extracción. Sin embargo, de acuerdo con Mesa et al. (2019) y Pocheta (2022) los métodos de extracción más comunes son: Maceración, Fermentación, Infusión, Decocción, Esencias (Extracción hidroalcohólica)

8.4.5. Extracto de canela

En prácticas agronómicas o agrícolas el extracto de la canela se utiliza generalmente para prevenir afecciones por hongos, bacterias y ácaros, puesto que impide su desarrollo en el cultivo. Contiene además sustancias naturales como el cinnameldehído y ácido cinámico que causan la muerte, repelencia y la no alimentación de los insectos. Además, pueden causar la excitación del sistema nervioso provocando una ocultación de las feromonas involucradas en el apareamiento de los insectos (Fagro, 2018).

Para Ramirez (2018) el extracto de canela es un insecticida y también repelente plagas como ácaros que además, pueden impedir el desarrollo de hongos y bacterias. Es usado normalmente como preventivo para oidio. Contiene sustancias naturales, cinamaldehído y ácido cinámico, que provocan la mortalidad, repelencia y disminuyen la alimentación de los insectos. Causan también excitación del sistema nervioso provocando un enmascaramiento de las feromonas involucradas en el proceso de apareamiento. Contiene además sustancias con acción fungicida capaces de inhibir la germinación de esporas y crecimiento micelial de hongos fitopatógenos. Su forma de acción es por contacto, por lo que es necesario mojar bien toda la planta y las hojas por su haz u envés. Posee un modo de acción de: estimulante digestivo y del apetito, antiséptico. El cinamaldehído es el principal elemento del aceite de hoja de canela y se utiliza en todo el mundo como un aditivo alimentario, se ha evaluado como repelente de insectos.

Por otra parte De La Paz (2022) manifiesta que la canela es una aromática especie, que destaca entre sus principales propiedades un alto contenido de flavonoides, además de minerales como el calcio, fósforo, potasio y magnesio, que puede tener muchos usos agrícolas, los cuales son descritos a continuación:

Como fungicida

Uno de los principales beneficios de la canela para las plantas es su uso como antifúngico. La canela es un remedio natural y económico para prevenir el ataque de los hongos que causan enfermedades en las plantas y también para lograr eliminarlos sin tener que recurrir a fungicidas químicos.

Como insecticida repelente

La canela también es eficaz a la hora de evitar la aparición de las distintas plagas de insectos y arácnidos que pueden perjudicar a las plantas. Hormigas, mosca blanca, cochinilla, araña roja, pulgones, orugas... tienden a venir acompañados de los hongos que ellos mismas cultivan y transportan.

Como enraizador de esquejes

Una forma más fácil para que la canela beneficie a tu planta es aplicarla directamente, para cual se deben sumergir los esquejes o raíz en polvo de canela. Para que el enraizante natural de canela tenga resultados óptimos, es recomendable utilizarlos dos veces al mes o hasta que salgan raíces y, posteriormente, plantar con el sustrato o tierra de tu preferencia.

8.4.5. Extracto de café

El extracto de café es el producto lixiviado del tostado y molido por métodos físicos, utilizando agua como elemento transportador. Este método de extracción obtiene características del café (olor, sabor) a través de la descomposición térmica de las partículas del grano tostadas y molidas (Conforme & Loor, 2016).

De acuerdo con Giraldo (2022), citado por Sierra (2012) un extracto líquido de café es el producto resultante del proceso de la lixiviación en el cual se hace pasar un solvente, agua destilada caliente, para extraer los sólidos solubles y los componentes aromáticos del café tostado y molido.

Matute (2022) manifiesta que dentro de los principales beneficios y uso del café en plantas se encuentran:

Como fertilizante

A diferencia de lo que se podría pensar, la cafeína no es lo que estimula a la planta, sino los múltiples minerales, fósforo, potasio y nitrógeno que contiene. Contrariamente a los fertilizantes sintéticos, las sobras de café liberan lentamente estos nutrientes, dándole oportunidad a la tierra de absorberlos por un tiempo prolongado, lo que asegura una planta sana durante todo el año.

Como contribuyente a la flora del suelo

El café contribuye a los microorganismos que potencian el crecimiento de las plantas y atrae a las lombrices, que son las encargadas de airear y oxigenar el suelo. Abonar regularmente con composta vegetal, mezclando el café con la tierra y resto de composta orgánica, puede reducir por completo la necesidad de abono convencional.

Como insecticida repelente

El café también puede hacer la función de pesticida para babosas, larvas, caracoles y algunos insectos masticadores. La composición natural de café actúa como barrera y repelente tóxico de algunos de los insectos que pueden atacar a las plantas.

8.5. Antecedentes de investigación

Actualmente existe gran cantidad de información respecto al uso de canela y de café como fungicidas e insecticidas o como abonos o parte de abonos orgánicos, no evidenciándose mucha información oficial sobre otros beneficios causado en las plantas, sin embargo, se puede mencionar los siguientes antecedentes de investigación:

De acuerdo con Tortosa (2022) en su ensayo evaluando el efecto del sustrato de canela en dosis 1 = 1 g/L agua y dosis 2 = 0,01 g/L agua como enraizante en hojas de *Kalanchoe* demostró que existe un mejor porcentaje de enraizamiento (75%) además de un mayor número de raíces y mayor largo de mismas aplicando la dosis 2.

Pazmiño (2016) en su estudio para evaluar los extractos naturales de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y cola de caballo (*Equisetum arvense* L), aplicados en tres dosis (5, 10 y 15 ml/l) y dos frecuencias (cada 6 y 8 días), para el control de *Botrytis* (*Botrytis cinerea*) en cultivo establecido de fresa (*Fragaria ananassa*). Demostró que la canela provocó valores inferiores de incidencia de *Botrytis cinerea* tanto en flores (12,94%) como en frutos (29,97%) y como severidad en frutos (14,18%) en el cultivo lo fresa, siendo la dosis más alta de mejor resultados.

Hidalgo (2021) en su evaluación de dos enraizantes orgánicos a base de canela y lenteja para la producción de poroto (*Erythrina edulis*) con fines de restauración ambiental en la parroquia El Triunfo en el período 2019 – 2020 demostró que el extracto de canela funciona en proceso de generación de raíces alcanzando un 72%, sin embargo, no fue el enraizante más eficiente ya que el extracto de lentejas obtuvo los mejores resultados con el 82% de germinación.

De acuerdo con Martínez et al. (2018), se ha encontrado que extractos de la pulpa de café son capaces de inhibir el crecimiento de bacterias patógenas como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. En su revisión bibliográfica discuten además la implicación de los componentes antioxidantes y fitoquímicos de extractos de pulpa de café sobre el crecimiento de bacterias y hongos que ocasionan daño en los alimentos y en la salud humana.

Lagos, (2018) en su investigación para la evaluación del efecto del aceite de canela (*Cinnamomun zeylanicum* Blume) sobre *Botrytis cinerea* Pers. in vitro e in vivo, probando diluciones de 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1: 1,2; 1,3 y 1.4 ml/L, demostró las propiedades fúngicas de la canela obteniendo los mejores resultados con la dosis 1, 4 ml /L, puesto que inhibió el crecimiento y desarrollo del hongo, así como también, su proliferación en in vitro e in vivo.

9. HIPÓTESIS

Ho: La aplicación de extractos vegetales de café y canela no tiene efecto en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus* L. y *Cucumis melo* L.)

Ha: La aplicación de extractos vegetales de café y canela tiene efecto en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus* L. y *Cucumis melo* L.)

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Ubicación y duración de la investigación

La presente investigación fue realizada en la cabecera cantonal de La Maná en la provincia de Cotopaxi, en las coordenadas geográficas UTM en la zona (huso) 17S; 697151 metros al Este; 9895123 metros al Norte y 229 metros sobre el nivel del mar, durante los meses de octubre 2023 a febrero 2024.

10.2. Tipos de investigación

Experimental

La presente investigación es de tipo experimental, puesto que se basó en el análisis de variables morfológicas de las plantas en estudios como respuesta a la aplicación de extractos vegetales (café y canela), distribuidos en unidades de estudio o parcelas experimentales en un ensayo experimental de campo.

Documental

El presente estudio también es de tipo documental, puesto que se sustenta mediante una revisión bibliográfica minuciosa, citando autores y trabajos de relevancia directamente relacionados con la propuesta de investigación ejecutada, tales como artículos científicos, tesis de grado o posgrado, libros u otros.

De campo

Para el presente estudio se estableció un ensayo de campo, obteniendo in situ de datos a través de la observación y valoración de variables del desarrollo fenológico de las plantas estudiadas como respuesta a aplicación de extractos vegetales de café y canela, dispuestas en unidades experimentales o parcelas elementales de un ensayo experimental de campo distribuidos completamente al azar en función de los tratamientos planteados en la investigación.

Cuantitativa

La presente investigación es de tipo cualitativo puesto que los datos registrados en campos por medio de la observación como respuesta a las diferentes variables de estudio fueron cuantificados numéricamente y procesados y expresado por medio de un análisis estadístico de comparación de medias de los tratamientos planteados.

10.3. Condiciones agrometeorológicas

El clima de la cabecera cantonal de La Maná es Tropical Humedo de acuerdo con el Plan de ordenamiento y Desarrollo Territorial (PDOT), y sus condiciones agrometeorológicas se muestran a continuación:

Tabla 4. Parámetros agrometeorológicos de la cabecera cantonal de La Maná

Parámetros	Medias
Temperatura	19,9 – 27,9 °C
Evapotranspiración anual	2,49 mm/día
Radiación	11,4 MJ/m ² /día
Insolación	1,6 horas
Viento	0,8 m/s
Humedad	86%

Fuente: ClimWat (FAO, 2024)

10.4. Materiales y equipos

10.4.1. Material vegetativo utilizado en la investigación

Para el presente estudio se emplearon dos especies de cucurbitáceas, las cuales se describen a continuación:

Tabla 5. Características agronómicas del pepino (*Cucumis sativus L.*) empleado en la investigación

Parámetro	Característica
Cultivo:	Pepino
Variedad:	Jaguar - Híbrido Slicer - Ginoico
Fruto:	Color Verde oscuro, uniforme en longitud y diámetro
Forma:	Cilíndrico y Derecho
Tamaño:	23-25 cm
Planta:	Muy vigorosa
Maduración:	45-47 días aproximadamente.
Días a la germinación:	5 a 7 días
Resistencia/tolerancia:	PRSV, Sc, WMV, ZYMV, ALS, A, CMV, PM
Rendimiento:	Alta producción en campos acolchados y sin plástico

Fuente: (Agrizon, 2019) & (Impulse semillas, sf)

Tabla 6. Características agronómicas del melón (*Cucumis melo* L.) empleado en la investigación

Parámetro	Característica
Cultivo:	Melón
Variedad:	Edisto 47
Fruto:	Excelente tamaño y aroma, pulpa de color naranja y muy dulce
Forma del fruto:	esférico
Peso del fruto:	1,5 – 2 kg
Planta:	Vigorosa de buen desarrollo foliar y adaptación
Germinación:	5 a 12 días
Maduración:	85 a 95 días
Adaptación:	0 a 1500 msnm

Fuente: Semillas Capelo (sf) & Impulse semillas (sf)

10.4.1. Cantidad materiales y equipos utilizados en la investigación

En la tabla 7 se detallan los equipos y materiales, con sus respectivas cantidades y unidades empleados en la presente investigación:

Tabla 7. Cantidad de materiales y equipos utilizados en la investigación

Material	Cantidad	Equipo	Cantidad
Semillas de pepino:	700	Balanza de precisión:	1
Semillas de melón:	700	Computador:	1
Canela molida:	5g	Calibrador:	1
Café molido:	5g	Probeta de 30 ml:	1
Vasos plásticos:	1400	Aspersores manuales:	7
Tierra de huerto:	300 kg		
Abono orgánico:	300 kg		
Agua destilada:	10 litros		
Regla:	1		

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

10.5. Factores de estudio

La presente investigación fue de tipo factorial con un arreglo A*B*C, donde: A: son las especies de cucurbitáceas: a1. Pepino a2. Melón; B: son los extractos vegetales: b1. Canela, b2. Café; C: son las dosis de dilución: c1. 1g/L agua, c2. 0,5g/L agua, c1. 0,1g/L agua.

10.6. Diseño experimental

El diseño experimental empleado en la presente investigación fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial A*B*C (2*2*3+2), contando con 14 tratamientos y 4 repeticiones.

10.7. Tratamientos en estudio

Los tratamientos de estudio empleados en la presente investigación fueron producto de arreglo factorial A*B*C (2*2*3+2), resultando 14 tratamientos, cuyas descripciones se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 8. Tratamiento en estudio

Tratamiento	Código	Descripción
T1	PECan1g/L	Pepino con aplicación de extracto de canela a 1 g/L de agua
T2	PECan0,5g/L	Pepino con aplicación de extracto de canela a 0,5 g/L de agua
T3	PECan0,01g/L	Pepino con aplicación de extracto de canela a 0,1 g/L de agua
T4	PECaf1g/L	Pepino con aplicación de extracto de café a 1 g/L de agua
T5	PECaf0,5g/L	Pepino con aplicación de extracto de café a 0,5 g/L de agua
T6	PECaf0,01g/L	Pepino con aplicación de extracto de café a 0,1 g/L de agua
T7	PA	Pepino con aplicación de agua
T8	MECan1g/L	Melón con aplicación de extracto de canela a 1 g/L de agua
T9	MECan0,5g/L	Melón con aplicación de extracto de canela a 0,5 g/L de agua
T10	MECan0,01g/L	Melón con aplicación de extracto de canela a 0,1 g/L de agua
T11	MECaf1g/L	Melón con aplicación de extracto de café a .1 g/L de agua
T12	MECaf0,5g/L	Melón con aplicación de extracto de café a 0,5 g/L de agua
T13	MECaf0,01g/L	Melón con aplicación de extracto de café a 0,1 g/L de agua
T14	MA	Melón con aplicación de agua

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

10.8. Esquema del experimento

En la investigación se establecieron 100 plántulas por cada uno de los tratamientos estudiados, resultando 1400 en total por todo el ensayo, distribuidas en 25 por cada repetición, tal como se puede apreciar en la tabla 9.

Tabla 9. Esquema del experimento

Tratamiento	Repeticiones	Plantas por repetición	Total de plantas por tratamiento
T1	4	25	100
T2	4	25	100
T3	4	25	100
T4	4	25	100
T5	4	25	100
T6	4	25	100
T7	4	25	100
T8	4	25	100
T9	4	25	100
T10	4	25	100
T11	4	25	100
T12	4	25	100
T13	4	25	100
T14	4	25	100
Total			1400

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

10.9. Análisis de varianza

En la tabla 10 se muestra es esquema del análisis de varianza de la investigación:

Tabla 10. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Factor A	$a - 1$	1
Factor B	$b - 1$	1
Factor C	$c - 1$	2
A*B	$(a - 1)(b - 1)$	1
A*C	$(a - 1)(c - 1)$	2
B*C	$(b - 1)(c - 1)$	2
A*B*C	$(a - 1)(b - 1)(c - 1)$	2
Error experimental	$abc(n - 1)$	36
Total	$abcn - 1$	47

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

10.10. Procesamiento y análisis de la información

Los datos recolectados como producto del estudio realizado fueron analizados estadísticamente con el software Infostat de la Universidad de Córdoba, aplicando la prueba de Tukey al 5%.

10.11. Manejo del ensayo

10.11.1. Preparación de sustrato

Para la presente investigación se utilizó un sustrato compuesto de tierra de huerta y abono orgánico (compost) en proporción 1:1, es decir por cada kilogramo de se empleaba un kilogramo de abono orgánico, mezclándolos homogéneamente cuyos contenidos nutricionales se aprecian en el anexo 3.

10.11.2. Siembra

La siembra se realizó en vasos plásticos perforados de 150 ml de capacidad llenados con el sustrato preparado, colocando una semilla en cada sitio a 2 cm de profundidad aproximadamente.

10.11.3. Riego

El riego se realizó cada 5 días con la finalidad de que el sustrato permaneciera con la humedad necesaria (capacidad de campo), aplicando agua con una regadera manual hasta que comenzara a colarse hacia el exterior del vaso por sus orificios

10.11.4. Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual, cada vez que existía presencia de plantas diferentes a las plantas sembradas (pepino y melón).

10.11.5. Aplicación de extractos

Los extractos se aplicaron cada 5 días, con ayuda de atomizadores manuales, dirigiendo la aspersión a la parte foliar y a la base de la planta en frecuencias de tres rociadas por plantas (1 a la base y 2 a los folios), en las dosis especificadas en los tratamientos de estudio, las cuales se formularon tomando como referencia lo establecido por Tortosa (2022) en sus ensayos empleando canela como enraizante para plantas de kalachoe.

10.11.6. Selección y preparación de plántulas para su análisis

Para la obtención de los datos como respuesta a la aplicación de los extractos de canela y café en la producción de plántula de pepino y melón, fueron seleccionadas 5 plántulas al azar en cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos en estudio a los 30 días de edad de las mismas, las mismas que posteriormente se retiraron de su recipiente (vaso plástico) y se remojaron por 12 horas con la finalidad de suavizar el sustrato, finalmente se lavaron cuidadosamente a fin de no causar daños a en sus raíces. Las plántulas lavadas fueron colocadas en un recipiente con agua para mantenerlas turgentes hasta ser llevadas al laboratorio.

10.12. Variables evaluadas

Para el presente estudio se plantearon variable morfométrica de crecimiento y desarrollo, las cuales se valoraron en las plantas previamente seleccionadas al azar por cada repetición de los tratamientos. Las variables de estudio se presentan a continuación:

10.12.1. Altura de plántulas

Se estableció con ayuda de una regla tomando como referencia desde el cuello de la plántula hasta la inserción de la última hoja en formación, registrando su valor en centímetros.

10.12.1. Diámetro de tallos de plántulas

Se tomó el diámetro del tallo empleando un calibrador o pie de rey, tomando el dato 1 centímetro de altura de la superficie del suelo y registrándolo en milímetros.

10.12.3. Número de hojas funcionales

Para esta variable se contabilizó el total de hojas totalmente desarrolladas (hojas color verde intenso) en cada una de las plantas analizadas. No se consideró hojas tiernas o en proceso de desarrollo.

10.12.4. Largo de hoja

Para establecer el largo de hoja por cada plántula analizada fue seleccionada la última hoja totalmente desarrollada, es decir la última hoja color verde intenso desde la base hacia el ápice de la plántula, posteriormente se procedió a medir con una regla la longitud desde la unión del peciolo al limbo hasta el ápice de la hoja, registrando el dato en centímetros.

10.12.5. Ancho de la hoja

Se estableció en la misma hoja seleccionada para evaluar el largo de la hoja, midiendo con una regla la distancia entre los bordes de la hoja, en parte más ancha de la misma, registrándose el valor en centímetros.

10.12.6. Longitud de la raíz

La longitud de la raíz se estableció con una regla, considerando la distancia comprendida entre el cuello de la planta y el ápice la última raíz o la raíz más larga, registrando el valor en centímetros.

10.12.7. Masa radicular

Para establecer la masa radicular se cortó la plántula a la altura del cuello, y posteriormente se registró el valor del peso en gramos con ayuda de una balanza de precisión.

10.12.8. Volumen de la raíz

El volumen de la raíz se estableció con ayuda de una probeta milimétrica llena de agua, empleando el principio de Arquímedes expresándose el valor en milímetros, posteriormente considerando que: $1 \text{ mm} = 1 \text{ cm}^3$ se registró el dato en esta última unidad.

10.12.9. Masa foliar

Para establecer la masa foliar se cortó cada plántula seleccionada a la altura del cuello, y posteriormente se registró el valor en gramos con ayuda de una balanza de precisión de toda la parte aérea de la misma (tallos y hojas).

10.12.10. Materia seca

Para establecer la materia seca se partió del establecimiento con ayuda de una balanza de precisión de la masa fresco de cada una de plantas analizadas, las mismas fueron llevadas a una estufa y secadas a 60°C por 24 horas, registrando posteriormente su masa seca. Posteriormente se procedió de acuerdo con lo señalado por Calistro (2012), detallado a continuación:

a. Porcentaje de humedad

Con los datos obtenidos de los pesos o masa fresca y seca se procedió a establecer el porcentaje de humedad, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% H = \frac{Pf - Ps}{Pf} * 100$$

Donde:

$\% H$ = Porcentaje de Humedad

Pf = Masa o peso fresco

Ps = Masa o peso seco

b. Porcentaje de materia seca

Una vez establecida la humedad, se procedió finalmente a determinar el porcentaje de materia seca, para lo cual se aplicó la siguiente expresión:

$$\% MS = \%H + \% ms$$

Donde:

$\% H$ = Porcentaje de Humedad

$\% MS$ = Porcentaje de masa total

$\% ms$ = Porcentaje de masa seca

10.12.11. Incidencia de plagas

Para el establecimiento de la incidencia de plagas se consideró el total de las plantas sembradas de los diferentes tratamientos en estudio. Mediante la observación se estableció la presencia de plagas y se procedió a calcular la incidencia expresada en porcentaje con la siguiente fórmula:

$$I \% = \frac{NPA}{NPO} * 100$$

Donde:

$I \%$ = Porcentaje de incidencia

NPA = Número de plántulas afectada

NPO = Número de plantas observadas

10.12.12. Análisis económico

El análisis económico se efectuó en función de las plántulas producidas y su valor comercial de venta, en función es la estimación de los costos de los tratamientos en estudio, para cual se efectuó el proceso con base a lo que establece Rodrigues (sf) siguiente:

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, se consideró cada uno de los valores estimados de inversión para la producción de plántulas de pepino y de melón (costos fijos y variables). Los costos por tratamiento fueron calculados con la siguiente expresión:

$$CT = X + PX$$

Donde:

CT = Costos totales

X = Costos fijos

PX = Costos variables

c. Beneficio neto

El beneficio neto cada tratamiento obtuvo a partir de la diferencia de los ingresos brutos y los costos totales empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

d. Relación costo/beneficio o índice de rentabilidad

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

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

Donde:

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

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

e. Retorno de la inversión o rentabilidad

La rentabilidad de estableció por medio de la expresión:

$$ROI = \frac{BN}{CT} * 100$$

Donde:

ROI = Retorno de la inversión o rentabilidad

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales

11. RESULTADOS Y DUSCUSION

11.1. Altura de plántulas

Con el análisis estadístico se pudo evidenciar que existe diferencia significativa entre las medias de los tratamientos con respecto a la altura de la plántula, donde T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua obtuvo el mayor promedio con 15,05 cm, seguido de T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua con 14,71 cm, siendo T14: Melón con Agua el tratamiento con plántulas de menor tamaño con valor de 8,76 cm, tal como se aprecia en la tabla 11. Los resultados obtenidos en altura de plantas corroboran lo que establece Navarro (2023), quien manifiesta que la canela estimula al desarrollo de raíces y por lo tanto puede estimular al crecimiento de las plantas

Tabla 11. Altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Altura de plántulas (cm)			
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	14,38		d	e
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	15,03			e
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	14,46		d	e
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	10,87	b	c	
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	12,49		c	d
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	14,71			e
T7: Pepino con Agua	12,26		c	
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	10,94	b	c	
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	11,29	b	c	
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	11,65		c	
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	9,55	a	b	
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	10,62	a	b	c
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	9,22	a	b	
T14: Melón con Agua	8,76	a		
CV:	7			

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.1.1. Efecto simple de la altura de plántulas

En cuanto al efecto simple en la variable altura de plántulas el análisis estadístico permitió establecer que existen diferencias estadísticas significativas entre los niveles de los factores en estudio, donde el mejor resultado del factor A se expresó en el cultivo de pepino con 13,66 cm, por su parte el factor B el resultado más alto fue del extracto de canela con 12,96 cm, mientras que en el factor C la dosis que permitió un mayor crecimiento fue 0,1 g/ L agua reflejando un valor de 12,51 cm, como se aprecia en la tabla 12 mostrada a continuación:

Tabla 12. Efecto simple de la altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

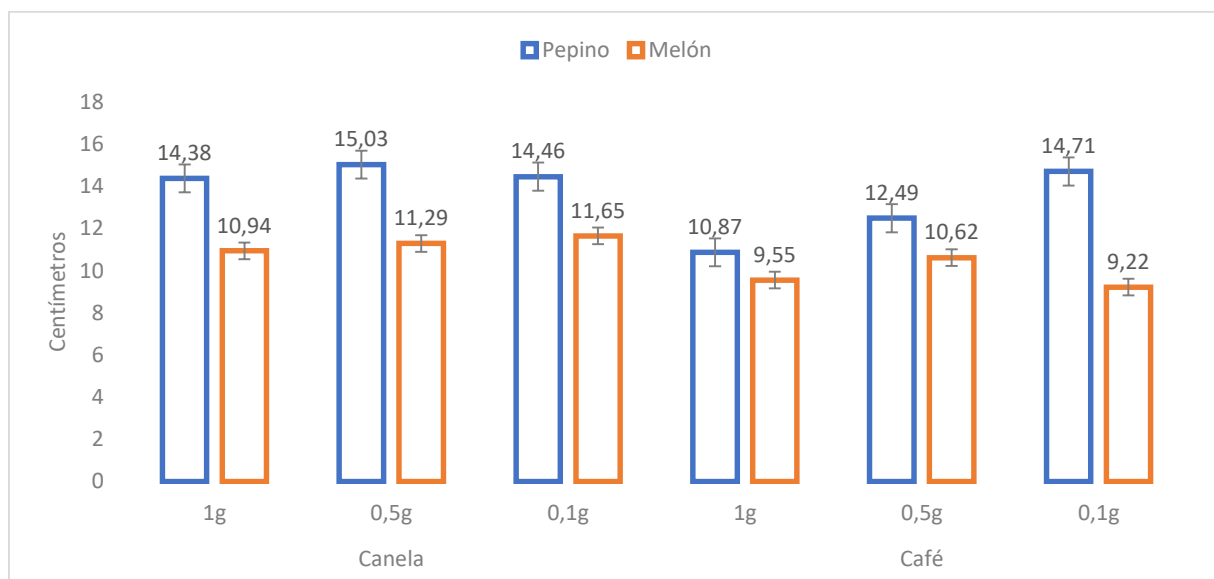
Factor	Altura de plántula (cm)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	13,66	b
a2. Melón	10,55	a
B. extracto		
b1. Canela	12,96	b
b2. Café	11,24	a
C. Dosis de dilución		
c1. 1 g/L agua	11,44	a
c2. 0,5 g/L agua	12,36	b
c3. 0,1 g/L agua	12,51	b

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.1.2. Interacción de factores A*B*C en la altura de plántulas

En cuanto a la interacción de los factores de estudio (A*B*C) como se aprecia en la figura 1 la combinación de mejor altura fue a1*b1*c2 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,5 g/L agua con 15,05 cm, siendo la combinación a2*b2*c3 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de extracto de café en dosis de 0,1g /L agua las de menor altura con 9,22 cm.

Figura 1. Interacción de factores A*B*C en la altura de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.2. Diámetro de tallos de plántulas

Como se aprecia en la tabla 13 existe diferencia estadística significativa en los promedios de los tratamientos, donde T4: Pepino con Café a 1 g/L agua fue el de mayores diámetros de los tallos de plántulas con 3,94 mm, seguidos de T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua con 3,88 mm, siendo el T14: Melón con agua el de menos diámetro con 2,29 mm. Estos resultados corroboran lo que establece Matute (2022) y Lascasas (s.f.), quienes manifiestan que el café es muy beneficioso para las plantas puesto que pueden dotarlas de nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, lo cuales son esenciales para el desarrollo de las plantas y por ende pueden generar tallos más gruesos.

Tabla 13. Diámetro de plántulas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Diámetro de tallos de plántula (mm)			
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	3,88			g h
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	3,51		e f	g h
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	3,37	d	e f	g
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	3,94			h
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	3,34	d	e f	
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	3,71		f	g h
T7: Pepino con Agua	3,10	c	d	e
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	3,08	b	c	d e
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	2,67	a b	c	
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	2,31	a		
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	3,27		d	e f
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	2,88	b	c	d
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	2,55	a b		
T14: Melón con Agua	2,29	a		
CV:	6,89			

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.2.1. Efecto simple en el diámetro de tallos de plántulas

En cuanto al efecto simple en la variable diámetro de tallos de plántulas con el análisis estadístico estableció la existencia de diferencias estadísticas significativas entre niveles de los factores en estudio, donde el mejor resultado del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 3,63 mm, por su parte el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 3,28 mm, mientras que en el factor C la dosis que permitió un mayor diámetro fue 1 g/ L agua reflejando un valor de 3,54 mm, como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Efecto simple en el diámetro de tallos de plántula en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

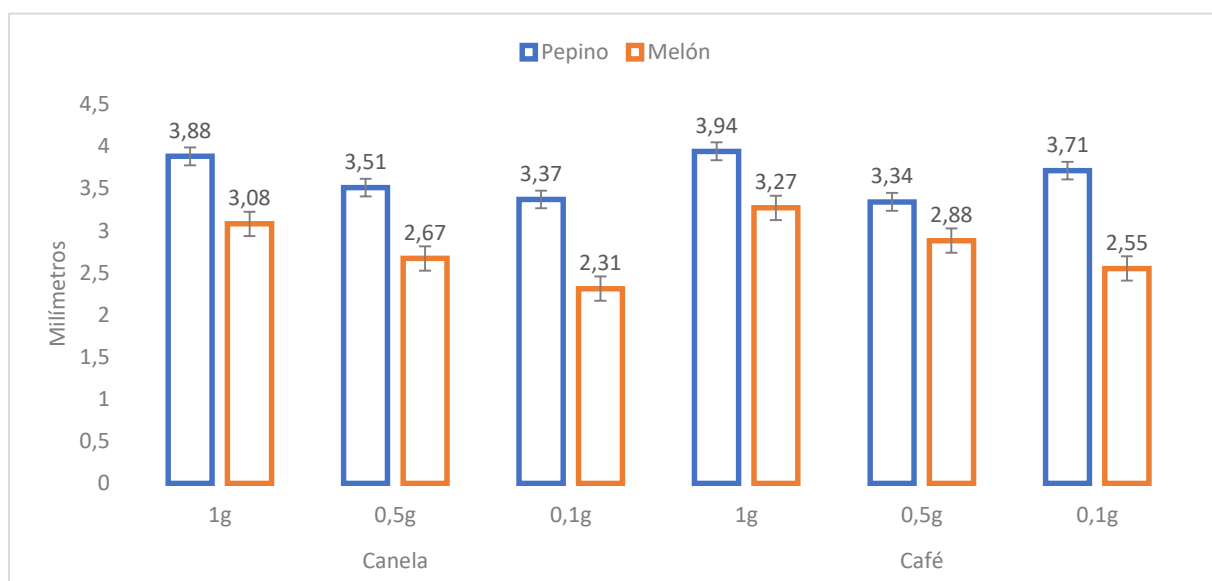
Factor	Diámetro de tallos de plántulas (mm)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	3,63	b
a2. Melón	2,79	a
B. Extracto		
b1. Canela	3,14	a
b2. Café	3,28	b
C. Dosis de dilución		
c1. 1	3,54	b
c2. 0,5	3,10	a
c3. 0,1	2,98	a

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.2.2. Interacción de factores A*B*C en el diámetro de tallos de plántulas

En cuanto a la interacción de los factores de estudio (A*B*C) en la variable diámetro de tallos de plantas como se aprecia en la figura 2 los mejores resultados fueron de a1*b2*c1 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de café en dosis de 1 g/L agua con 3,93 mm, siendo la combinación a2*b1*c3 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,1g /L agua los peores resultados con 2,31 mm de diámetro.

Figura 2. Interacción de factores A*B*C en el diámetro de tallos de plántulas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.3. Número de hojas funcionales

Como se muestra en la tabla 15 existe diferencia estadística significativa en las medias del número de hojas funcionales de los tratamientos en estudio, donde el T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua fue el mejor resultado con 2,9 hojas, seguidos de T4: Pepino con Café a 1 g/L agua con 2,85 hojas, por otra parte, T13: Melón con Café a 0,01 g/L agua con 1,7 hojas fue el resultado más bajo de todos. Estos resultados corroboran lo expresado por Matute (2022), cual manifiesta que el café estimula al desarrollo de las plantas, al promover a los microorganismos del suelo al entrar en contacto con este, lo cual por ende repercute en desarrollo mayor cantidad de hojas.

Tabla 15. Número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Número de hojas funcionales				
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	2,35	a	b	c	d
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	2,35	a	b	c	d
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	2,5		b	c	d
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	2,85				d
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	2,60			c	d
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	2,90				d
T7: Pepino con Agua	2,25	a	b	c	d
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	1,95	a	b	c	
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	1,95	a	b	c	
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	1,85	a	b		
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	2,25	a	b	c	d
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	2,05	a	b	c	
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	1,70	a			
T14: Melón con Agua	2,00	a	b	c	
CV:	11,6				

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.3.1. Efecto simple en el número de hojas funcionales

Con el análisis estadístico estableció la existencia de diferencias estadísticas significativas entre niveles de los factores en estudio, en cuanto al efecto simple en la numero de hojas funcionales, donde el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 2,59 hojas, por otra parte el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 2,39 hojas, mientras que en el factor C la dosis de dilución que permitió un mayor número de hojas fue 1 g/ L agua reflejando un valor de 3,35, tal como se puede apreciar en la tabla a continuación:

Tabla 16. Efecto simple en número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

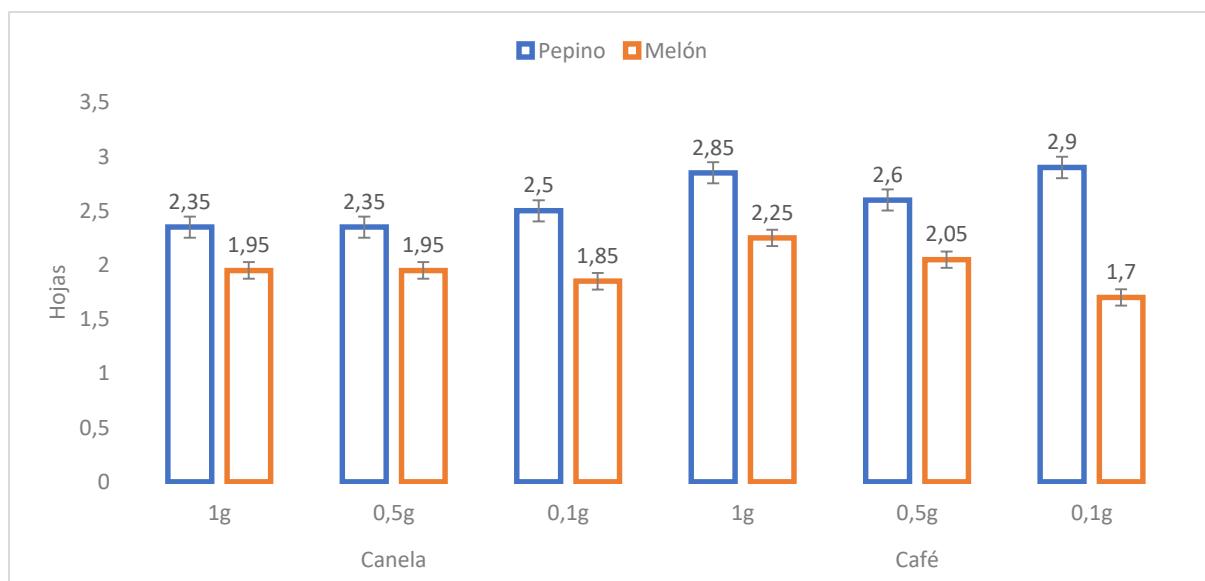
Factor	Número de hojas funcionales	
A. Cultivo		
a1. Pepino	2,59	b
a2. Melón	1,96	a
B. Extracto		
b1. Canela	2,16	a
b2. Café	2,39	b
C. Dosis de dilución		
c1. 1	2,35	a b
c2. 0,5	2,24	a
c3. 0,1	2,24	a

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.3.2. Interacción de factores A*B*C en el número de hojas funcionales

En cuanto variable número de hojas funcionales con respecto a la interacción de los factores de estudio (A*B*C), la figura 3 muestra que la combinación a1*b2*c3 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de café en dosis de 0,1 g/L agua tiene el mayor número de hojas, mientras que la combinación a2*b2*c3 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de extracto de café en dosis de 0,1g /L agua dio el resultado más bajo en hojas con 1,7.

Figura 3. Interacción de factores A*B*C en número de hojas funcionales en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.4. Largo de hojas

Como se aprecia en la tabla 17 existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos en estudio respecto a largo de hojas, donde el T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua fue el mejor resultado con 7,63 cm, le sigue el T4: Pepino con Café a 1 g/L agua con 7,12 cm, T14: Melón con agua con 4,17 cm de largo fue el resultado más bajo. Con los resultados obtenidos se puede afianzar lo que manifiesta Cleanipedia (2023), donde se expresa que el café utilizado en plantas aporta cantidades importantes de nutrientes, los cuales favorecen el desarrollo vegetal.

Tabla 17. Largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Largo de hoja (cm)		
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	6,61		d
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	6,87		d e
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	6,79		d e
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	7,12		d e
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	6,71		d
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	7,63		e
T7: Pepino con Agua	7,04		d e
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	4,56	a b	
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	4,19	a	
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	4,17	a	
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	5,42		c
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	5,17	b	c
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	5,09	b	c
T14: Melón con Agua	4,17	a	
CV:	5,71		

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.4.1. Efecto simple en el largo de hojas

Con el análisis estadístico se estableció que existe de diferencia estadísticas significativas entre niveles de los factores en estudio, en cuanto al efecto simple en el largo de hojas funcionales, donde el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 6,96 cm, por otra parte el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 6,19 cm, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 5,93 cm, tal como se puede apreciar en la tabla 18 a continuación:

Tabla 18. Efecto simple en largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

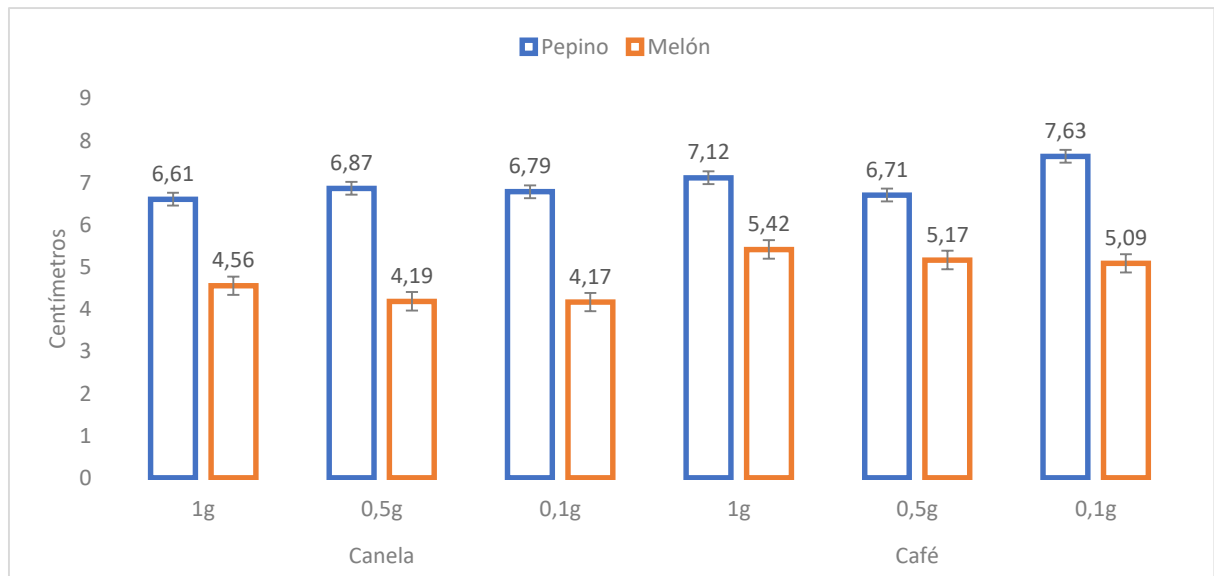
Factor	Largo de hoja (cm)		
A. Cultivo			
a1. Pepino	6,96		b
a2. Melón	4,76	a	
B. Extracto			
b1. Canela	5,53	a	
b2. Café	6,19		b
C. Dosis de dilución			
c1. 1	5,93	a	b
c2. 0,5	5,73	a	
c3. 0,1	5,92	a	

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.4.2. Interacción de factores A*B*C en el largo de hojas

Con relación al largo de hojas y la interacción de los factores de estudio (A*B*C), en la figura 4 se aprecia que la combinación a1*b2*c3 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de café en dosis de 0,1 g/L agua tiene las hojas más largas con 7,63 cm, mientras que la combinación a2*b1*c3 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,1g /L agua pose las hojas más cortas con 4,17 cm.

Figura 4. Interacción de factores A*B*C en el largo de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.5. Ancho de hojas

Con ayuda del análisis estadístico se pudo demostrar que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos estudiados respecto a ancho de hojas, donde el T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua fue el mejor resultado con 7,98 cm, le sigue el T4: Pepino con Café a 1 g/L agua con 7,83 cm, por otra parte, T10: Melón con extracto de Canela a 0,1 g/L agua con 3,37 cm de ancho fue el resultado más bajo, tal como se aprecia en la tabla 19. Los resultados de esta variable comprueban lo mencionado por Portalfrutícola (2022), donde se manifiesta que el café empleado en plantas aporta importantes cantidades de nitrógeno que ayudaran favorablemente al desarrollo de esta, lo cual se podría interpretar como hojas de mayor tamaño.

Tabla 19. Ancho de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Ancho de hojas (cm)		
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	6,95		e
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	7,03		e f
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	7,09		e f
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	7,83		f g
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	6,86		e
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	7,98		g
T7: Pepino con Agua	7,10		e f
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	4,93	c	d
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	3,81	a	b
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	3,37	a	
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	5,70		d
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	5,16	c	d
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	4,71	c	
T14: Melón con Agua	4,38	b	c
CV:	5,82		

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.5.1. Efecto simple en ancho de hojas

Con el análisis estadístico se pudo evidenciar la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los niveles de los factores estudiados en la presente investigación, con respecto al efecto simple en el ancho de hojas, donde el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 7,29 cm, por otra parte el factor B el resultado más alto fue

del extracto de café con 6,37 cm, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 6,35 cm, lo cual se puede evidenciar en la tabla 20 a continuación:

Tabla 20. Efecto simple en el diámetro de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

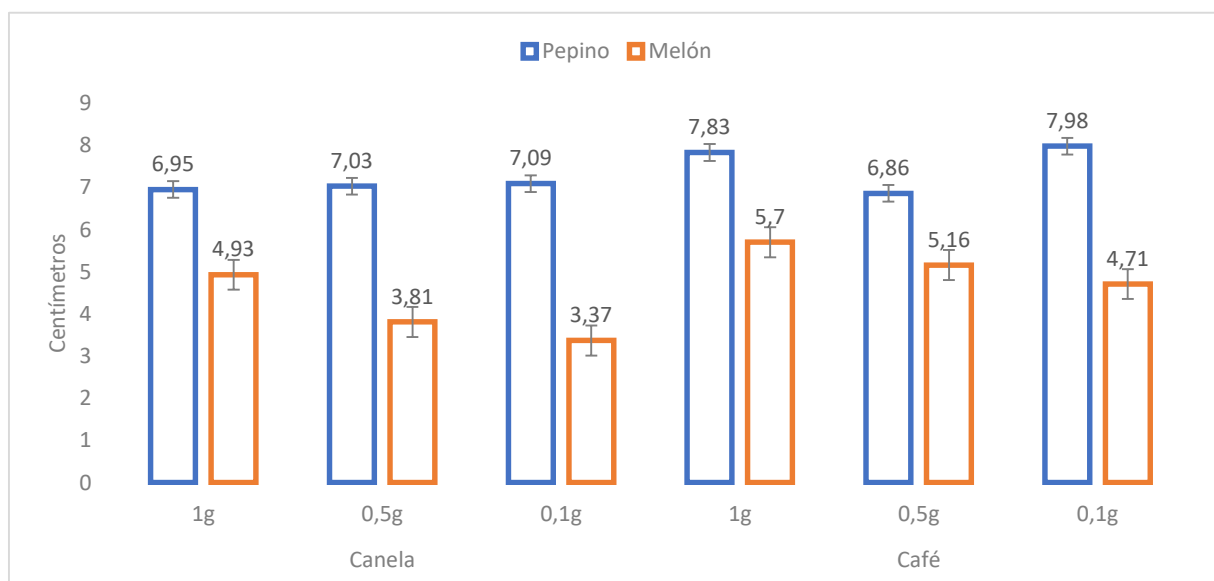
Factor	Ancho de hojas (cm)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	7,29	b
a2. Melón	4,61	a
B. Extracto		
b1. Canela	5,53	a
b2. Café	6,37	b
C. Dosis de dilución		
c1. 1	6,35	b
c2. 0,5	5,71	a
c3. 0,1	5,79	a

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.5.2. Interacción de factores A*B*C en el ancho de hojas

Como se muestra figura 4 en la interacción de los factores de estudio (A*B*C), la combinación a1*b2*c3 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de café en dosis de 0,1 g/L agua tiene las hojas más anchas con 7,98 cm, mientras que la combinación a2*b1*c3 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,1g /L agua pose las hojas más angostas con 3,37 cm.

Figura 5. Interacción de factores A*B*C en el ancho de hojas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.6. Largo de raíces

La tabla 21, permite apreciar que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos en estudio según el análisis estadístico del largo de raíces, siendo el T8: Melón con Canela a 1 g/L agua fue el mejor resultado con 11,49 cm, seguido del T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua con 11,11 cm, T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua con 6,21 cm de largo fue el resultado más bajo. Estos resultados corroboran lo que establece De La Paz (2022) quien manifiesta que la canela es un enraizante natural muy eficiente en su publicación en el periódico en línea El Español.

Tabla 21. Largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamientos	Largo de raíces (cm)				
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	7,50	a	b	c	
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	6,21	a			
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	7,30	a	b	c	
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	7,20	a	b		
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	7,80	a	b	c	d
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	11,11			c	d e
T7: Pepino con Agua	9,60	a	b	c	d
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	11,49				d e
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	10,29		b	c	d e
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	8,98	a	b	c	d
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	10,80		b	c	d e
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	10,18		b	c	d
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	11,11			c	d e
T14: Melón con Agua	7,58	a	b	c	
CV:	17,05				

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.6.1. Efecto simple en el largo de raíces

El análisis estadístico permitió evidenciar la existencia de diferencia estadísticas significativas entre los niveles de los factores estudiados en la presente investigación, con respecto al efecto simple en el largo de raíces, el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de melón con 10,47 cm, en el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 9,7 cm, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 9,62 cm, lo cual se muestra en la tabla 22 a continuación:

Tabla 22. Efecto simple en el largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

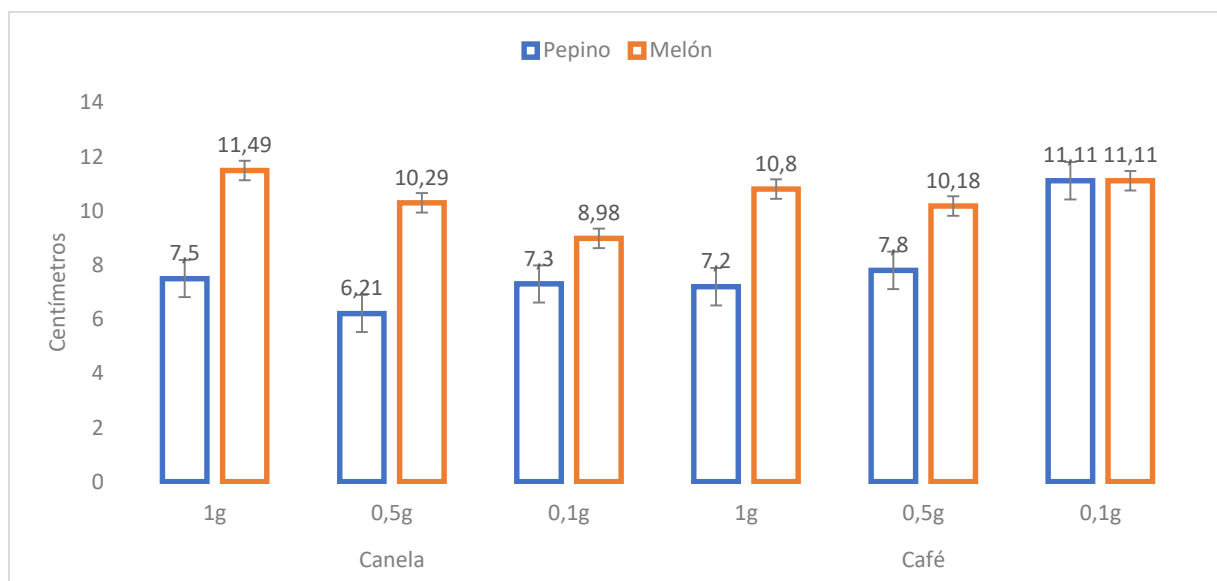
Factor	Largo de raíces (cm)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	7,85	a
a2. Melón	10,47	b
B. Extracto		
b1. Canela	8,63	a
b2. Café	9,70	b
C. Dosis de dilución		
c1. 1	9,25	a
c2. 0,5	8,62	a
c3. 0,1	9,62	a
		b

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.6.2. Interacción de factores A*B*C en el largo de raíces

En la interacción de los factores de estudio (A*B*C), la combinación a2*b1*c1 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de canela en dosis de 1 g/L agua tiene las hojas más largas con 11,49 cm, mientras que la combinación a1*b1*c2 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,5g/L agua pose las raíces más cortas con 6,21 cm, tal se evidencia en la figura 6:

Figura 6. Interacción de factores A*B*C en el largo de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.7. Volumen de raíces

En la tabla 23, se puede apreciar que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos en estudio de acuerdo con el análisis estadístico del volumen de raíces, en donde el T8: Melón con Canela a 1 g/L agua fue el mejor resultado con 0,47 mm, seguido del T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua con ,41 mm, T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua con 0,14 mm de en su volumen fue el menor resultado. Los resultados obtenidos en la presente investigación contrastan con los obtenidos por Tortosa (2022) quien en su ensayo empleando extractos de canela en dosis de dilución de 1 g y 0,1 g, para probar el enraizamiento en hoja de *Kalanchoe* obtuvo mayor número de raíces en la segunda dosis.

Tabla 23. Volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamientos	Volumen de raíces (mm)				
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	0,35		c	d	e
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	0,34		c	d	e
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	0,30	b	c	d	
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	0,30	b	c	d	
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	0,34		c	d	e
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	0,41			d	e
T7: Pepino con Agua	0,18	a	b		
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	0,47				e
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	0,14	a			
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	0,14	a			
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	0,41			d	e
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	0,21	a	b	c	
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	0,41			d	e
T14: Melón con Agua	0,26	a	b	c	d
CV:	18,94				

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.7.1. Efecto simple en el volumen de raíces

Con la ayuda del análisis estadístico se evidenció la existencia de diferencia estadísticas significativas entre los niveles de los factores estudiados en la presente investigación, con respecto al efecto simple en el largo de raíces, el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 0,34 mm, en el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 0,35 mm, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 0,38 mm, lo cual se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. Efecto simple en el volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

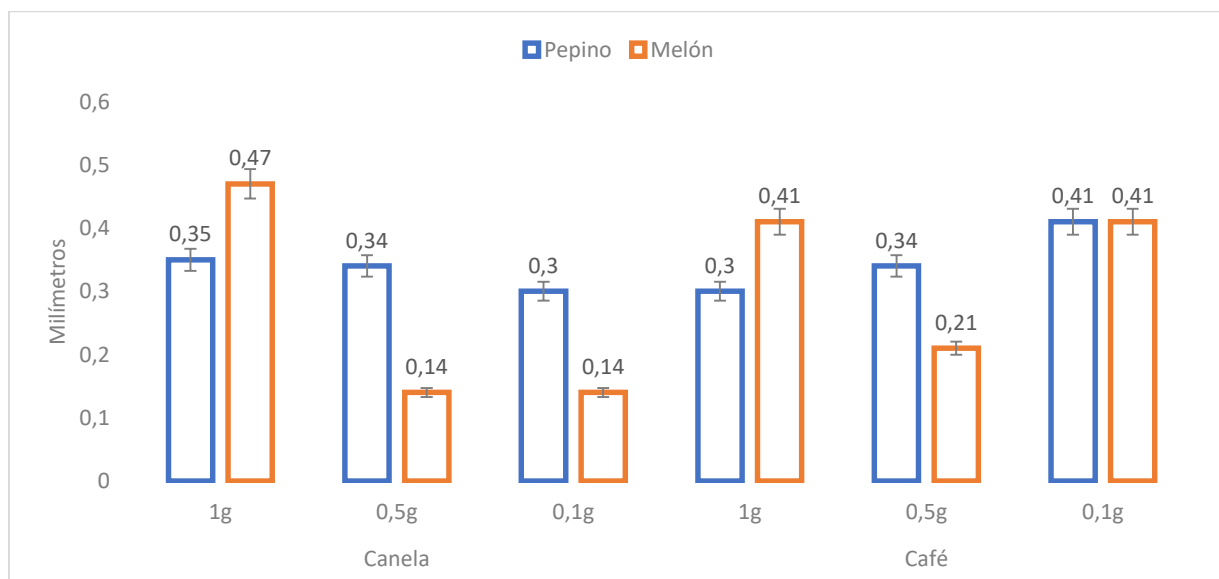
Factor	Volumen de raíces (mm)		
A. Cultivo			
a1. Pepino	0,34		b
a2. Melón	0,29	a	
B. Extracto			
b1. Canela	0,29	a	
b2. Café	0,35		b
C. Dosis de dilución			
c1. 1	0,38		b
c2. 0,5	0,26	a	
c3. 0,1	0,31	a	

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.7.2. Interacción de factores A*B*C en el volumen de raíces

En la interacción de los factores de estudio (A*B*C), en el volumen de raíces, la combinación a2*b1*c1 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de canela en dosis de 1 g/L agua obtuvo el mayor volumen con 0,47 mm, mientras que las combinaciones a2*b1*c2 y a2*b1*c3 correspondientes al cultivo de melón con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,5g /L agua y 0,1 g/L agua respectivamente poseen el volumen más bajo con 0,14 mm, tal como muestra la figura 7:

Figura 7. Interacción de factores A*B*C en el volumen de raíces en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.8. Masa radicular

El análisis estadístico pudo establecer que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos estudiados con relación a la variable masa radicular, siendo el T8: Melón con Canela a 1 g/L agua el mejor resultado con 0,56 g de raíces, seguido del T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua con 0,48 g y T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua con 0,17 g de raíces fue el resultado más bajo, lo cual se puede apreciar en la tabla 25. Estos resultados con firman lo que establece El huerto urbano (2020), quien manifiesta que la canela y café son dos de los enraizantes naturales más eficientes y de fácil preparación.

Tabla 25. Masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Masa de radicular (g)			
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	0,30	a	b	
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	0,18	a		
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	0,27	a	b	
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	0,48		c	d
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	0,21	a		
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	0,37		b	c
T7: Pepino con Agua	0,30	a	b	
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	0,56			d
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	0,17	a		
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	0,18	a		
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	0,39		b	c
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	0,24	a	b	
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	0,48		c	d
T14: Melón con Agua	0,33	a	b	c
CV:	19,11			

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.8.1. Efecto simple en la masa radicular

El análisis estadístico aplicado a los factores simples mostró la existencia de diferencia estadísticas significativas entre los niveles de los mismo, en la presente, en donde, con respecto al peso de raíces, el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de melón con 0,34 g, en el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 0,36 g, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 0,43 g, tal como se puede observar en la tabla 26.

Tabla 26. Efecto simple en la masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

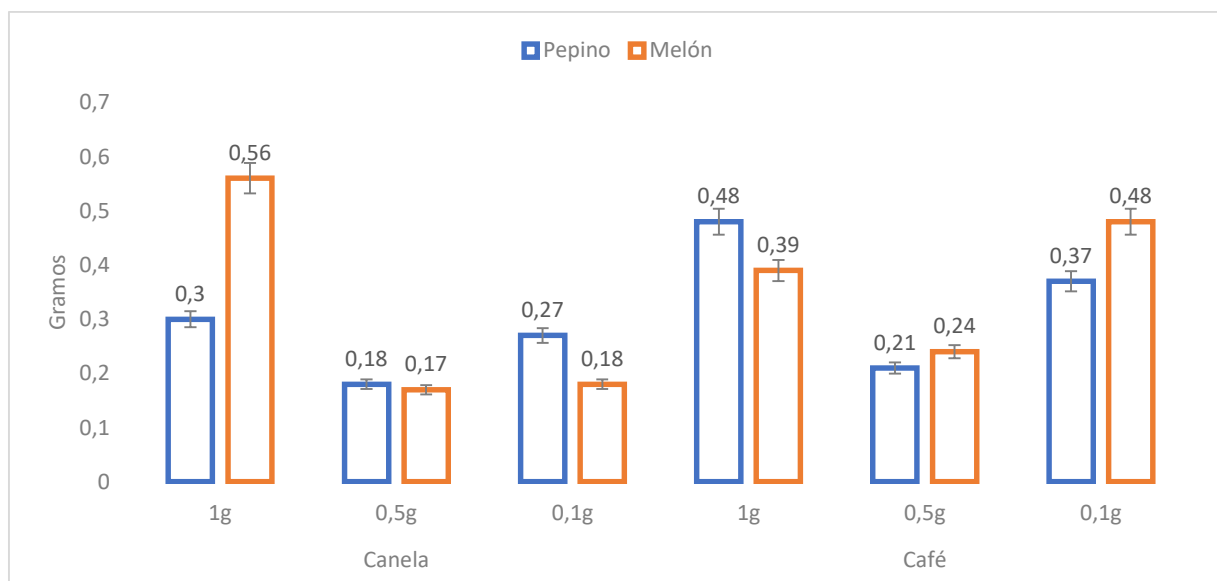
Factor	Masa radicular (g)		
A. Cultivo			
a1. Pepino	0,30	a	
a2. Melón	0,34		b
B. Extracto			
b1. Canela	0,28	a	
b2. Café	0,36		b
C. Dosis de dilución			
c1. 1	0,43		c
c2. 0,5	0,20	a	
c3. 0,1	0,33		b

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.8.2. Interacción de factores A*B*C en la masa radicular

En la interacción de los factores de estudio (A*B*C), con respecto a la masa radicular, la combinación a2*b1*c1 correspondiente al cultivo de melón con la aplicación de Canela en dosis de 1 g/L agua obtuvo la mayor masa con 0,56 g, por otra parte la combinación a2*b1*c2 correspondientes al cultivo de melón con la aplicación de extracto de Canela en dosis de 0,5 g/L agua obtuvo la menor masa radicular con 0,17 g, lo cual se aprecia en la figura 8:

Figura 8. Interacción de factores A*B*C en la masa radicular en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.9. Masa foliar

Con análisis estadístico aplicando la prueba de Tukey ≤ 5 se pudo establecer que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos estudiados con relación a la variable de masa foliar, en el cual, el T4: Pepino con Café a 1 g/L agua el mejor resultado con 4,21 g, seguido del T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua con 3,77 g, mientras que T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua con 1,31 g fue el resultado más bajo de masa foliar, lo cual se evidencia en la tabla 27. Dichos resultados corroboran lo que establece Rothschild (2023), quien manifiesta que dentro de los beneficios del café a la planta uno de principales es la producción de masa vegetal, puesto que proporciona nitrógeno, además de estimular y favorecer los procesos fotosintéticos.

Tabla 27. Masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Masa foliar (g)					
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	3,43				f	g
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	2,41	c	d	e		
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	3,77				g	h
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	4,21					h
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	2,96			e	f	
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	3,13			e	f	g
T7: Pepino con Agua	2,45	c	d	e		
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	1,98	a	b	c	d	
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	1,60	a	b			
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	1,31	a				
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	2,67			d	e	
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	2,19	b	c	d		
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	1,73	a	b	c		
T14: Melón con Agua	1,55	a	b			
CV:	12,1					

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.9.1. Efecto simple en la masa foliar

El análisis estadístico aplicado a los factores simples mostró la existencia de diferencia estadísticas significativas entre los niveles de los mismo, en la presente, en donde, con respecto al peso de raíces, el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de pepino con 3,32 g, en el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 2,82 g, mientras que en el factor C la dosis de dilución 1 g/ L agua reflejó 3,07 g, tal como se puede observar en la tabla 28.

Tabla 28. Efecto simple en la masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

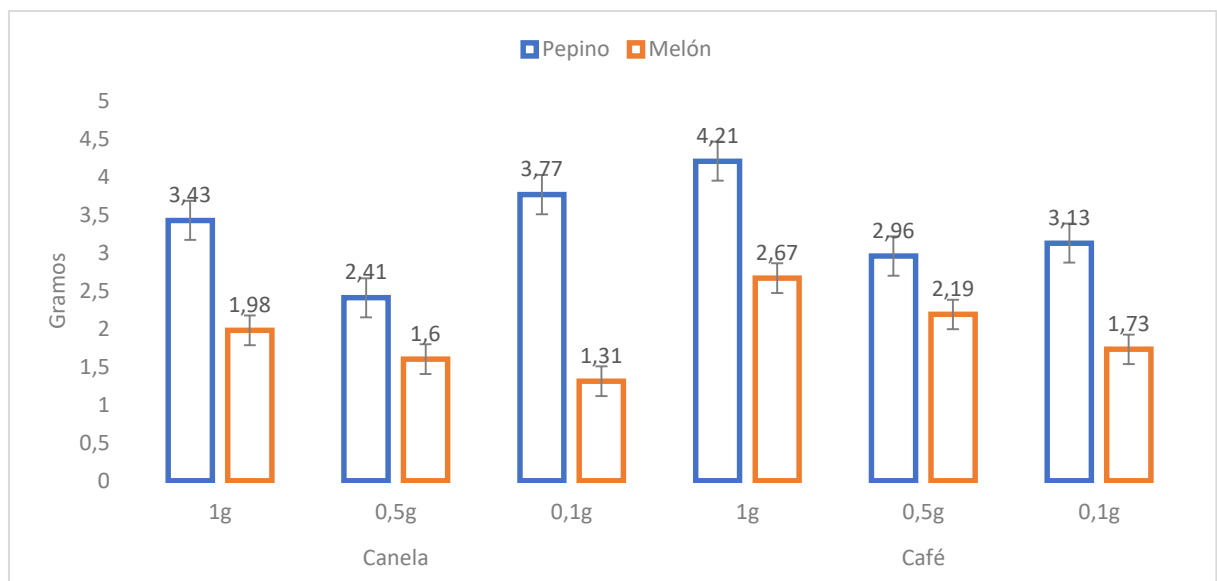
Factor	Masa Foliar (g)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	3,32	b
a2. Melón	1,91	a
B. Extracto		
b1. Canela	2,42	a
b2. Café	2,82	b
C. Dosis de concentración		
c1. 1	3,07	b
c2. 0,5	2,29	a
c3. 0,1	2,49	a

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.9.2. Interacción de factores A*B*C en la masa foliar

En la interacción de los factores de estudio (A*B*C), con respecto a la masa foliar, la combinación a1*b2*c1 correspondiente al cultivo de pepino con la aplicación de canela en dosis de 1 g/L agua obtuvo la mayor masa con 4,21 g, por otra parte, la combinación a2*b1*c3 correspondientes al cultivo de melón con la aplicación de extracto de canela en dosis de 0,1 g/L agua obtuvo la menor masa foliar con 1.31 g, como se puede ver en la figura

Figura 9. Interacción de factores A*B*C en la masa foliar en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.10. Materia seca

Con ayuda del análisis estadístico aplicando la prueba de Tukey ≤ 5 se pudo observar que existe diferencia estadística significativa en las medias de los tratamientos estudiados en la presente investigación, en la cual, con relación a la variable de la materia seca el T7: Pepino con agua reflejó el mejor resultado con 44,70 %, seguido del T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua con 33,64 %, mientras que T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua con 17,20 % fue el resultado más bajo, lo que se evidencia en la tabla 29. Los resultados obtenidos son favorables puesto que distribución de la materia seca entre los diferentes órganos de la planta tiene un papel fundamental en la producción de un cultivo, ya que el rendimiento de éste viene dado por la capacidad de acumular biomasa en los órganos que se destinan a la cosecha de acuerdo con Omaña & Peña (2015)

Tabla 29. Materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Materia seca (%)			
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	26,74	b	c	d
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	27,78		c	d
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	23,21	a	b	c
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	27,87		c	d
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	33,64			d
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	26,07	b	c	d
T7: Pepino con Agua	44,70			e
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	20,52	a	b	c
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	23,41	a	b	c
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	19,39	a	b	
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	24,04	a	b	c
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	23,64	a	b	c
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	17,20	a		
T14: Melón con Agua	17,37	a		
CV:	12,51			

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.10.1. Efecto simple en la materia seca

El análisis estadístico aplicado a los factores simples reflejó la existencia de diferencia estadísticas significativas entre los niveles de los mismo, en la presente, en donde, con respecto al peso de raíces, el resultado más alto del factor A se obtuvo en el cultivo de melón con 21,37 %, en el factor B el resultado más alto fue del extracto de café con 25,41%, mientras que en el

factor C la dosis de dilución 0,5 g/ L agua reflejó 27,12 %, lo cual se puede evidenciar en la tabla 30.

Tabla 30. Efecto simple en la materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

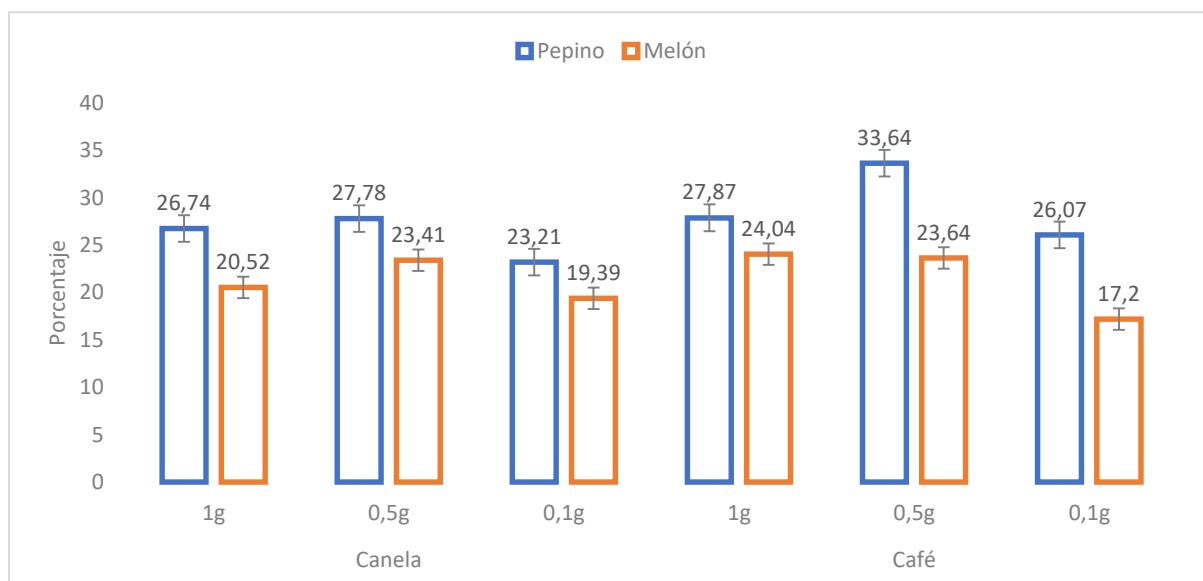
Factor	Materia seca (%)	
A. Cultivo		
a1. Pepino	27,55	b
a2. Melón	21,37	a
B. Extracto		
b1. Canela	23,51	a
b2. Café	25,41	b
C. Dosis de dilución		
c1. 1	24,8	b
c2. 0,5	27,12	
c3. 0,1	21,47	a

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.10.2. Interacción de factores A*B*C en la materia seca

En la interacción de los factores de estudio (A*B*C), con respecto a la materia seca, los mejores resultados se obtuvieron en la combinación a1*b2*c2 correspondiente al cultivo de pepino con aplicaciones de extractos de café a 0,5 g/L agua con 33,64 %, siendo la combinación a2*b2*c3 correspondiente al cultivo de melón con aplicación de extracto de café a 0,1 g/L agua con 17,2 % la de menor resultado respecto a la materia seca, como se aprecia en la figura 10.

Figura 10. Interacción de factores A*B*C en la materia seca en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)



Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.11. Incidencia de plagas

En el análisis de la incidencia de plagas se valoró la presencia de plagas desfoliadoras mostrándose más susceptible el cultivo de pepino, en el cual en todos sus tratamientos mostraron daños foliares, evidenciándose algo de resistencia en algunos tratamientos del melón, donde el T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua fue de mayor afección con 13% de plántulas con daños foliares, seguido de T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua con 10%, existiendo tres tratamientos que no mostraron ningún tipo de daño causado por insectos como son: T8: Melón con Canela a 1 g/L agua, T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua y T12: Melón con Café a 0,5 g/L. Con respecto a los extractos se observa que los tratamientos con aplicación de canela tuvieron una mejor resistencia al ataque de plagas como se aprecia en la tabla 31. Estos resultados se afirman con lo que establece El Universal (2021), ya que en uno de sus artículos en línea manifiesta que la canela en polvo es fungicida e insecticida muy eficiente, sobre todo si se la aplica a la tierra.

Tabla 31. Incidencia de plagas en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Incidencia de plagas (%)
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	3
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	5
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	4
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	5
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	10
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	3
T7: Pepino con Agua	5
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	0
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	13
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	0
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	4
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	0
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	6
T14: Melón con Agua	5

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

11.12. Análisis económico

Para el análisis económico se fijó valores diferenciados para el precio de venta por planta de pepino y de melón en función de las consultas efectuadas donde los precios fluctúan entre 12 a 15 centavos dependiendo de la variedad o híbrido, por ello se establecieron precios variables para pepino y melón. Los tratamientos más rentables fueron los que no efectuó aplicaciones de agua, siendo T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua el tratamiento de mejor rentabilidad con 121

% o una relación B/C = 1,21, seguido de T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua con 119 % o una relación B/C de 1,19, siendo T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua el tratamiento con menor rentabilidad con 70% o una relación B/C de 0,7. En un análisis general los tratamientos de pepino son más rentables que los de melón.

Tabla 32. Análisis económico de los tratamientos en la evaluación del efecto de la aplicación de extractos vegetales en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus L.* y *Cucumis melo L.*)

Tratamiento	Prod	P/plan (USD)	IB (USD)	CT (USD)	BN (USD)	B/C	ROI (%)
T1: Pepino con Canela a 1 g/L agua	97	0,15	14,55	6,68	7,87	1,18	118
T2: Pepino con Canela a 0,5 g/L agua	95	0,14	13,3	6,63	6,67	1,01	101
T3: Pepino con Canela a 0,1 g/L agua	96	0,15	14,4	6,59	7,81	1,19	119
T4: Pepino con Café a 1 g/L agua	95	0,15	14,25	6,6	7,65	1,16	116
T5: Pepino con Café a 0,5 g/L agua	90	0,14	12,6	6,59	6,01	0,91	91
T6: Pepino con Café a 0,1 g/L agua	97	0,15	14,55	6,58	7,97	1,21	121
T7: Pepino con Agua	95	0,12	11,4	5,86	5,54	0,95	95
T8: Melón con Canela a 1 g/L agua	100	0,12	12	6,18	5,82	0,94	94
T9: Melón con Canela a 0,5 g/L agua	87	0,12	10,44	6,13	4,31	0,70	70
T10: Melón con Canela a 0,1 g/L agua	100	0,12	12	6,09	5,91	0,97	97
T11: Melón con Café a 1 g/L agua	94	0,12	11,28	6,1	5,18	0,85	85
T12: Melón con Café a 0,5 g/L agua	100	0,12	12	6,09	5,91	0,97	97
T13: Melón con Café a 0,1 g/L agua	94	0,12	11,28	6,08	5,2	0,86	85,53
T14: Melón con Agua	93	0,11	10,23	5,36	4,87	0,91	90,86

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

12. IMPACTOS

Impactos técnicos

La producción de plántulas previo al establecimiento de un cultivar son una de las fases de gran importancia, se requiere de individuos vigorosos y sanos y con un buen desarrollo vegetativo durante los estadios iniciales para garantizar el éxito del cultivo. En la actualidad existen diversidad de tecnologías agrícolas que ayudan a desarrollo y protección vegetal para la obtención de una buena producción, entre los cuales se encuentran extractos vegetales de diferentes fuentes u formulaciones, de los cuales el presente proyecto empleó a la canela y café, con la finalidad de evidenciar su efecto en el desarrollo de plántulas de pepino y melón, ya que la mayoría de veces se los emplea como repelentes o fungicidas de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada. Con los resultados obtenidos en la investigación realizada, se está contribuyendo con alternativa más a uso de la tecnología de uso de extracto de canela y café en la agricultura.

Impacto social

Debido a que uso de extractos vegetales no es nuevo y se remonta mucho tiempo atrás en la historia la humanidad y su desarrollo, sobre todo como consecuencia de las actividades agrícolas. El presente proyecto no solo generó información valiosa respecto la utilización de los extractos de canela y pepino como una tecnología agrícola que está a disposición de productores agrícola y la sociedad en general, sino que también aportará a su desarrollo personal y familiar de los mismo, ya que uso de tecnologías amigables ayuda mejorar la producción y por ende genera ingresos a aportan a la satisfacción de las necesidades básicas de las familias. Contribuirá también al desarrollo de nuevas investigaciones a beneficio del sector agrícola y productivo, así como también, de la colectividad que consumirán los diferentes productos generados a base a de esta tecnología.

Impacto económico

El uso de tecnologías agrícolas eficientes y de bajo costo, por lo general generan una mejor rentabilidad a los agricultores, lo cual aporta directamente a mejor su calidad de vida. El uso de extractos vegetales reduce significativamente la dependencia a productos sintáctico, en algunos casos como el del presente trabajo de investigación a cero, reduciendo así los costos que dichos productos generarían, mismo que suelen ser muy elevados la mayoría de las veces,

disminuyendo los beneficios económicos que se podrían tener de no usarlos o minimizar su uso en la agricultura.

Por ello presente estudio consideró efectuar un análisis económico enfoca directamente a la realidad del productor a fin de evidenciar su rentabilidad en función de la tecnología aplicada en la investigación.

Impacto ambiental

La presente investigación está enfocada a la utilización de extractos vegetales como una alternativa a la producción de plántulas de pepino y melón, lo cual disminuye considerablemente la reducción de productos fitosanitarios para prevención de enfermedades y plagas en los semilleros o viveros, así como también en la aplicación de fertilizantes sintéticos que podrían ocasionar contaminación de suelo o aguas, puesto que se empleó un sustrato a base de tierra de huerta y abono orgánico. Sin embargo, el proyecto tiene un ligero impacto ambiental al emplear materiales plásticos (vasos de 150 ml) como recipientes y medios de cultivar de las plántulas producido, lo cuales por su naturaleza tardarían mucho tiempo en descomponerse naturalmente (65 a 75 años) si se los dejara tirado.

13. PRESUPUESTO

Los recursos económicos detallados en la tabla 33 son exclusivos de la presente investigación y se detallan a continuación:

Tabla 33. Presupuesto de la investigación.

Descripción	Unidad	Cantidad utilizada	Valor unitario USD	Costo USD
Semillas de pepino	Sobre de 1000 semillas	0,7	20	14
Semillas de melón	Sobre de 100 semillas	7	1,5	10,5
Vasos plásticos	Ciento	14	0,5	7
Cautín	Unidad	1	4,5	4,5
Tierra	Saco 50Kg	2,1	1	2,1
Abono orgánico	Saco 50Kg	2,1	10	21
Aspersor manual	unidad de 200 ml	7	0.5	3,5
Café	Kg	10	0,01	0,1
Canela	Kg	2	0,01	0,02
Agua destilada	Litro	10	2,5	25
Cuaderno	Unidad	1	2.5	2,5
Regla	Unidad	1	0,5	0,5
Calibrador	Unidad	1	25	25
Balanza digital	Unidad	1	300	300
Análisis del abono orgánico	Unidad	1	30	30
Mano de obra	Jornada	5	20	100
Subtotal				545,72
Imprevisto (5%)				27,29
Total				573,01

Elaborado por: Cañizares & Chasi (2024)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye lo siguiente:

- El uso de extractos de café y canela estimula al crecimiento y desarrollo de las plantas, así como la generación de masa foliar y radicular, ya que de acuerdo con varios autores descritos en la fundamentación científica de este documento, estos proporcionan, minerales y algunas sustancias naturales, cinamaldehído y ácido cinámico que tienen función fúngica e insecticida, lo cual se puede traducir en una mejor acumulación de nutrientes en los tejidos vegetales, mismo que serán utilizados por las plantas permitiendo obtener mejores producciones.
- Las mejores respuestas con relación a las variables de estudio evaluadas se obtuvieron en el cultivo de pepino por sobre el melón, sin embargo, esto se debe probablemente a las características propia de la especie en cuanto a genética y fisiología.
- El extracto vegetal que mostró los mejores resultados en la mayoría de las variables de estudio fue café, ya que el análisis de este factor estudio alcanzo los promedios más altos en: diámetro de plántulas, número de hojas funcionales, largo de hojas, ancho de hojas, largo de raíces, volumen de raíces, masa de raíces y materia seca.
- Por su parte la dosis más apropiada en función de los resultados obtenidos es de 1g/L agua, ya que mostró las medias más altas al analizarlo, en las variables número de hojas funcionales, largo de hojas, ancho de hojas, volumen de raíces, masa de raíces y masa foliar.
- Con respecto al análisis económico el tratamiento de Pepino con Café a 0,1 g/L agua fue el más rentable con 121 %.
- Finalmente, basado en los resultados y la interpretación del análisis estadístico realizado, donde se evidenció diferencias estadísticas significativas entre los factores de estudio, se acepta la hipótesis alternativa “La aplicación de extractos vegetales de café y canela tiene efecto en la producción de plántulas de cucurbitáceas (*Cucumis sativus* L. y *Cucumis melon.*)”.

Recomendaciones

- Continuar con investigación empleando extractos de café y canela evaluando aspectos morfológicos en el crecimiento desarrollo y producción de plantas de cucurbitáceas, puesto que la gran cantidad de información existente actualmente se basa sus usos como insecticidas y fungicidas en el caso de canela y como abono en el caso del café.
- Incentivar el uso de extracto de café en la producción de plántulas de cucurbitáceas puesto que ayuda a estimular el crecimiento de las plantas, así como la generación de raíces y masa vegetal.
- Emplear atomizadores de alta precisión a fin de garantizar la homogeneidad de las aplicaciones
- Establecer pruebas de caudal a los atomizadores en investigaciones similares a fin de conocer la cantidad exacta de la dilución extracto en agua, aplicada a las plantas.

Bibliografía

- Acosta, B. (21 de septiembre de 2023). Cucurbitáceas: qué son, características y enfermedades. Recuperado el 31 de octubre de 2023, de <https://www.ecologiaverde.com/cucurbitaceas-que-son-caracteristicas-y-enfermedades-3295.html>
- Agrizon. (2019). Ficha técnica del pepino jaguar F1. Recuperado el 17 de enero de 2024, de <https://www.e-agrizon.com/producto/pepino-jaguar-f1/>
- Amaya, A. (2021). Diversidad y usos de especies de cucurbitáceas (Cucurbitaceae) silvestres y cultivadas en el departamento de Casanare de Casanare Orinoquia Colombia. Universidad de La Salle, Bogotá Colombia. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1140&context=biologia>
- Benítez, E. (2022). Evaluación del Prendimiento de Dos Variedades de Cucurbitáceas en Tres Portainjertos para Producir Plantas de Pepino (Cucumis sativus L.) . Documento final del proyecto de investigación como requisito; UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Calistro, E. (2012). Cálculo práctico de forraje disponible. Obtenido de https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/161-Calculo_Forraje_Disponible.pdf
- Cañada, O. A. (3 de enero de 2024). Blog Agricultura. Obtenido de Agrocultura Orígenes: <https://blogagricultura.com/origen-del-pepino/>
- Celis, A., Mendoza, C., & Pachón, M. E. (2009). Uso de extractos vegetales en el manejo integrado de plagas, enfermedades y arvences. Universidad de Cundinamarca, Oficina de Investigación, 20-29.
- Cleanipedia. (19 de octubre de 2023). Borra de café: cómo nutrir la tierra de tus plantas. Obtenido de <https://www.cleanipedia.com/ar/sustentabilidad/como-utilizar-los-posos-de-cafe-en-nuestro-jardin.html>
- Conforme, G., & Loor, J. (2016). Evaluación de metodos de consrvación como inhividores de microorganismos patógenio en extracto de café (Coffea arabica L.). Tesis Previa a la Obtención del titulo de Ingeniero Agroindustrial. Escuela politecnica Agropecuaria de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/263/1/TAI104.pdf>
- Conjunto LAR de Mexico. (22 de agosto de 2022). Extractos Vegetales. Obtenido de <https://www.conjuntolar.com/index.php/blog/post/extractos-de-plantas-que-son-como-se-obtienen-y-para-que-sirven>
- De La Paz. (2022). Como usar canela para las plantas. Recuperado el 29 de enero de 2024, de https://www.elespanol.com/como/usar-canela-plantas/650935265_0.html#:~:text=Para%20que%20el%20enraizante%20natural,tipo%20de%20planta%20que%20tengas.

- Delgado, G., Rojas, C., Sencie, Á., & Vásquez, L. (15 de agosto de 2013). Caracterización de frutos y semillas de algunas cucurbitáceas en el norte del Perú. *Revista fitotecnia mexicana*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802014000100004
- El huerto urbano. (2020). Como hacer un enraizante natural. Recuperado el 30 de enero de 2024, de <https://www.elhuertourbano.net/como-hacer-un-enraizante-casero/>
- El Universal. (27 de abril de 2021). Canela. Mejora la salud de tus plantas con estos ingredientes caseros. Recuperado el 28 de enero de 2024, de <https://www.eluniversal.com.mx/menu/esto-es-lo-que-la-canela-puede-hacer-por-tus-plantas/>
- Espinales, J. (2022). Poda del cultivo de melos (*Cucumis melon* L.) híbrido Expedition para mejorar la calidad y rendimiento en el cantón Lomas de Sargentillo. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d285c5aa-3313-4846-b4d4-7e5331998eb9/content>
- Extensión de la Universidad de Maryland. (5 de septiembre de 2023). Extensión en español. Obtenido de El melón: una fruta deliciosa, saludable y altamente diversa: <https://extensionesp.umd.edu/2023/09/05/el-melon-una-fruta-deliciosa-saludable-y-altamente-diversa/>
- Fagro. (14 de marzo de 2018). Uso del extracto de Canela en agronomía. Obtenido de <https://blogdefagro.com/2018/03/14/utilizando-extracto-canela/>
- Gobierno Autonomo Descentralizado del Cantón La Maná. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. La Maná, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <https://lamana.gob.ec/download/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-la-mana/>
- Hernandez, J. (2020). Evaluación de la calidad morfológicas de pepinos cultivados en invernadero realizando dos tipos de aclareo de frutos. Trabajo fin de grado de Ingeniería Agrícola. Universidad de Almería.
- Hidalgo, D. A. (2021). Formulación de dos enraizantes orgánicos a base de canela y lenteja para la producción de poroto (*Erythrina edulis*) con fines de restauración ambiental en la parroquia El Triunfo en el período 2019 – 2020. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera en Medio Ambiental. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Hydroenvironment. (11 de enero de 2024). Guía para el cultivo de melón . Obtenido de https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=379#:~:text=La%20siembra%20de%20la%20planta,cm%20una%20de%20la%20otra.
- Impulse semillas. (sf). Ficha técnica del pepino Híbrido Jaguar. Recuperado el 17 de enero de 2024, de <https://www.impulse semillas.com/producto/pepino-hibrido-jaguar/>

- Impulsemillas. (sf). Melón Edisto 47. Recuperado el 17 de enero de 2024, de <https://www.impulsemillas.com/producto/melon-edisto-47/>
- InaturalistEc. (10 de Agosto de 2022). Melón (Cucumis melo). Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/76538-Cucumis-melo>
- INIAP. (2009). Guía para el reconocimiento de enfermedades e insectos de los cultivos de tomate, pimiento, sandía, melos y pepino. Guayaquil, Guayas, Ecuador: INIAP Boletín Divulgativo N° 368. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2006/1/iniaplsbd368.pdf>
- La tierra de las jaras. (sf). Cucurbitáceas: qué son, características y enfermedades. Obtenido de <https://lasjarasonline.com/cucurbitaceas/>
- Lagos, M. (2018). Efecto del aceite de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) en *Botrytis cinerea* Pers. in vitro e in vivo. Documento Final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29168/1/Tesis-222%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20620.pdf>
- Lascasas, S. (sf). El criollo. Recuperado el 31 de enero de 2024, de 5 usos de los posos de café para plantas que no sabías: <https://cafeselcriollo.com/listados/posos-de-cafe-para-plantas/#:~:text=Los%20posos%20de%20caf%C3%A9%20presentan,plantas%20o%20bien%20util%C3%ADzalos%20solos.>
- Litardo, C. (2022). Respuesta productiva del pepino (*Cucumis sativus* L.) a la aplicación de tres bioestimulantes en la parroquia Mariscal Sucre canton Milagro. Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Ingheniero Agrónomo. Milagro, Guayas, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Macías, J. (2018). Virosis en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) en el cantón Rocafuerte. Trabajo de titulación por resolución de caso para el examen complejo previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1450/1/ULEAM-AGRO-0034.pdf>
- Martinez, S., Hernandez, F., Aguilar, C., & Rodriguez, R. (2018). Extractos de pulpa de café: Una revisión sobre antioxidantes polifenólicos y su actividad antimicrobiana. *Revista Investigación y Ciencias*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/674/67459697009/html/>
- Matute, L. (7 de noviembre de 2022). Admagazine. Obtenido de Cómo usar las sobras del café como abono en tu jardín: <https://www.admagazine.com/editors-pick/guia-para-usar-los-restaurantes-del-cafe-como-abono-en-jardin-20200508-6799-articulos>
- Mesa, V., Marín, P., Ocampo, O., Calle, J., & Monsalve, Z. (2019). Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de hongos fitopatógenos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 23-30. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/864/86458941001/86458941001.pdf>

- Morera, J. (sf). Descubre qué son los extractos vegetales y por qué son tan necesarios. Blog Morera soluciones agrícolas. Obtenido de <https://morera.com/descubre-que-son-los-extractos-vegetales-y-por-que-son-tan-necesarios/>
- Naranjo, J. (2014). Evaluación de la Tolerancia a la Salinidad de Cucurbitáceas Silvestres de Ecuador y sus Potenciales Usos como Patrones en Injertos de Cucurbitáceas Comerciales. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral .
- Nascimento, F. J. (2008). Extractos vegetales en el control de plagas. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil), 01-05. Obtenido de [file:///C:/Users/Wellington/Downloads/Dialnet-ExtractosVegetalesEnElControlDePlagas-7484143%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Wellington/Downloads/Dialnet-ExtractosVegetalesEnElControlDePlagas-7484143%20(2).pdf)
- Navarro, C. (27 de abril de 2023). Cuerpomente. Obtenido de Canela: una cura casi milagrosa con las plantas: https://www.cuerpomente.com/ecologia/canela-como-cura-milagrosa-jardin-aplicaciones_11356
- Obregon, M. (2017). Momento óptimo de la cosecha para la producción de semillas de melón (*Cucumis melo* L.). Trabajo Monográfico para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de [https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2995/F03-O2-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20ubicaci%C3%B3n%20taxon%C3%B3mica%20del%20mel%C3%B3n,por%20Escalante%2C%202015\)%20es%3A&text=Reino%3A%20Plantae%20E2%80%A2%20Clase%3A%2](https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2995/F03-O2-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20ubicaci%C3%B3n%20taxon%C3%B3mica%20del%20mel%C3%B3n,por%20Escalante%2C%202015)%20es%3A&text=Reino%3A%20Plantae%20E2%80%A2%20Clase%3A%2)
- Omaña, H. G., & Peña, H. (2015). Acumulación de materia seca y balance de nutrientes en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cultivado en ambiente protegido. *Bioagro*, 27(2), 111-120. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612015000200007&lng=es&tlng=es.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (31 de agosto de 2012). Consensus Document on the Biology of Cucurbita L. (Squashes, Pumpkins, Zucchini and Gourds). [Documento de Consenso sobre la Biología de Cucurbita L. (Calabazas, Calabacines, Calabacines y Calabazas)]. Paris, Francia.
- Ortega, J., Banchón, J., Ayón, F., Vera, M., & Narváez, W. (20 de septiembre de 2020). Nuevos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) para invernadero en Puerto La Boca, Manabí. UNESUM-CIENCIAS: REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA. Obtenido de <file:///C:/Users/Wellington/Downloads/352-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1151-1-10-20201225.pdf>
- Pazmiño, N. (2016). Uso de extracto natural de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y cola de caballo (*Equisetum arvense* L.) para el control de *Botrytis* en el cultivo de fresas (*Fragaria ananassa*). Tesis de maestría. Universidad Técnica de Ambato.
- Pocheta. (9 de junio de 2022). Extractos de plantas, ¿Qué son? Usos y beneficios. Obtenido de <https://peru.pochteca.net/extractos-de-plantas-que-son-usos-y-beneficios/#:~:text=o%20productos%20cosm%C3%A9uticos,-,%C2%BFC%C3%B3mo%20se%20obtienen%3F,plantas%20frescas%2C%20secas%20o%20fermentadas>.

- Portalfrutícola. (9 de abril de 2022). Obtenido de Maneras de utilizar los restos de café en la agricultura: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/04/09/maneras-de-utilizar-los-restos-de-cafe-en-la-agricultura/>
- Pozner, R. (mayo de 2012). Flora del Valle de Lerma. Cucurbitaceae. Buenos Aires, Argentina: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA.
- Ramirez, A. H. (27 de abril de 2018). Cegromex. Obtenido de Extracto de canela. Insecticida y acaricida.: <https://cegromex.com/2018/04/27/extracto-de-canela-insecticida-y-acaricida/>
- Rodrigues, N (sf). Cómo realizar un análisis de costo-beneficio (con ejemplos). Obtenido de [https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20valor%20del%20costo%2Dbeneficio,\(VAC\)%20o%20costos%20totales.](https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20valor%20del%20costo%2Dbeneficio,(VAC)%20o%20costos%20totales.)
- Rothschuh, U. (noviembre de 21 de 2023). Ecología verde. Obtenido de Café en las plantas: beneficios y cómo usarlo: <https://www.ecologiaverde.com/cafe-en-las-plantas-beneficios-y-como-usarlo-4680.html>
- Salama, A. (2006). Las Cucurbitaceas Importancia Económica, Bioquímica y Medicinal. Bogota: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/75939/las-cucurbitaceas-importancia-economica-bioquimica-y-medicinal>
- Santamaría, C., Martín, A., & Astorga, F. (marzo de 2015). Extractos vegetales y aplicación para la reducción de estrés. Revista NutriNew. Obtenido de <https://nutrinews.com/extractos-vegetales-i-aplicacion-para-la-reduccion-del-estres/>
- Santiana, J., & Tye, J. (2017). Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Quito, Pichincha, Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México. (sf). Manual práctico para la elaboración de bioinsumos. Elaboración de extractos vegetales. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737322/10_Extractos_vegetales.pdf
- Secretaría de Desarrollo Rural Agrícola. (sf). Manual Práctico para la elaboración de bioinsumos. Elaboración de extractos vegetales. México. Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737322/10_Extractos_vegetales.pdf
- Semillas Capelo. (sf). Melon Edisto 47. Recuperado el 17 de enero de 2024, de <https://www.scapelo.com/productos/melon-edisto-47/>
- Sierra. (2012). Evaluación de la preservación de extractos líquidos de café mediante el uso de bacteriocina (nisina) y la aplicación de microondas. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9767/43973871.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Silva, J. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos. Quevedo, Los Rios, Ecuador: Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.
- Sisa, M. (2017). Evaluacion de extractos Vegetales como alternativa ecologica, para reaccionar el enraizamiento en estacas de rosas (*Rosa* spp). Documento Final de Proyecto de Investigación como Rquesito pata la Obtencion del Título de Ingeniera Agronoma. Cevallos, Tungurahua, Ecuador: Universidad Tecnica de ambato. Obtenido 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). Compostado Ciencia. Obtenido de <http://www.compostandociencia.com/2022/10/es-la-canela-efectiva-como-enraizante-para-plantas-de-kolonchoe/>
- Valdes, H., Pérez, G., & Hoz, L. L. (6 de junio de 2023). Efecto de la aplicación de extractos vegetales en *Vigna unguiculata* ssp *sesquipedalis* var. Cantón-1. Revista Avances.
- Zamora, E. (2017). EL cultivo de pepino tippo Slicer - Americano (*Cucumis sativus* L.) bajo cubierta plástica. Sonora, Mexico: Universidad de Sonora. Obtenido de [https://dagus.unison.mx/zamora/8.%20el%20cultivo%20de%20pepino%20slicer%20\(cucumis%20sativus%20l.\)%20bajo%20cubiertas%20plasticas.pdf](https://dagus.unison.mx/zamora/8.%20el%20cultivo%20de%20pepino%20slicer%20(cucumis%20sativus%20l.)%20bajo%20cubiertas%20plasticas.pdf)