



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus.*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES A BASE DE PURINES”.**

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

**AUTORES:**

Keisy Jassu Ibarbo Espinoza  
Kiara Yaritza Ibarbo Espinoza

**TUTOR:**

Macías Pettao Ramón Klever

LA MANÁ-ECUADOR  
FEBRERO-2024

## DECLARACIÓN DE AUTORIA

Ibarbo Espinoza Keisy Jassu, con cédula de ciudadanía No. 1250914890, Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza, con cédula de ciudadanía No. 1250952056 declaramos ser autoras del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES A BASE DE PURINES”**, siendo el Ing. Macías Pettao Ramón Klever MSc., 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 investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

La Maná, 22 de febrero del 2024



Keisy Jassu Ibarbo Espinoza  
C.C: 1250914890



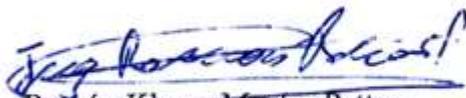
Kiara Yaritza Ibarbo Espinoza  
C.C: 1250952056

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES A BASE DE PURINES”**, de Ibarbo Espinoza Keisy Jassu; Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza, 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, 22 de febrero del 2024



Ramón Klever Macías Pettao  
C.C: 0910743285  
**TUTOR**

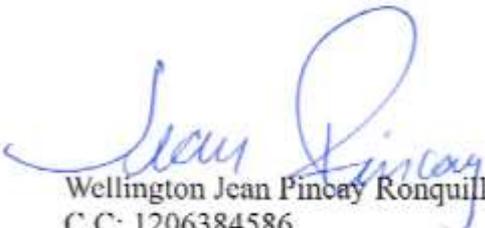
## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

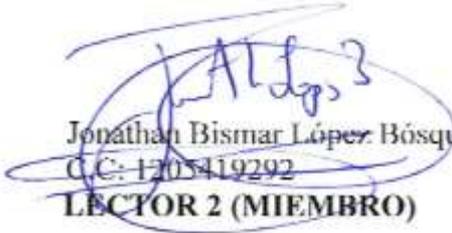
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Extensión La Maná; por cuanto, las postulantes: Ibarbo Espinoza Keisy Jassu; Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES A BASE DE PURINES”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos 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, 22 de febrero del 2024

Para constancia firman:

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

  
Jonathan Bismar López Bósquez  
C.C: 1705419292  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

  
Alex Enrique Salazar Saltos  
C.C: 1803595584  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi específicamente a nuestro tutor de tesis, Ing. Macias Pettao Klever Ramon, MSc., por su orientación, apoyo y dedicación a lo largo de este proceso.*

*También queremos expresar nuestra gratitud al Ing. Alex Salazar, MSc., Ing. Wellington Pincay MSc., y al Ing. Jonathan López, Mgs., quienes generosamente compartieron su tiempo y conocimientos al brindarnos asesoramiento en aspectos específicos de este estudio.*

**Keisy**

**Kiara**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Erwin y Alexandra, a mis hermanas y tíos, personas la cuales han sido mi faro en la oscuridad, a quienes su sacrificio, dedicación y apoyo incondicional han allanado el camino hacia la consecución de mis metas, este proyecto investigativo es un modesto tributo a su arduo trabajo y a la fe inquebrantable que siempre han depositado en mí.*

**Keisy**

**Kiara**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## EXTENSIÓN LA MANÁ

### TITULO: “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES A BASE DE PURINES”

**Autores:**  
**Ibarbo Espinoza Keisy Jassu**  
**Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza**

#### RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el barrio Mercedes del Norte, ubicado en la parroquia El Carmen, del Cantón La Maná, con el objetivo de “Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines”. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con 5 tratamientos y 5 repeticiones, con un arreglo factorial A x B (2 x 2 + 1), donde el factor A fueron los purines y el factor B las dosis de aplicaciones, resultando los tratamientos ortiga y sábila en dosis de 10cc y 20cc cada una. Los resultados más relevantes se los obtuvo con el tratamiento Sábila a 20cc, con longitud de tallo de 162.25cm, mayor diámetro de tallo con 8.80 mm, menor tiempo de días a la floración con un promedio de 28 días, mejor diámetro polar con 19.09cm en la primera cosecha y 18.19 en la segunda, diámetro ecuatorial de 5.56 cm en la primera cosecha y 5.12 en la segunda, mejor peso del fruto con 326 g en la primera cosecha y 316.25 g en la segunda y el mejor rendimiento con 14548.43 kg/ha, seguido así del tratamiento Sábila a 10cc el cual obtuvo mejores resultados en cuanto al número de frutos por planta con un promedio de 6 frutos en la primera cosecha y de 8 en la segunda, el análisis económico con una rentabilidad de 278.05%, siendo así el tratamiento testigo aquel que tuvo menores resultados en todas las variables evaluadas en la investigación.

**Palabras claves:** Bioestimulantes, ortiga, purín, producción, sábila.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**EXTENSION LA MANÁ**

**TITLE: “EVALUATION OF THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF CUCUMBER CULTIVATION (*Cucumis sativus L.*) WITH THE APPLICATION OF TWO BIOSTIMULANTS BASED ON PURINES”**

**Authors:**

**Ibarbo Espinoza Keisy Jassu**  
**Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza**

**ABSTRACT**

The present research was carried out in Las Mercedes del Norte neighborhood, located in the parish of El Carmen, Canton La Maná, with the objective of evaluating the agronomic performance of the cucumber crop (*Cucumis sativus L.*) with the application of two biostimulants based on slurry. An experimental design of completely randomized blocks (DBCA) was used, with five treatments and five replications, with a factorial arrangement A x B (2 x 2 + 1), where factor A was the slurry and factor B the application doses, resulting in the treatments nettle and aloe in doses of 10cc and 20cc each. The most relevant results were obtained with the Aloe treatment at 20cc, with a stem length of 162.25cm, greater stem diameter of 8.80 mm, shorter time to flowering with an average of 28 days, better polar diameter with 19.09cm in the first harvest and 18.19 in the second, equatorial diameter of 5.56 cm in the first harvest and 5.12 in the second, better fruit weight with 326 g in the first harvest, 316. 25 g in the second, and the best yield with 14548.43 kg/ha, followed by the 10cc Aloe treatment obtaining better results in terms of the number of fruits per plant with an average of 6 fruits in the first harvest and 8 in the second, the economic analysis with a profitability of 278.05%, being the control treatment the one that had lower results in all the variables evaluated in the research.

**Keywords:** biostimulants, ettle, aloe, slurry, production.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	5
6.1. Objetivo General .....	5
6.2. Objetivos Específicos .....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA TÉCNICA.....	7
8.1. Origen del pepino .....	7
8.2. Clasificación taxonómica del pepino .....	7
8.3. Clasificación morfológica del pepino.....	7
8.4. Ciclo de vida del pepino.....	8
8.5. Características del pepino.....	8
8.6. Condiciones edafoclimáticas para su desarrollo .....	9
8.7. Zonas y época de siembra .....	9
8.8. Bioestimulantes .....	9
8.8.1. Beneficios del uso de bioestimulantes .....	10
8.9. Purines.....	10
8.9.1. Importancia de los purines .....	10
8.9.2. Elaboración del purín vegetal .....	11
8.9.3. Purín de ortiga ( <i>Urtica dioica L.</i> ) .....	11
8.9.4. Características de la <i>Urtica dioica L.</i> .....	11
8.9.5. Uso del purin de ortiga ( <i>Urtica dioica L.</i> ) .....	12

8.9.6. Purín de sábila ( <i>Aloe vera</i> ).....	12
8.9.7. Características del <i>Aloe vera</i> .....	12
8.9.8. Uso del purín de <i>Aloe vera</i> .....	13
8.10. Antecedentes de estudio .....	13
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS .....	14
10. METODOLOGIA DE LA INVETSIGACIÓN .....	15
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	15
10.2. Tipos de investigación.....	15
10.3. Condiciones agrometeorológicas .....	16
10.4. Materiales y equipo .....	16
10.5. Factores en estudio .....	18
10.6. Diseño experimental.....	18
10.7. Tratamientos de estudio.....	18
10.8. Esquema del experimento .....	19
10.9. Análisis de varianza.....	19
10.10. Procesamiento y análisis de la información recolectada .....	20
10.11. Manejo del ensayo.....	20
10.12. Variables evaluadas .....	22
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
11.1. Longitud del tallo .....	26
11.2. Diámetro del tallo.....	27
11.3. Días a la floración.....	29
11.4. Número de fruto .....	30
11.5. Diámetro polar y ecuatorial del fruto .....	31
11.6. Peso de fruto.....	34
11.7. Producción por tratamiento .....	36
11.8. Rendimiento .....	37
11.9. Análisis económicos .....	38
12. IMPACTOS .....	40
13. PRESUPUESTO.....	41
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades y sistemas de tareas con relación a los objetivos planteados .....	6
<b>Tabla 2.</b> Clasificación taxonómica del pepino .....	7
<b>Tabla 3.</b> Ciclo fenológico bajo condiciones promedio, en el cultivar de pepino .....	8
<b>Tabla 4.</b> Condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná .....	16
<b>Tabla 5.</b> Características agronómicas del material vegetativo empleado en la investigación .	16
<b>Tabla 6.</b> Características del purín de ortiga.....	17
<b>Tabla 7.</b> Cuadro representativo del valor nutricional del Aloe vera .....	17
<b>Tabla 8.</b> Materiales y equipos empleados en la instigación .....	18
<b>Tabla 9.</b> Tratamientos en estudio .....	19
<b>Tabla 10.</b> Esquema del experimento .....	19
<b>Tabla 11.</b> Análisis de varianza .....	20
<b>Tabla 12.</b> Longitud del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	26
<b>Tabla 13.</b> Efecto simple de la longitud del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	27
<b>Tabla 14.</b> Diámetro del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	28
<b>Tabla 15.</b> Efecto simple del diámetro del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	28
<b>Tabla 16.</b> Días a la floración en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	29
<b>Tabla 17.</b> Efecto simple en los días a la floración en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	29
<b>Tabla 18.</b> Número de frutos en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	30
<b>Tabla 19.</b> Efecto simple en el número de frutos en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	31

<b>Tabla 20.</b> Diámetro polar del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	32
<b>Tabla 21.</b> Diámetro ecuatorial del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	32
<b>Tabla 22.</b> Efecto simple en el diámetro polar del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.....	33
<b>Tabla 23.</b> Efecto simple en el diámetro ecuatorial del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	34
<b>Tabla 24.</b> Peso del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	35
<b>Tabla 25.</b> Efecto simple en el peso del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	35
<b>Tabla 26.</b> Producción por tratamiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	36
<b>Tabla 27.</b> Efecto simple en la producción por tratamiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	37
<b>Tabla 28.</b> Rendimiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	37
<b>Tabla 29.</b> Efecto simple del rendimiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines. ....	38
<b>Tabla 30.</b> Análisis económico en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines...	38
<b>Tabla 31.</b> Presupuesto del ensayo .....	41

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Título del proyecto:</b>	Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus. L</i> ) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.
<b>Fecha de inicio:</b>	Octubre 2023
<b>Fecha de finalización:</b>	Febrero 2024
<b>Lugar de ejecución:</b>	Terreno del Sr. Adán Macías, ubicados en el barrio Mercedes del Norte, Parroquia el Carmen, Provincia de Cotopaxi
<b>Facultad que auspicia:</b>	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
<b>Carrera que auspicia:</b>	Agronomía
<b>Proyecto de investigación vinculación:</b>	Al sector Agrícola
<b>Equipo de trabajo:</b>	Ibarbo Espinoza Keisy Jassu Ibarbo Espinoza Kiara Yaritza
<b>Tutor:</b>	Ing. Macías Pettao Ramón Klever MSc.
<b>Área de conocimiento:</b>	Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
<b>Línea de conocimiento:</b>	Desarrollo de Seguridad Alimentaria
<b>Sub líneas de investigación:</b>	Producción Agrícola Sostenible

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El pepino es una planta perteneciente a la familia de las Cucurbitácea, las cuales agrupan más de 850 especies, casi todas herbáceas, cuyo origen se ubica en las regiones tropicales del sur de Asia. A nivel nacional en el Ecuador se exportan alrededor de 74.24 toneladas métricas de pepino anualmente, y se siembra principalmente en los pasos tropicales de la sierra y en las zonas secas del litoral, (Santiago C. , 2015).

El rendimiento del pepino está determinado principalmente por el número de unidades que se dan en un cultivar y el peso de estos, al cual se adhieren la tasa de crecimiento que estos tengan, por lo cual para lograr una buena producción se debe lograr un óptimo estado en su floración y en lo que abarca a sus crecimientos vegetativos, con buen tamaño y proporción. Dado que existen algunos nutrientes que son requeridos, para asegurar un buen crecimiento y una alta eficiencia en su producción como lo es el fósforo y potasio, (Jara & Alejandro, 2022)

En cuanto a los purines, existen dos tipos; vegetal y animal, los purines vegetales son preparados a partir de plantas que permite extraer sustancias útiles de las mismas, estas plantas pueden ser cultivadas o salvajes, que generalmente se encuentran próximas a las fincas. Las plantas utilizadas para los purines como la sábila, ortiga, cola de caballo, diente de león, etc., son plantas fortificantes las cuales ayudan a estimular el crecimiento vegetal como bioestimulante, mejorando el metabolismo de las plantas para hacerlas más resistentes, así mismo, ayuda previniendo y ayudando a combatir hongos, e insectos, (Brunells, 2015)

De manera que el presente proyecto de investigación planteó el estudio de la Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*.) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines, por ello se estableció un ensayo a campo abierto con ejemplares de pepino, con una distancia de siembra de 80 cm entre hilera y 35 cm entre planta, distribuidas en cinco tratamientos con un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), el cual constaba con un arreglo factorial de A x B ( $2 \times 2 + 1$ ), donde A eran los dos bioestimulantes a base de purines de ortiga y sábila, y B las dosis de 10cc/L y 20cc/L de cada bioestimulante, además de un testigo (sin aplicación de bioestimulantes). Para la evaluación se establecieron variables como: Diámetro del tallo, longitud del tallo, días a la floración, diámetro polar y ecuatorial del fruto, peso del fruto, número de frutos, peso por tratamiento, el rendimiento y el análisis económico, las cuales permitieron validar nuestras hipótesis planteadas en la investigación.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El pepino es una planta herbácea, la cual se cultiva a nivel mundial, en el Ecuador podemos encontrar plantaciones en la provincia de Los Ríos, Guayas, Santa Elena, etc.; el cual tiene un crecimiento indeterminado y suele verse afectado por ciertas plagas que impiden su crecimiento adecuado.

A su vez, podemos decir que el cultivo de pepino es uno de los productos de mediano consumo y productividad del Ecuador, y debido a que este cultivo es de ciclo corto y tiene la capacidad de adaptarse sin inconvenientes a las diferentes regiones del Ecuador, la producción de pepino se ha extendido a 1250 hectáreas con una producción de 13.2 Tm por hectáreas, presentando la mayor producción en la Provincia del Guayas con 6680 Tm, (Guerrero H. , 2018)

Por otro lado, los bioestimulantes a base de purines son extractos de plantas las cuales ayudan al incremento del tamaño de las planta, estos pueden ser tanto animal como vegetal, los purines vegetales pueden ser extraídos de compuestos a base de hormonas vegetales o bien de extractos vegetales, los cuales mejoran su resistencia ante problemas patológicos, (Intagri, 2023)

El uso de purines a base de sábila y ortiga son convenientes debido al contenido de propiedades beneficiosas para las plantas y el suelo, siendo así ambas plantas conocidas por ser ricas en nutrientes y compuestos que promueven el crecimiento de las plantas y aumentan sus resistencia a enfermedades y plagas, los elaborados a partir de estas plantas son una forma natural y económica de fertilizar y fortalecer los cultivos orgánicos, ofreciendo una alternativa sostenible a los fertilizantes químicos.

La investigación se justifica porque en la actualidad se debe preservar el medio ambiente y la salud de las personas, y en ese sentido, es pertinente conocer los purines de ortiga y sábila, los cuales son conocidos como bioestimulantes de crecimiento y ayudan a la regeneración del suelo, no a gran escala, pero si a largo plazo.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Beneficiarios directos:** Los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y especialmente a los alumnos de agronomía.

**Beneficiarios indirectos:** Como beneficiarios indirectos están los habitantes del Cantón La Maná, quienes se podrían beneficiar de esta investigación.

#### 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la agricultura contemporánea, hay un creciente interés en producir cultivos de manera ecológico, con un enfoque especial en la obtención de alimentos libres de residuos químicos. Este aumento en la demanda se debe a la creciente conciencia de los consumidores sobre la importancia de consumir alimentos más saludables y producidos de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Una práctica en ascenso es el uso de productos naturales derivados de diversos extractos de plantas, los cuales se emplean como fertilizantes e insecticidas con el propósito de mejorar tanto el rendimiento como la calidad de los cultivos, (Royo, 2017)

En Ecuador existe una preocupación en mejorar de forma sostenible y sustentable las cadenas agro-productivas, especialmente las de mayor importancia económica y de ocupación territorial. Se ha visto intereses en productos biológicos que se destacan por poseer un alto potencial de sustancias activas que permiten mejorar la propagación y producción d los cultivos, (Josselyn & Dayana, 2023).

En la provincia de Cotopaxi, podemos citar al cantón Pujilí el cual sobresale con una superficie de siembra de 532 hectáreas, con rendimiento de 16.2 toneladas por hectárea. Esta es una de las hortalizas de importancia para los productores, debido a su valor comercial, siendo así apetecido por su valor nutritivo y menor contenido calórico, (Adonis & Luis, 2023). Sin embargo, el desarrollo de los cultivos no es de manera acelerada, por lo cual optan por implementar el uso de bioestimulantes de crecimiento, los cuales generan gastos adicionales a los productores, siendo así el principal problema que enfrentan los agricultores.

En cuanto al cantón La Maná, específicamente en la Parroquia El Carmen el uso de bioestimulantes orgánicos es limitada, debido a que desconocen los tipos de bioestimulantes orgánicos, que pueden emplear con elementos de la zona, los cuales minimicen gastos.

Sin embargo, se ha documentado los beneficios de ciertos productos orgánicos como lo son los purines vegetales los cuales aceleran el desarrollo de las plantas y ayudan a la inhibición

de diferentes daños que sufren los diferentes cultivares como cucurbitáceas y hortalizas en la etapa inicial de los cultivos en su sistema radicular, impidiendo que tengan un crecimiento adecuado, a su vez ayudan al desarrollo de las raíces, tallos, hojas, flores y frutos, de este mismo modo ayuda a disminuir el deterioro constante que provocan los químicos en el suelo, (Ledesma, 2011).

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1.Objetivo General**

- “Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines”.

### **6.2.Objetivos Específicos**

- Evaluar el desarrollo, crecimiento vegetativo y la producción del cultivo de pepino tratadas con los bioestimulantes.
- Identificar cual es la mejor dosificación del bioestimulante.
- Determinar el mejor bioestimulante a base de purines.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos con relación beneficio/costo.

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

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

<b>Objetivos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Resultados</b>	<b>Medios de verificación</b>
Evaluar el desarrollo, crecimiento vegetativo y la producción del cultivo de pepino tratadas con los bioestimulantes.	1.Establecimiento del ensayo. 2. Aplicación de los purines de sábila y ortiga a los tratamientos en estudio. 3.Toma de datos de campo sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino.	Diámetro del tallo. Longitud del tallo. Diámetro del fruto (polar y ecuatorial). Peso del fruto. Número de frutos por planta.	Fotografías. Libro de campo.
Identificar cual es la mejor dosificación del bioestimulante. Determinar el mejor bioestimulante a base de purines.	1.Aplicación de los purines de sábila y ortiga a los tratamientos en estudio. 2.Toma de datos de campo sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino.	Producción por tratamiento (kg). Rendimiento (kg). Eficiencia.	Análisis estadístico de los resultados obtenidos.
Realizar el análisis económico de los tratamientos con la relación beneficio/costo.	1.Análisis B/C de los tratamientos establecidos en el estudio. 2. Registro de costo y venta.	Documento del análisis económico de los tratamientos establecidos en el estudio.	Análisis económico.

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo, (2023)

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 8.1. Origen del pepino

Su origen data en las regiones tropicales del sur de Asia siendo el lugar de origen de la variedad silvestre del pepino. En lugares como la India, se tiene evidencia de que su cultivo comenzó alrededor del 2000 a.C., y su uso se extendió también a lo largo del Mar Mediterráneo, particularmente en Egipto, donde se convirtió en uno de los alimentos más importantes durante la antigüedad.

En la actualidad, este componente es comúnmente utilizado en ensaladas mediterráneas y su forma encurtida es disfrutada como un aperitivo popular. Su producción se extenderá hace más de 1000 años a.C., dando origen a su introducción en el Nuevo Mundo “América”, durante el siglo XVI, (Santiago C. , 2015).

### 8.2. Clasificación taxonómica del pepino

Existen una gran variedad de cultivos de pepino, los cuales se han presentado al pasar de los años y que se utilizan para medicina, productos estéticos, consumo, etc. A continuación, se detallará en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica del pepino

Clasificación taxonómica del pepino	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Cucurbitales
Familia	Curcubitaceae
Género	Cucumis
Especie	Cucumis sativus

**Fuente:** Oxford Journals, (2011)

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### 8.3. Clasificación morfológica del pepino

El pepino es una planta perenne, aunque se cultiva mayormente como anual, con un sistema radicular vigoroso que emite raíces adventicias. Sus tallos, angulosos y espinosos, pueden extenderse hasta 3.5 metros, produciendo hojas de pecíolo largo y limbo acorazado, alternas y opuestas a los zarcillos, las flores, se presentan en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, con la inducción de las flores femeninas favorecidas por días

cortos y temperaturas bajas. Los frutos, pepónides ásperos o lisos, varían en color desde verde claro a amarillo al madurar, con pulpa acuosa y semillas ovales en su interior las variedades comerciales son predominantemente monoicas, con solo flores femeninas portadoras de ovario ínfero, (Silla, 2014)

#### 8.4.Ciclo de vida del pepino

Houghton (2023), menciona que la vida del pepino pasa por varias etapas importantes; como la germinación la cual requiere temperaturas de hasta 80 °F y puede tardar de tres a cuatro días, con semillas sembradas por debajo de 50 °F sin germinar. En la etapa de plántula, las primeras hojas, llamadas cotiledones, aparecen al emerger del suelo.

El florecimiento es crucial para la polinización y el desarrollo del fruto. La fructificación sigue a la polinización, con las flores femeninas convirtiéndose en frutos en aproximadamente 40 a 55 días desde la germinación. La cosecha, aunque no forma parte del ciclo de vida, es esencial, requiriendo conocimiento sobre cuándo y cómo recolectar los pepinos.

En cuanto a su ciclo vegetativo, el periodo entre floración y cosecha puede ser de 40 a 55 días, o más, dependiendo del cultivar y de la temperatura, generalmente se cosechan cuando se encuentran inmaduros, (Casaca, 2005).

**Tabla 3.** Ciclo fenológico bajo condiciones promedio, en el cultivar de pepino

<b>Etapas Fenológicas</b>	<b>Días después de la siembra</b>
Emergencia	4 a 6
Emisión de guías	15 a 24
Comienzo de floración	27 a 34
Comienzo de Cosecha	43 a 50
Fin de cosecha	75 a 90

**Fuente:** Griselda Santacruz, (2021)

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo, (2023)

#### 8.5.Características del pepino

El pepino no se considera una hortaliza rica en minerales, si bien el más abundante es el potasio. En menor proporción se hallan el fósforo, magnesio y hierro. Su alto contenido en potasio, y bajo en sodio, le confiere una acción diurética que favorece la eliminación del exceso de líquidos del organismo. En la composición del pepino está presente una pequeña porción de *β-sitosterol*: un compuesto con actividad antiinflamatoria e hipoglucemia que participa en la respuesta del sistema inmunológico.

El pepino es una hortaliza de verano, aunque en la actualidad se puede comprar durante todo el año gracias a los cultivos de invernadero que han proliferado de modo extraordinario en la costa y centro del país, (Cardoso, 2022).

### **8.6. Condiciones edafoclimáticas para su desarrollo**

El cultivo de pepinos requiere suelos con buena capacidad de infiltración de agua y retención de humedad, evitando la compactación del suelo y manteniendo un pH entre 5.8 y 6.6. Debido a su sensibilidad al frío, tanto las plantas como los frutos de pepino pueden dañarse fácilmente con temperaturas bajas, incluso con heladas leves. Durante la temporada de crecimiento, la temperatura óptima para la producción de pepino se sitúa entre los 65 y 95 °F. Temperaturas por encima de los 95 °F o por debajo de los 50 °F pueden ralentizar el crecimiento y la maduración del cultivo. Es esencial mantener un suministro constante de humedad durante el crecimiento de los pepinos, ya que la escasez de agua en el suelo puede provocar deformidades en el crecimiento, lo que afectaría tanto al rendimiento como a la calidad del cultivo., (Orzolek, 2017).

### **8.7. Zonas y época de siembra**

El cultivo de pepino en nuestro país se encuentra distribuido en zonas tropicales secas, de la región costra y sierra ecuatoriana está localizada en los valles cálidos, (Morales, 2012).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2023), menciona que el pepino puede cultivarse todo el año si se encuentra en época de lluvia. En el caso de siembras para exportación, la época de siembra más convenientes es entre noviembre y enero.

### **8.8. Bioestimulantes**

Existe una gran diferencia entre un bioestimulante y un fertilizante, puesto que un fertilizante cumple la función de aportar nutrientes a las plantas y por el contrario los purines tienen la función de mejorar los mecanismos de absorción de los nutrientes y su eficiencia, además favorecen la tolerancia a aquellos factores ambientales que alteran el proceso fisiológico de las plantas, afectando su desarrollo, (Certis Belchin, 2021).

### **8.8.1. Beneficios del uso de bioestimulantes**

Estos productos mejoran las funciones de captación y asimilación de nutrientes de las plantas, estimulan los procesos naturales de estas, como la fotosíntesis y la absorción de iones, y favorecen su crecimiento y desarrollo. Además, minimizan la descomposición de los abonos, lo que ahorra energía a las plantas. También ayudan a superar el estrés abiótico y a recuperarse más rápidamente de daños causados por factores como heladas, granizadas o plagas, optimizando así la acción de fertilización y abonos. En resumen, estos productos son un valioso recurso para obtener cosechas óptimas al proporcionar un apoyo adicional al cultivo, (Certis Belchin, 2021).

### **8.9.Purines**

La revista Writy (2022), menciona que los purines son fertilizantes orgánicos naturales que proporcionan nutrientes a las plantas sin recurrir a productos químicos. Estos purines están compuestos por minerales esenciales como nitrógeno, fósforo, potasio y calcio. Hay dos tipos principales de purines, los purines animales consisten en los desechos de animales como cerdos, vacas, ovejas, caballos y aves. Estos desechos se almacenan en recintos cerrados en forma líquida, mezclados con orina y agua provenientes de la limpieza de las explotaciones ganaderas.

El purín vegetal, se obtiene a través de la fermentación de ciertas plantas y puede tener propiedades fungicidas o actuar como activador del suelo.

Pares (2001), expresa que los purines animales son deyecciones de orina y excrementos sólidos, con restos del lecho, alimentos y agua en cantidades variables, que resultan del sistema productivo de los animales y que presentan consistencia fluida o pastosa con un contenido en materia seca siempre inferior al 15%.

Por otra parte, La Tanina (2022) dice que los purines vegetales son un tipo de extracción en la que intervienen los microorganismos, se trata de conseguir degradar los tejidos vegetales llegando incluso a romper células para liberar su contenido en un medio acuoso.

#### **8.9.1. Importancia de los purines**

Su principal importancia es que los purines contienen nutrientes, los cuales al ser usados mediante aplicaciones al suelo ayudan aumentar los nutrientes presentes en el suelo, debido a que los purines contienen nutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

### **8.9.2. Elaboración del purín vegetal**

El método general de la elaboración de purines para 10 litros de producto es: Recolectar aproximadamente 1 kg de plantas frescas (tallos y hojas), la cantidad del tanto que se valla a realizar. Cortar las plantas en trozos grandes o se puede utilizar una trituradora para hacerlo, introducir en un recipiente grande de plástico que contenga 10 L de agua de lluvia o agua sin cloro. Las plantas deben estar completamente sumergidas, se debe tapar, pero no de forma hermética, puesto que es necesario que haya oxigenación, para que se produzca la fermentación. Luego se debe colocar el recipiente en un lugar resguardado del sol, Una vez ya realizado los pasos anteriores, se debe dejar fermentar y remover el líquido.

Cuando dejen de formarse burbujas en la superficie del líquido al removerlo, habrá terminado la fermentación. Esto puede prolongarse de 8 a 10 días, según la especie de planta y temperatura exterior. Filtrar el líquido, y el purín estará listo para usarse. Si no se puede usar el purín de inmediato, este se puede almacenar en recipientes herméticos (botellas, bidones, etc.) en un lugar fresco y resguardado de la luz. Puede conservarse así durante varios meses, (Mari, 2023) . Por otro lado, la elaboración de purines como la sábila, es un poco diferentes ya que este se debe realizar y aplicar en un mismo día, no se puede almacenar.

### **8.9.3. Purín de ortiga (*Urtica dioica L.*)**

El purín de ortiga es un líquido obtenido a partir de la fermentación de ortigas frescas en agua, utilizando como bioestimulante orgánico, fertilizante, repelente de insectos en agricultura orgánica, favorece la producción de sustancias de defensa por parte de las plantas, de tal modo que su alto contenido de nutrientes es de tal manera beneficiosa para las plantas y su capacidad de estimular el crecimiento vegetal lo hace apto para su uso en cultivos. Su modo de aplicación es la tierra mediante riego o a las hojas en pulverización, depositando los nutrientes que estos contiene de manera directa o indirecta, (Mari, 2023).

### **8.9.4. Características de la *Urtica dioica L.***

La *Urtica dioica L* es una hierba con base algo leñosa, tiene un tamaño de 60 cm a 2 metros de alto, sus hojas son lanceoladas ovaladas de 5 a 15 cm, con peciolos de 1 a 3 cm de largo, su tallo es erecto, cuadrado con estipulas de 5 a 15 mm de largo, sus flores son dioicas, pequeñas y de color verde; y sus raíces cuentan con rizomas, (Pichardo, 2009).

El purín de ortiga tiene una composición química diversa que incluye flavonoides con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, sales minerales, ácidos orgánicos, provitaminas A y C, mucílago, ácido fórmico, clorofila, taninos, resina, silicio, acetilcolina, potasio, glucoquininas, y una abundancia de clorofila que le confiere su característico tono verde intenso, además de histamina y serotonina. Esta mezcla de componentes lo convierte en un fertilizante orgánico valioso para mejorar el crecimiento y la salud de las plantas, (Mari, 2023).

#### **8.9.5. Uso del purin de ortiga (*Urtica dioica L.*)**

El purín de *Urtica dioica L.*, es una fuente de vitaminas A y C, especialmente rica en hierro. Además, contiene altos niveles de calcio, potasio y nitrógeno, siendo aproximadamente un 40% de este último en forma amoniacal, lo que permite una rápida asimilación por parte de las plantas. Se ha demostrado que este purín estimula el crecimiento de las plantas, su respiración y la actividad microbiana en el suelo. Este efecto se debe a la fácil asimilación de nutrientes, la presencia de diversas sustancias de crecimiento y la proliferación de bacterias que producen dióxido de carbono, (Royo, 2017).

El purín de ortiga es una opción efectiva y versátil en la agricultura, ya que contiene niveles significativos de calcio, potasio y nitrógeno. Este último se presenta en un 40% en forma amoniacal, lo que permite que las plantas lo absorban de manera inmediata. Actúa como un potente estimulante del crecimiento al regular el ciclo del nitrógeno, previniendo así posibles deficiencias de este nutriente crucial. Además, su alto contenido de hierro ayuda a prevenir la clorosis férrica al favorecer la formación de clorofila, (Irigoni & Espejo, 2014).

#### **8.9.6. Purín de sábila (*Aloe vera*)**

El purín de *Aloe vera* es un suplemento alimenticio para las plantas, gracias a su alto porcentaje en potasio, zinc, calcio, y magnesio, además de contener muchas vitaminas como la A, B15, enzimas, aminoácidos por lo que ayudan en la estimulación y el desarrollo de las raíces, hojas y frutos luzcan más sanos, (Luna, 2021).

#### **8.9.7. Características del *Aloe vera***

Es una planta herbácea perenne, la cual a menudo forma grandes colonias, su tallo llega a medir 1.5 m de altura, es acaule o caulescente, con hojas lineales lanceoladas, que llegan a

medir hasta 50 cm de longitud, carnosas y de color verde claro, con dientes en sus márgenes de 2 a 3mm de longitud, a menudo con extremo superior café – rojizo.

Su inflorescencia es racemosa, y se encuentra en un pedúnculo simple, con brácteas ovadas y escariosas en la base. Sus flores son tubulosas y amarillas, están articuladas a pedicelos de 4 a 5 mm de longitud que brotan en las axilas ovado – lanceoladas, de 0.8 a 1 cm de longitud, (Pichardo, 2009).

Composición química del purín de sábila: Se conforma por ácidos galacturónicos, glucurónicos y unidos a azúcares como glucosa, galactosa y arabinosa. De igual manera, están presentes en otros polisacáridos con alto contenido de ácidos uránicos, fructosa, azúcares hidrolizables y compuestos fenólicos que se clasifican en dos grandes grupos, cromonas y antraquinonas, (Tinajero, Sáenz, & Osorio, 2020).

#### **8.9.8. Uso del purín de *Aloe vera***

El purín de *Aloe vera* se puede usar de manera efectiva como fertilizantes orgánicos e insecticidas debido a sus propiedades naturales que pueden ayudar a mejorar la fertilidad del suelo, promover el crecimiento de las plantas y proteger las plantas de las plagas sin recurrir a pesticidas químicos.

Por otro lado, este tiene un olor relativamente agradable muy bajo cuando se diluyen con agua antes de su aplicación, lo que los hace más adecuados para su uso cerca de personas, animales y entornos sensibles, (Esto es Agricultura, 2023).

#### **8.10. Antecedentes de estudio**

Caviglioli & Oliver (2018), mencionan que el uso del purín de ortiga no trae consigo resultados significativos, debido a que, el purín de ortigas sobre el crecimiento de las plantas de lechugas, demostraron que no se encontraron efectos significativos sobre PF, PS, AF y n° de hojas, no obstante.

Por consiguiente, Torrico & Diego (2013) mediante la evaluación de tres bioestimulantes a base biol, té de estiércol y purín de sábila en el cultivo de romero, muestran que el purín de sábila es indispensable para la producción del cultivo de romero en crecimiento, puesto que el uso de este purín en comparación con el té de estiércol obtuvo mayor eficacia y mejora en el crecimiento, producción, diámetro y retención de humedad.

Rosso (2021), mediante evaluación del efecto del uso de bioestimulantes de ortiga e infusión de cola caballo en plantas hortícolas, menciona que el uso de ortiga tuvo una incidencia de 37% en comparación con la infusión de cola de caballo que tuvo un 30%, demostrando que el uso de la ortiga tiene mejores resultados en comparación al uso de la cola de caballo, sin embargo, el testigo, tuvo un resultado parecido a la ortiga con una similitud del 37%.

Delgado (2012), puso a prueba el uso de bioestimulantes de ruda y sábila, para el crecimiento de las plantas hortícolas, obteniendo como resultados que la sábila muestra un crecimiento significativo en comparación al uso de ruda, dando, así como resultados, un buen crecimiento en las plantas, carencia de enfermedades y plagas, buena fructificación, y un incremento en el número de frutos.

En el estudio realizado por Paz & Cobeña (2023) sobre la aplicación vegetativa de cacao con la implementación de tres sustancias enraizantes, en donde se aplicó *Aloe vera* y *Clitoria ternatea* al 5 y 10%, y bioestimulante sintético en esquejes de cacao, obteniendo como resultado que hay mejores resultados cuando se aplica está al 10%, con 26.30% siendo el segundo tratamiento con mejores resultados.

## **9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS**

**H0:** La aplicación de bioestimulantes a base de purines, no influye en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino.

**HA:** La aplicación de bioestimulantes a base de purines, influye en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino.

## **10. METODOLOGIA DE LA INVETSIGACIÓN**

### **10.1. Ubicación y duración del ensayo**

Este trabajo se lo realizo en El Carmen, Cantón La Maná, en las coordenadas UTM 697509 y 9895947, con una altitud 223 m.s.n.m, durante los meses de septiembre a diciembre del año 2023.

### **10.2. Tipos de investigación**

#### **Cuantitativa**

La presente investigación es de tipo cualitativa, debido a que la información se obtuvo de fuentes primarias, mediante la observación del registro de datos provenientes de la respuesta de diferentes variables en estudio.

#### **Experimental**

El estudio es de naturaleza experimental, ya que implica la manipulación de variables identificadas en la investigación y la aplicación de varios bioestimulantes a base de purines. Su objetivo es evaluar el impacto de estos bioestimulantes en el crecimiento y rendimiento del cultivo en las unidades experimentales seleccionadas. Se recopilan datos de manera aleatoria a partir de los resultados obtenidos, los cuales se analizan mediante técnicas estadísticas. El diseño experimental se establece en un ensayo de campo para llevar a cabo estas evaluaciones.

#### **Documental**

El estudio también tiene características de investigación documental, ya que además de la experimentación, se fundamenta en la revisión exhaustiva de la literatura científica disponible. Esto incluye la comparación de los resultados obtenidos con los hallazgos de otros autores mencionados en el documento. Se hace referencia a una variedad de fuentes, como tesis de pregrado y posgrado, artículos científicos y otros trabajos de investigación relacionados con el cultivo del pepino, con el fin de respaldar y contextualizar los hallazgos del estudio.

#### **De campo**

El estudio implicó la creación de un ensayo de campo, durante el cual se recopilaron datos que se evaluaron relacionados directamente al crecimiento y producción del cultivo de pepino con la aplicación de bioestimulantes a base de purines.

### 10.3. Condiciones agrometeorológicas

Las condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi varía entre cálido - templado y frío, estas condiciones agrometeorológicas se detallan a continuación.

**Tabla 4.** Condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná

<b>Parámetros</b>	
Humedad (%)	80
Temperatura media (°C)	21.9
Precipitación (mm)	227
Viento promedio (km/h)	6.2
Evapotranspiración potencial (mm)	694.8
Tipo de clima	Cálido – Templado – Frío

**Fuente:** Weather Spark, (2023)

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### 10.4. Materiales y equipo

#### Características del material vegetativo empleado en la investigación

Para la presente investigación se empleó el uso de semillas de pepino variedad Dasher II, el cual tiene un ciclo de vida que va desde los 55 a 60 días, altura promedio que va de 1.56 a 3.5m, frutos de color verde oscuro, estas características se muestran en la tabla descrita a continuación.

**Tabla 5.** Características agronómicas del material vegetativo empleado en la investigación

<b>Características agronómicas</b>	<b>Detalle</b>
Cultivo	Pepino
Variedad	Dasher II
Plantas por hectárea	27.000 – 33.000
Días a la floración	27 – 34
Días a la cosecha	43 – 50
Altura de planta	1.5 – 3.5
Diámetro del fruto	Ecuatorial: 3 – 6 Polar: 10 – 25 (30) cm
Color de la pulpa	Verde pálido

**Fuente:** Holguín Romario, (2021)

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo, (2023)

## Características de los bioestimulantes empleados en la investigación

Los bioestimulantes empleados en esta investigación fueron purines vegetales a base de ortiga y sábila.

### a. Purín de ortiga

El purín de ortiga posee elementos como nitrógeno en su estado amoniacal, potasio, fósforo, calcio, manganeso, entre otros, los cuales se mostrarán sus propiedades en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Características del purín de ortiga

Composición nutricional	%
Nitrógeno en su estado amoniacal	40
Potasio	13
Fósforo	2
Calcio	37
Manganeso	13
Hierro	9
Magnesio	5
Cobre	8
Zinc	3

Fuente: HerbaZest, (2023)

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### b. Purín de sábila

El purín de sábila contiene calcio, sodio, magnesio, fósforo, hierro y potasio, a su vez estos elementos se los divide por su corteza y su gel, como se muestra a continuación.

**Tabla 7.** Cuadro representativo del valor nutricional del Aloe vera

Componentes minerales	100 g de corteza	10 g de gel
Calcio	2.80 g	4.30 g
Sodio	0.16 g	0.22 g
Magnesio	0.46 g	3.41 g
Fósforo	0.21 g	0.21 g
Hierro	9.91 mg	15.5 mg
Potasio	2.60 g	3.31 g

Fuente: Cevallos, (2013)

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### Otros recursos y herramientas utilizados en la investigación

Adicionalmente a los materiales descritos, se adicionan otros materiales y equipos para su ejecución, los cuales se mostrarán a continuación:

**Tabla 8.** Materiales y equipos empleados en la investigación

<b>Materiales</b>	<b>Unid.</b>	<b>Equipos</b>	<b>Unid.</b>
Cuerda	3	Balanza digital	1
Machete	2	Bomba de fumigar 2L	2
Cinta métrica	1	Computadora	1
Libreta de campo	1	Licuada	1
Calibrador	1	Hojas A4	1 paquete
Bandeja germinadora	1	Lapiceros	2
Semillas de pepino	3 paquetes	Impresora	1
Sábila	½ kg	Tachos	1
Ortiga	½ kg	Embaces 5L	1
Agua	5 L	Jeringas 10 ml	2

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### 10.5. Factores en estudio

La presente investigación se llevó a cabo con un diseño factorial de A x B, donde se evaluaron dos factores: A los tipos de purines (sábila y ortiga), y el factor B las dosis de 10 y 20cc. Esto implica que se realizaron combinaciones de estos factores para estudiar su efecto en la producción de pepinos.

### 10.6. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en este estudio fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con una disposición factorial de A por B ( $2 \times 2 + 1$ ), donde A representa los dos tipos de purines y B las dos dosis. Se implementaron 5 tratamientos con 5 repeticiones o bloques experimentales.

### 10.7. Tratamientos de estudio

La investigación consta de cinco tratamientos y cinco repeticiones, los cuales son los purines de sábila y de ortiga y sus dosis de 10 y 20cc, estos tratamientos constan de un código propio como se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 9.** Tratamientos en estudio

<b>Tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T1	O 10cc	Purín de Ortiga 10cc
T2	O 20cc	Purín de Ortiga 20cc
T3	S 10cc	Purín de Sábila 10cc
T4	S 20cc	Purín de Sábila 20cc
T5	TESTIGO	Testigo

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### 10.8. Esquema del experimento

El ensayo experimental estuvo conformado por dos bioestimulantes a base de purines vegetales de sábila y ortiga, con dos dosis cada uno (10 y 20cc), obteniendo como resultado cinco tratamientos y cinco repeticiones, en donde se tomaron ocho unidades experimentales por tratamiento para la toma de datos experimentales, tal como se puede evidenciar a continuación en la tabla 10.

**Tabla 10.** Esquema del experimento

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Unidad experimental</b>	<b>Total</b>
T1	5	8	40
T2	5	8	40
T3	5	8	40
T4	5	8	40
T5	5	8	40
<b>Total</b>			200

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### 10.9. Análisis de varianza

El análisis de varianza (ANOVA) que se utilizó en este estudio nos permitió determinar la significancia de las diferencias observadas entre los tratamientos, en el cual se calculó el error experimental, obteniendo un total de 19 grados de libertad, siendo así que mediante la elaboración de este cálculo estadístico respaldamos las conclusiones y recomendaciones que se derivan a dar cavidad al desarrollo de la investigación planteada.

**Tabla 11.** Análisis de varianza

<b>Fuentes de variaciones</b>		<b>Grados de libertad</b>
Bloques	$(r - 1)$	4
Factor A	$(a - 1)$	1
Factor B	$(b - 1)$	1
A x B	$(a - 1)(b - 1)$	1
Error experimental	$(r - 1)(ab - 1)$	12
Total	$(rab - 1)$	19

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

### **10.10. Procesamiento y análisis de la información recolectada**

La obtención del análisis estadístico se realizó con la ayuda del programa Excel e Infostat, aplicando la prueba de Tukey al 5%.

### **10.11. Manejo del ensayo**

#### **Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realizó de manera manual, con la eliminación de la maleza y residuos de cultivos anteriores, también se realizó un arado del terreno.

#### **Elaboración de camas**

Para la elaboración de camas se procedió a realizar la división del terreno con piola, delimitando el tamaño de las camas y de camino, para proceder a realizar su respectivo levantamiento.

#### **Siembra**

La siembra se realizó de manera manual, a una profundidad aproximada de 1 cm, con una distancia entre hileras de 80 cm y entre planta de 35 cm. Una vez que las plantas tenían 40 cm de altura se realizó el respectivo raleo en las ramas.

#### **Elaboración de purines**

##### **Purín de ortiga**

Para hacer purín de ortiga, se lavan y cortan 1.5 kg de ortigas, se mezclan con 5 litros de agua y dejan en un lugar oscuro y fresco durante 15 días, removiendo diariamente. Después, se cuele y envasa en una botella de 5 litros para su uso. Su efectividad dura hasta 3 meses.

### **Purín de sábila**

Para elaborar el purín de sábila, primero se sumergen las pencas en agua durante 24 horas para eliminar el exceso de yodo. Luego, se corta la sábila por la mitad y se extrae el *Aloe vera* para su uso. Se mezcla 0.50 kg de *Aloe vera* con 300 ml de agua y se licua hasta obtener una mezcla homogénea, esto se realiza para cada aplicación. Después, se cuela y el purín está listo para ser utilizado. Es importante destacar que el purín sábila no se puede almacenar y debe ser utilizado inmediatamente después de su preparación.

### **Aplicación de purines**

La aplicación de los purines se realizó mediante las dosis establecidas las cuales son de 10 y 20cc, estas aplicaciones se realizaron tres veces a lo largo de todo su ciclo, los cuales fueron a los 15, 30 y 45 días. La dosis de aplicación de 20cc utilizadas en el ensayo fue establecida por Juan Mari en (2023) y de esta dosis se disminuyó la mita para la segunda dosis, la dosis establecida para el purín de sábila se tomó como referencia los 10cc establecidos por Roberto López (2023), y de esta se duplico el volumen para la segunda dosis.

### **Control de malezas**

El control de maleza se lo realizo de manera manual, con la ayuda de un machete, el cual permita eliminar la mala hierba del lugar de tal manera que no maltratáramos a las plantas, esta actividad se la realizaba cada vez que la maleza alcanzara una altura notable.

### **Control de plagas y enfermedades**

Para desinfectar el suelo se empleó el uso de cal, siendo este aplicado un mes antes de la siembra, para el control de plaga se empleó el uso de un insecticida el cual contiene como ingrediente activo Thiametozam y Lambda cyalotrina, en dosis de 20cc en una bomba de 20L, efectuando dos aplicaciones, las cuales se realizaron a los 5 y 20 días antes de la siembra, como un método preventivo para el control de insectos masticadores, pulgones, entre otros. En cuanto al control de enfermedades no se realizaron aplicaciones de fungicidas o bactericidas.

### **Riego**

En este estudio, no fue necesario realizar labores de riego debido a que se llevó a cabo al inicio de las épocas de lluvia, Además, se implementó el sistema de siembra con humedad remanente, aprovechando las condiciones climáticas favorables de la zona. esta estrategia

permitió reducir de manera natural la dependencia del riego artificial y aprovechar el agua disponible de manera natural.

### **Cosecha**

La cosecha se realizó cuando aproximadamente un 95% de las plantas presentaron frutos de una coloración verde oscuro, y tenían un tamaño adecuado para su cosecha, y la plántula se empezará a tornar marchita. La cosecha se realizó de manera manual, donde se separaron todos los frutos por tratamientos.

### **10.12. Variables evaluadas**

En la presente investigación se consideraron algunas variables morfológicas de crecimiento y desarrollo, así como de reproducción y producción. Estas variables son importantes para comprender diversos aspectos del ciclo de vida de las plantas de pepino y su rendimiento. A continuación, se detallan las variables evaluadas.

#### **Altura de la planta (cm)**

Se determinó esta variable utilizando una cinta métrica para medir la altura de 8 plantas seleccionadas aleatoriamente a los 15, 30 y 45 días después de la siembra. La medición se realizó desde la base de la planta hasta el punto más alto del último rebrote.

#### **Diámetro del tallo (mm)**

Se utilizó un calibrador vernier para medir el diámetro del tallo a una altura de 5 cm desde la superficie del suelo en 8 plantas seleccionadas aleatoriamente. Estas mediciones se llevaron a cabo a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, dentro del área útil de cada parcela experimental.

#### **Días a la floración**

Se contabilizó desde el inicio de la siembra hasta la cosecha del cultivo de pepino, y que al menos el 50% + 1 de las plantas de cada unidad experimental presentaba una emergencia de flores, este proceso se efectuó por conjunto para inflorescencia masculina y femenina de cada tratamiento.

#### **Peso del fruto (g)**

El peso de los frutos se determinó durante la cosecha seleccionando al azar 8 pepinos de cada una de las parcelas experimentales, y se registró su peso utilizando una balanza digital.

### **Producción por tratamiento (kg)**

Esto se realizó en la cosecha con la ayuda de una balanza, con la cual se pesó el total de los pepinos por tratamiento, para de esta manera conocer la producción por cada uno de los tratamientos.

### **Diámetro del fruto polar y ecuatorial (cm)**

Al igual que el diámetro de tallo se utilizó un pie de rey con el cual se midió 8 pepinos al azar.

Diámetro polar: se evaluó el diámetro polar (distancia entre la cicatriz del pedúnculo y la cicatriz pistilar) de cada fruto seleccionado al azar y se sacó un promedio.

Diámetro ecuatorial: se midió el diámetro ecuatorial de cada uno de los frutos y se obtuvo un promedio.

### **Número de frutos por planta**

Para esta variable numérica de frutos se evaluó en la cosecha donde se procedió a contar la cantidad de frutos que contenía cada una de las 8 plantas seleccionadas al aza.

### **Rendimiento**

El rendimiento se estableció en Kg/ha de pepino, para esto en primer lugar se calculó la cantidad total de peso por parcela en kg, se consideró el área de la parcela utilizada por tratamiento fue de 3.5 m de largo y 3.30 m de ancho conformando por un área de 11.5 m<sup>2</sup>, se estimó la unidad de superficie obteniendo kg/ha de pepinos.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Área de parcela}}{10000 \text{ m}^2} \times \text{peso de parcela}$$

### **Análisis económico**

Se efectuó un análisis económico considerando el rendimiento en kilogramos, determinando los ingresos esperados por la venta según el precio de mercado y el costo asociado a cada tratamiento investigado. Este procedimiento se detalla a continuación:

#### **a. Ingresos brutos por tratamiento**

Los datos para estos rubros se derivaron de los totales obtenidos durante la investigación, y se aplicó la fórmula siguiente para su cálculo.

$$\text{IB} = Y \times PY$$

Donde:

IB = Ingresos bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

**b. Costos totales por tratamiento**

Para determinar los costos totales, se consideraron los valores de inversión necesarios para llevar a cabo todas las tareas relacionadas con la producción de pepinos, incluyendo tanto los costos fijos como los variables. Estos costos fueron identificados y agregados para cada uno de los tratamientos.

$$CT = X + PX$$

Donde:

CT = Costos totales

X = Costos fijos

PX = Costos variables

**c. Beneficio neto (BN)**

El beneficio neto de este estudio se calculó restando los costos totales de los ingresos brutos, utilizando la fórmula siguiente:

$$BN = IB - CT$$

Donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

**d. Relación beneficio costo (B/C)**

Se determinó el índice neto de rentabilidad mediante la división del valor actual de los beneficios netos entre el valor actual de los costos de inversión, utilizando la siguiente fórmula.

$$B/C=BN/CT$$

Donde:

B/C = El costo-beneficio

B/N = Beneficios netos

CT = Costos totales

#### **e. Rentabilidad**

Se determinó dividiendo los beneficios netos entre los costos de inversión. Para expresarlo como un porcentaje, se multiplicó el resultado obtenido por 100. Esta fórmula fue propuesta por el ingeniero en finanzas César Martines Dueñas.

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

Donde:

ROI = Retorno de la investigación o rentabilidad

BN = Beneficios netos

CT = Costos totales

## 11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 11.1. Longitud del tallo

El análisis estadístico de la tabla 12 reveló que no hubo diferencias significativas en la longitud del tallo a los 15 días, pero si a los 30 y 45 días. En estos periodos, el tratamiento más efectivo resultó ser el de Sábila 20cc, con una longitud del tallo de 5.89, 34.80 y 162.25 cm. Seguido del tratamiento de Sábila 10cc, con medidas de 5.65, 28.20 y 157.19 cm en los mismos intervalos de tiempo. Por otro lado, el testigo sin aplicación de purines registró la menor longitud del tallo, con promedios de 5.52, 23.90 y 110.86 cm a los 15, 30 y 45 Días.

Los resultados obtenidos acerca de la longitud del tallo concuerdan con los establecido por Rodríguez (2018) el cual reporto que existe diferencias significativas en cuanto al uso de bioestimulantes orgánicos con extractos vegetales que aporten nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de pepino con dosis de 10%, 20% y 80%, obteniendo así que el tratamiento testigo obtuvo los menores resultados en cuanto a su longitud.

Según Haas (2022), el empleo del purín de sábila resulta en un aumento significativo en la altura del vástago del 18.3, 18.3, 12.5 y 14.2 %, respectivamente cuando se aplica el tratamiento gel de sábila (GS) al 5%.

**Tabla 12.** Longitud del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Longitud del tallo (cm)		
	15 días	30 días	45 días
T1: Ortiga 10cc	5.53 a	26.65 ab	149.40 ab
T2: Ortiga 20cc	5.62 a	26.28 ab	138.55 ab
T3: Sábila 10cc	5.65 a	28.20 ab	157.19 ab
T4: Sábila 20cc	5.98 a	34.80 a	162.25 a
T5: Testigo	5.52 a	23.90 b	110.86 b
<b>CV:</b>	<b>11.51</b>	<b>17.79</b>	<b>17.92</b>

*Medidas con letras común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### Efecto simple en la longitud del tallo

El análisis de los resultados indica que, en relación al factor A, no se observaron diferencias significativas a los 15 días, pero si a los 30 y 45 días, destacando que la sábila mostró la mayor longitud del tallo con promedios de 5.82, 31.50 y 159.72 cm, respectivamente. Por otro

lado, en cuanto al factor B, tampoco se destacaron diferencias significativas a los 15 días, pero si a los 30 y 45 días siendo la dosis de 20cc la que presentó los mejores resultados en cuanto a la longitud del tallo con medidas de 5.80, 30.54 y 150.40 cm.

**Tabla 13.** Efecto simple de la longitud del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Longitud del tallo (cm)		
	15 días	30 días	45 días
<b>A: Purines</b>			
Sábila	5.82 a	31.50 a	159.72 a
Ortiga	5.57 a	26.47 ab	143.98 ab
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>			
10cc	5.59 a	27.73 ab	153.30 a
20cc	5.80 a	30.54 a	150.40 a
<b>CV:</b>	<b>12.18</b>	<b>16.47</b>	<b>18.25</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

## 11.2. Diámetro del tallo

Se puede observar que no hay diferencias significativas a los 15 días, pero si a los 30 y 45 días, donde se observaron mejores resultados con el tratamiento Sábila 20cc, con 4, 8.58 y 8.80 mm, seguido del tratamiento ortiga 20cc la cual tubo un diámetro de tallo de 3.63, 8.11 y 8.47 cm mientras que el tratamiento con menores resultados fue el testigo sin aplicación con 3.80, 6.16 y 7.03 mm.

Dando así un contraste con los expuesto por Haas (2022) el cual menciona que el uso de sábila con respecto al diámetro del tallo da mejores resultados cuando este se usa en dosis de 5%, siendo el cual supero a los tratamientos con una dosis de 20% y 10% respectivamente, los cuales fueron estadísticamente iguales, aunque sus valores se encuentran ligeramente debajo de este. Esto se debe a que los bioestimulantes activan procesos fisiológicos naturales que benefician el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando su nivel de respuesta frente a diversas condiciones de estos y permitiendo una correcta expresión genética, debido a que estos compuesto pueden incluir fitohormonas, aminoácidos, antioxidantes y otros metabolitos secundarios que actúan como señales que estimulan diversas funciones en el metabolismo vegetal, (Mejía, 2016).

**Tabla 14.** Diámetro del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Diámetro del tallo (mm)		
	15 días	30 días	45 días
T1: Ortiga 10cc	3.85 a	8.08 a	8.26 a
T2: Ortiga 20cc	3.63 a	8.11 a	8.47 a
T3: Sábila 10cc	3.88 a	7.78 a	8.19 a
T4: Sábila 20cc	4.00 a	8.58 a	8.80 a
T5: Testigo	3.80 a	6.16 b	7.03 b
<b>CV:</b>	<b>6.20</b>	<b>7.40</b>	<b>6.88</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### Efecto simple en el diámetro del tallo

La tabla 15 revela que no se encontraron diferencias significativas entre los dos purines respecto al factor A. Sin embargo, la sábila obtuvo un diámetro de tallo superior a los 15, 30 y 45 días. Registrando medidas de 8.94, 8.18 y 8.50mm, respecto al factor B, tampoco se observaron diferencias estadísticas a lo largo de los mismos periodos, aunque la dosis de 20cc mostro los mejores resultados, con diámetros de tallo de 3.82, 7.93 y 8.64 mm a los 15, 30 y 45 días, respectivamente.

**Tabla 15.** Efecto simple del diámetro del tallo en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Diámetro del tallo (mm)		
	15 días	30 días	45 días
<b>A: Purines</b>			
Sábila	3.94 a	8.18 a	8.50 a
Ortiga	3.74 a	8.10 a	8.36 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>			
10cc	3.86 a	7.93 0	8.23 a
20cc	3.82 a	8.35 a	8.64 a
<b>CV:</b>	<b>6.44</b>	<b>7.62</b>	<b>6.86</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.3. Días a la floración

**Tabla 16.** Días a la floración en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Días a la floración
T1: Ortiga 10cc	28.80 a
T2: Ortiga 20cc	28.60 a
T3: Sábila 10cc	28.60 a
T4: Sábila 20cc	28.20 a
T5: Testigo	30.80 a
<b>CV:</b>	<b>3.97</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

Según los resultados obtenidos no se encontraron diferencias estadísticas entre los días a la floración, sin embargo, se observó que cuando se aplica Sábila a 20cc, disminuye los días a la floración dando como resultado que el 50% + 1 de las plantas florecieron en un promedio de 28 días. Los resultados obtenidos, concuerdan con lo establecido por Martínez (2017) quien menciona que la aplicación de bioestimulantes no marcan una diferencia significativa relevante en los días a la floración, al no encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos.

### Efecto simple en los días a la floración

**Tabla 17.** Efecto simple en los días a la floración en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Días a la floración
<b>A: Purines</b>	
Sábila	28.40 a
Ortiga	28.70 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>	
10cc	28.70 a
20cc	28.40 a
<b>CV:</b>	<b>3.08</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

En la variable de los días a la floración se puede observar que no existió diferencias estadísticas en el factor A, por lo que se puede decir que es factible utilizar cualquiera de los dos purines ya sea de Sábila u Ortiga, en cuanto al factor B, tampoco se observaron diferencias significativas entre las dosis por lo que cualquiera de las dos dará buenos resultados sobre los días de floración.

Bonilla (2016) dice que las mezclas balanceadas de nitrógeno, fósforo, potasio y cantidades bajas de hierro, zinc o magnesio pueden inducir a la floración, ya que estos elementos juegan un papel fundamental en el estado nutricional de los cultivos y en la inducción floral. Tea Shop (2021) menciona que la sábila es rica en magnesio, potasio, sodio, calcio, fósforo, cobre, zinc y hierro, haciendo así referencia a lo descrito anteriormente, dando cavidad a nuestra investigación.

#### 11.4. Número de fruto

**Tabla 18.** Número de frutos en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Número de frutos	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
T1: Ortiga 10cc	6.10 a	8.65 a
T2: Ortiga 20cc	5.90 a	8.40 a
T3: Sábila 10cc	6.20 a	8.70 a
T4: Sábila 20cc	5.70 a	8.30 a
T5: Testigo	4.80 b	7.33 b
<b>CV:</b>	<b>6.03</b>	<b>4.23</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

Como se muestra en la tabla 18, el análisis estadístico mostro que, tanto en la primera como en la segunda cosecha, si hay diferencias significativas, siendo Sábila 10cc el tratamiento que obtuvo una mayor cantidad de frutos en ambas cosecha con 6.20 y 8.70 frutos por planta, seguido de Ortiga 10cc con 6.10 y 8.65 frutos por planta, mientras que el tratamiento Testigo, obtuvo la menor cantidad de frutos en ambas cosecha con 4.80 y 7.33.

Estando de acuerdo con lo establecido por García & Salas (2017) quienes mencionan que el aloe vera al 100% (a mayor cantidad), puede contener aún acíbar el cual no ayuda a que la planta obtenga frutos estables y que estos prolonguen su vida, siendo así que las plantas no puedan llegar a su fructificación, con las propiedades toxicológicas del *Aloe vera*.

Complementado con lo expuesto por Troya (2021), quien menciona que al aplicar aloe vera a una cantidad menor al 60% la cantidad de frutos que las plantas puedan producir, manteniéndose sanos y de tamaño proporcional aumentan.

### Efecto simple en el número de frutos

Al analizar el efecto simple en el número de frutos de la primera y segunda cosecha, se pudo evidenciar que el factor A no muestra diferencias significativas, tanto en la primera como en la segunda cosecha, sin embargo, el purín de Ortiga fue quien destaco con 6 y 8.53 frutos por planta. En cuanto al factor B, tampoco se encontraron diferencias significativas; pero la dosis que destaco fue la de 10cc en ambas cosechas con 6.15 y 8.68 frutos por planta.

**Tabla 19.** Efecto simple en el número de frutos en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Número de frutos	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
<b>A: Purines</b>		
Sábila	5.95 a	8.50 a
Ortiga	6.00 a	8.53 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>		
10cc	6.15 a	8.68 a
20cc	5.80 a	8.35 a
<b>CV:</b>	<b>5.14</b>	<b>3.64</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.5. Diámetro polar y ecuatorial del fruto

Mediante el análisis estadístico, se pudo evidenciar que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, por el contrario, numéricamente el tratamiento con mayor resultados en el diámetro polar del fruto fue Sábila 20cc en ambas cosechas con 19.09 y 18.19 cm, seguido del tratamiento Ortiga 20cc con 17.74 y 17.71 cm, y en el que se obtuvo menores resultados fue el tratamiento Testigo sin aplicar con 16.73 y 16.93 cm.

Estando en desacuerdo con Vaca (2015), quien detecto diferencias significativas entre los tratamientos con bioestimulantes según la prueba de Tukey al 5%, cuando se aplica 2.5cc/L mencionando así que el diámetro ecuatorial del pepino con la aplicación de bioestimulantes obtiene un mayor tamaño en comparación con el testigo sin aplicación de tal.

Por otro lado, Cañola (2021) menciona que el diámetro polar varía de acuerdo a cada producto aplicado, logrando evidenciar que la mejor alternativa para el presente caso es la aplicación de bioestimulantes a base de extractos vegetales debido a que obtiene un diámetro superior con un promedio de 5.52 cm, este valor obtenido con el extracto vegetal es inferior a lo obtenido con los purines de sábila.

**Tabla 20.** Diámetro polar del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Diámetro polar	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
T1: Ortiga 10cc	17.21 a	17.07 a
T2: Ortiga 20cc	17.74 a	17.51 a
T3: Sábila 10cc	17.35 a	17.22 a
T4: Sábila 20cc	19.09 a	18.19 a
T5: Testigo	16.73 a	16.93 a
<b>CV:</b>	<b>8.23</b>	<b>6.27</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

En cuanto al diámetro ecuatorial se pudo notar que, si hay diferencias significativas en la primera cosecha, pero no en la segunda cosecha, sin embargo, Sábila 20cc se destacó obteniendo mejores resultados en ambas cosechas con 5.56 y 5.12 cm; en cuanto al tratamiento Testigo, este fue el que demostró tener menores resultado con 4.68 y 4.84 cm.

**Tabla 21.** Diámetro ecuatorial del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Diámetro ecuatorial	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
T1: Ortiga 10cc	4.99 ab	4.88 a
T2: Ortiga 20cc	5.03 ab	5.08 a
T3: Sábila 10cc	5.05 ab	4.89 a
T4: Sábila 20cc	5.56 a	5.12 a
T5: Testigo	4.68 b	4.84 a
<b>CV:</b>	<b>7.41</b>	<b>5.88</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

Los datos obtenidos de los diámetros del fruto no concuerdan con los resultados obtenidos por Rodríguez (2018), menciona que en cuanto al diámetro del fruto con la aplicación de bioestimulantes no se observan diferencias significativas con un testigo menor a los demás tratamientos, con una diferencia covarianza de 9.15%.

### Efecto simple en el diámetro polar y ecuatorial del fruto

Referente a los factores podemos decir que el factor A no tuvo diferencias significativas tanto en la primera como en la segunda cosecha, sin embargo, la Sábila fue el que obtuvo mejores resultados con 18.22 y 17.71 cm. En cuanto al factor B, tampoco se encontraron diferencias significativas, pero la dosis de 20cc fue aquella que demostró mejores resultados en ambas cosechas con 18.41 y 17.85 cm.

**Tabla 22.** Efecto simple en el diámetro polar del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Diámetro polar	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
<b>A: Purines</b>		
Sábila	18.22 a	17.71 a
Ortiga	17.47 a	17.29 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>		
10cc	17.28 a	17.14 a
20cc	18.41 a	17.85 a
<b>CV:</b>	<b>8.20</b>	<b>6.14</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

En la tabla 23, en el efecto simple del diámetro polar, se puede evidenciar que en el factor A se encontraron diferencias estadísticas en la primera cosecha más no en la segunda, sin embargo, la Ortiga fue quien destacó en ambas cosechas con promedios de 5.31 y 5.00 cm.

En cuanto al factor B, se encontraron diferencias estadísticas en la primera cosechas y no en la segunda, pero por consiguiente la dosis de 20cc fue aquella que se destacó en ambas cosechas con promedios de 5.30 y 5.10 cm.

**Tabla 23.** Efecto simple en el diámetro ecuatorial del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Diámetro ecuatorial	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
<b>A: Purines</b>		
Sábila	5.31 a	5.00 a
Ortiga	5.01 ab	4.98 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>		
10cc	5.02 ab	4.89 a
20cc	5.30 a	5.10 a
<b>CV:</b>	<b>7.59</b>	<b>5.74</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.6. Peso de fruto

Mediante el análisis estadístico, en la tabla 24 podemos evidenciar que, si hay diferencias significativas entre los tratamientos, siendo Sábila 20cc el de mejores resultados en cuando al peso del fruto de la primera y segunda cosecha con 326.23 y 316.25 g, seguido del tratamiento Sábila 10cc, con 290.58 y 290.73 g en la primera y segunda cosecha, mientras que el tratamiento Testigo fue el que obtuvo menores resultados con 249.58 y 245.13 g.

Estos resultados obtenidos en el peso del fruto no son tan diferentes a los obtenidos por otros bioestimulantes orgánicos los cuales también influyen en un buen llenado de los frutos de pepino como lo expresa Litardo (2022), el cual menciona que ocupó un bioestimulante orgánico, teniendo como resultado un promedio de 330.79 g, siendo solo una diferencia de 4.56 g con relación a Sábila 20cc.

Por lo tanto, tampoco se obtuvieron resultados que concuerden con los datos establecidos por Rosas (2020), el cual obtuvo un promedio mayor de 609.65g fruto, con la aplicación de bioestimulantes de algas marinas, a diferencia con lo obtenido en la investigación realizada.

**Tabla 24.** Peso del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Peso de fruto (g)	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
T1: Ortiga 10cc	274.88 ab	272.98 ab
T2: Ortiga 20cc	285.33 ab	290.73 ab
T3: Sábila 10cc	290.58 ab	290.73 ab
T4: Sábila 20cc	326.23 a	316.25 a
T5: Testigo	249.58 b	245.13 b
<b>CV:</b>	<b>10.26</b>	<b>10.54</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### Efecto simple en el peso del fruto

En cuanto al efecto simple del peso del fruto, podemos observar que el factor A muestra diferencias significativas tanto en la primera como en la segunda cosecha, obteniendo los mejores resultados con el purín de sábila con 308.40 y 303.48 kg; el factor B, también muestra diferencias estadísticas en ambas cosechas, siendo la dosis de 20cc la que obtuvo los mejores resultados con 305.78 y 303.49 kg.

**Tabla 25.** Efecto simple en el peso del fruto en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Peso de fruto (g)	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
<b>A: Purines</b>		
Sábila	308.40 a	303.48 a
Ortiga	280.10 ab	281.85 ab
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>		
10cc	282.73 ab	281.84 ab
20cc	305.78 a	303.49 a
<b>CV:</b>	<b>10.24</b>	<b>10.30</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.7. Producción por tratamiento

Los resultados estadísticos muestran que tanto en la primera como en la segunda cosecha se muestran diferencias estadísticas entre los tratamientos. Siendo Sábila 20cc el cual obtuvo mayores resultados con 6.97 kg en la primera cosecha y 9.83 kg en la segunda y el tratamiento Testigo obtuvo la menor producción con 4.50 kg en la primera cosecha y 6.73 kg en la segunda.

Olmedo (2019) expresa, que el purín de ortiga es un bioestimulante natural, rico en calcio, potasio y nitrógeno de asimilación rápida en las plantas, a su vez Nateras (2023), dice que la sábila proporciona macronutrientes suplementarios como nitrógeno, fósforo y potasio, además estimula el crecimiento fuerte de las raíces, mejorando la absorción de agua y nutrientes esenciales. Permitiendo de esta manera que las plantas se nutran de una buena manera, influyendo esto en el peso de sus frutos.

**Tabla 26.** Producción por tratamiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Producción por tratamiento (kg)	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
T1: Ortiga 10cc	6.32 a	9.16 a
T2: Ortiga 20cc	6.31 a	8.89 a
T3: Sábila 10cc	6.74 a	9.47 a
T4: Sábila 20cc	6.97 a	9.83 a
T5: Testigo	4.50 b	6.73 b
<b>CV:</b>	<b>12.34</b>	<b>11.54</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%*

**Elaborado por:** Ibarbo & Ibarbo (2023)

#### Efecto simple en la producción por tratamiento

Los resultados estadísticos muestran que en cuanto al factor A, no se encuentran diferencias significativas tanto en la primera como en la segunda cosecha, pero la sábila sobresalió con una media de 6.86 kg en la primera cosecha y 9.65 kg en la segunda, por el contrario, con el uso de la ortiga se obtuvo 6.32 kg en la primera cosecha y 9.03 kg en la segunda. En cuanto al factor B, tampoco se observaron diferencias significativas en ambas cosechas, pero la dosis que obtuvo mejor rendimiento fue la de 20cc.

**Tabla 27.** Efecto simple en la producción por tratamiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Producción por tratamiento (kg)	
	1ra Cosecha	2da Cosecha
<b>A: Purines</b>		
Sábila	6.86 a	9.65 a
Ortiga	6.32 a	9.03 a
<b>B: Dosis de aplicaciones</b>		
10cc	6.53 a	9.18 a
20cc	6.64 a	9.50 a
<b>CV:</b>	<b>11.58</b>	<b>11.16</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.8. Rendimiento

Mediante los resultados obtenidos con la prueba de Tukey ( $p \geq 0.05$ ), podemos evidenciar que hay diferencias significativas entre los tratamientos, obteniendo el rendimiento más alto con la aplicación de Sábila 20cc con 14548.43 kg/ha, mientras que el tratamiento Testigo fue aquel que obtuvo un menor rendimiento con 9728.01 kg/ha. Estando así en desacuerdo con Litardo (2022), el cual menciona que el rendimiento de pepino en kg/ha con el uso de bioestimulantes no presenta diferencias significativas, con la excepción del tratamiento el cual presenta un rendimiento por debajo de los demás tratamientos.

**Tabla 28.** Rendimiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha
T1: Ortiga 10cc	13395.49 a
T2. Ortiga 20cc	13171.88 a
T3: Sábila 10cc	14035.98 a
T4: Sábila 20cc	14548.43 a
T5: Testigo	9728.01 b
<b>CV:</b>	<b>11.79</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### Efecto simple en el rendimiento

Mediante el análisis estadístico se puede demostrar que, no existen diferencias significativas en cuanto al factor A, pero numéricamente el purín de Sábila dio un mejor resultado con 14292.21 kg/ha, en el factor B tampoco se observó diferencia significativa pero la dosis de 20cc fue ligeramente superior con 13971.96 kg/ha.

**Tabla 29.** Efecto simple del rendimiento en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Factores	Rendimiento Kg/ha
<b>A: Purines</b>	
Sábila	14292.21 a
Ortiga	13283.68 a
<b>B: Dosis de aplicación</b>	
10cc	13603.93 a
20cc	13971.96 a
<b>CV:</b>	<b>11.79</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo (2023)

### 11.9. Análisis económicos

**Tabla 30.** Análisis económico en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines.

Tratamientos	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por kg	IB (USD)	CT (USD)	BN (USD)	B/C	ROI (%)
T1:Ortiga 10cc	13395.49	0.73	9801.58	2734.89	7066.69	2.58	258.40
T2.Ortiga 20cc	13171.88	0.73	9637.96	2995.94	6642.02	2.21	221.70
T3:Sábila 10cc	14035.98	0.73	10270.23	2716.61	7553.62	2.78	278.05
T4:Sábila 20cc	14548.43	0.73	10645.19	2959.38	7685.81	2.59	259.97
T5: Testigo	9728.01	0.73	7118.07	2473.84	4644.26	1.87	187.73

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2024)

Para realizar un análisis económico, es importante considerar varios aspectos, como los costos de los tratamientos, los beneficios obtenidos y la rentabilidad asociada. Por otro lado, Empresa Municipal Mercado Mayorista Ambato (EMA, 2024), menciona que el precio estimado de cada saco de 20.5 kg de pepino es de 15.00 USD, lo cual corresponde a 0.73

USD por Kg de pepino, sabiendo esto se puede estimar su análisis económico observando que todos los tratamientos en estudios tuvieron buenos resultados, pero el tratamiento Sábila 10cc, dio mejor resultados en cuanto a lo que es su relación beneficio costo, debido a que este fue mayor que 1 (2.78), y sus rentabilidad sobresalió de los demás tratamientos con 278.05%. Seguido del tratamiento Sábila 20cc es cual presento un beneficio costo de 2.59 y un ROI de 259.97%; el tratamiento que presento un beneficio costo menor fue el testigo con 1.87 y un ROI de 178.73%.

## **12. IMPACTOS**

### **Impactos técnicos**

El uso adecuado de bioestimulantes a base de purines en los cultivos puede mejorar los rendimientos al proporcionar nutrientes necesarios en momentos claves del crecimiento de las plantas. Esto evita el uso excesivo de bioestimulantes químicos u orgánicos, que podrían dañar el suelo y afectar la salud de las plantas. La investigación propuesta se enfoca en evaluar el uso de bioestimulantes orgánicos a base de purines vegetales de sábila y ortiga, lo cual es crucial debido a la alta demanda de nutrientes que necesitan los cultivos.

### **Impacto social**

Al reconocer la importante contribución que tiene el uso de bioestimulantes orgánicos, genera en la sociedad aspectos positivos, como el promover las prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la salud humana, fortalecer a las comunidades locales y a su vez incrementar la capacidad de adaptación de los agricultores frente a los impactos ambientales que crea el uso de químicos. Por lo cual el presente estudio muestra el uso correcto de bioestimulantes a base de purines, sin desfavorecer a ninguno, dando a conocer los resultados obtenidos con el fin de contribuir a la mejora del uso de sí mismo.

### **Impactos económicos**

Elaborar productos orgánicos de manera simple y utilizar la bioestimulación orgánica para proporcionar nutrientes a las plantas ayuda a reducir gastos al aprovechar recursos fácilmente disponibles en el medio ambiente. Al crear una tabla de presupuesto se evita el uso innecesarios de materiales, lo que genera ahorros significativos y optimiza el uso del capital disponible.

### **Impacto ambiental**

Esta investigación generó un impacto ambiental, puesto que se aplicó productos orgánicos los cuales por su composición ayudan a la mejoría del suelo, ayuda al crecimiento de las plantas de manera que estas no se vean afectados a la larga por su contenido de químicos, el cual permite minimizar el deterioro de suelo, y nos ayuda a minimizar la contaminación de tales. Gracias a que se planteó el uso de plantas para la elaboración de bioestimulantes y los nutrientes que estas contiene, ingresan al suelo mediante su aplicación devolviendo los nutrientes que de él obtuvieron.

### 13. PRESUPUESTO

Tabla 31. Presupuesto del ensayo

Recurso	Cantidad	Unidad	V. Unitario USD	V. Total USD
Materiales y suministros				
Calibrador	1	Unidad	10.00	10.00
Semilleros	1	Unidad	5.00	5.00
Balanza digital	1	Unidad	48.00	48.00
Semillas de pepino	3	Sobres	1.65	4.95
Machete	2	Unidades	5.00	10.00
Piola	4	Rollos	1.90	7.60
Cañas	5	Unidades	3.00	15.00
Bomba de fumigar 2L	2	Unidades	4.00	8.00
Tabla de picar	1	Unidad	1.15	1.15
Cuchillo	1	Unidad	3.50	3.50
Sábila	1.5	Kg	0.70	1.05
Ortiga	1.5	Kg	1	1.50
Agua	5	Litros	2.50	2.50
Impresiones	100	Hojas	0.2	20.00
Copias	300	Hojas	0.02	6.00
Libreta de campo	1	Unidad	1.60	1.60
Otros				
Alquiler del terreno	4	Meses	15	60.00
Mano de obra	2	Jornales	20	40.00
Carteles de identificación	25	Unidades	0.50	12.50
<b>SUB TOTAL</b>				258.35
<b>Improvisto (5%)</b>				12.92
<b>Total</b>				<b>271.27</b>

Elaborado por: Ibarbo & Ibarbo, (2023)

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusión

- Entre los tratamientos Sábila a 20cc, destacó por obtener los mejores resultados en diversas variables. Este tratamiento exhibió una mayor longitud y diámetro del tallo, menor tiempo a la floración, dimensiones superiores del fruto y un peso más elevado, así como una producción y rendimiento notables.
- Por otro lado, el tratamiento Sábila 10cc demostró ser eficaz en términos del número de frutos por planta en ambas cosechas.
- El tratamiento que actuó como testigo sin la aplicación de bioestimulantes, mostro consistentemente resultados inferiores en todas las variables evaluadas a los 15, 30 y 45 días.
- Con relación al análisis económico los tratamientos en el estudio son viables, debido a que todos muestran una relación B/C mayor a 1, sin embargo, el tratamiento con mejor rentabilidad dentro del estudio fue Sábila 10cc con un B/C de 2.78 y un ROI de 278.05%.
- Esta investigación destaca la importancia de explorar métodos sostenibles y naturales, como los purines, para potenciar la producción de los cultivos sin depender exclusivamente de productos químicos, aceptando la hipótesis alternativa, la cual menciona que; “La aplicación de bioestimulantes a base de purines, influye en el comportamiento agronómico en el cultivo de pepino”, ya que se pudo evidenciar que la aplicación de estos si dio resultados favorables a la investigación.

### Recomendaciones

- Incentivar al uso de productos orgánicos, con base a la ayuda de la mejora del ambiente.
- Usar los recursos naturales de forma adecuada basado en lo que se recomienda o la planta necesite, siempre y cuando teniendo en cuenta la concentración de nutrientes del mismo, ya que a pesar de ser un bioestimulante orgánicos su uso excesivo también generan daños.
- Continuar con investigaciones en diferentes variedades de pepino con el fin de establecer de forma apropiada el uso de bioestimulantes a base de purines en este cultivo, para así incentivar a su cultivación en grandes cantidades a nivel nacional.
- Realizar más estudios y análisis detallados para confirmar la eficiencia a largo plazo de estos bioestimulantes y comprender mejor sus efectos en diferentes condiciones y que de esta manera contribuir a prácticas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bonilla, A. (2016). Bioestimulación de la Floración en Cultivos Hortofrutícolas. [Intagri]: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulacion-de-la-floracion-en-cultivo-hortofruticolas#:~:text=Mezclas%20balanceadas%20con%20nitr%C3%B3geno%2C%20f%C3%B3sforo,de%20potasio%20inducen%20la%20floraci%C3%B3n.>
- Brunells, N. (2015). Purines y extractos vegetales: función y usos en los huertos. [Entrada de blog]: <https://www.agrorganics.com/es/blog/purines-y-extractos-vegetales-funcion-y-usos-en-los-huertos/>
- Casaca, A. (2005). El cultivo de pepino. El Salvador. [Revista]: <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-pepino,-F.pdf>
- Cañola, R. V. (2021). Estudio de tres biorreguladores orgánicos en comparación con un fertilizante foliar comercial, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). [Proyecto de Investigación, Univerdidad Técnica de Estatal de Quevedo, Ecuador]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/25af212b-1bee-4f7e-a1bd-37005422d572/content>
- Carranza, A., y Toaquiza, L. (2023). Producción de tres variedades de pepino (*Cucumis Sativus L.*) con la aplicación de lixiviados en el cantón La Maná. [Proyecto de investigación, Univerdidad Técnica de Cotopaxi, La Maná]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11467/1/UTC-PIM-000732.pdf>
- Cardoso, P. (2022). El pepino, un alimento que te ayudará a combatir la fatiga y el estrés. [La Vanguardia]. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20211227/4783/pepino-valor-nutricional-beneficios-propiedades.html>
- Cavigioli, J. P., y Oliver, M. (2018). Efectos del purín de ortigas sobre el crecimiento de plantas de lechuga. [Tesis de grado, Universidad Nacional de la PLata, Buenos Aires, Argentina]. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71089>
- Certis Belchin. (2021). ¿Qué es un Bioestimulante? ¿Cómo puede mejorar la calidad de tu cosecha? . [Entrada de blog]: <https://certisbelchim.es/que-es-un-bioestimulante-como-puede-mejorar-la-calidad-de-tu-cosecha/#:~:text=Los%20bioestimulantes%20hacen%20referencia%20a,algunas%20de%20sus%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B3micas.>

- Cobeña, J., y Paz, D. (2023). Propagación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao L.*) mediante estacas con la implementación de tres sustancias enraizantes en la parroquia la union del Cantón Valencia. [Proyecto de investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi Extension La Maná]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10082/1/UTC-PIM-000611.pdf>
- Empresa Municipal Mercado Mayorista Ambato. (2024). [Registro de precios, EMA]. <https://ambato-ema.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/Viernes-16-02-2024.pdf>
- Esto es Agricultura. (2023). *Aloe Vera* o penca de Sábila como Fertilizante e Insecticida Orgánico. [Revista] <https://estoesagricultura.com/purin-aloe-vera/?noamp=mobile>
- García, G., y Salas, C. (2017). Recubrimiento comestible natural con base en Aloe vera como estrategia de conservación de Psidium guajava. [Artículo de titulación, Universidad Distrital Fancisco José de Caldas, Bogotá, Colombia]. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/11790>
- Guerrero, H. (2018). Efecto de dosis de creolina en el control de insectos plagas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en Manglaralto, Provincia de Santa Elena. [Trabajo de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Haas, J. T. (2022). Uso de gel de Aloe vera en la producción de plántulas de Capsicum chinense. [SciELO]. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-14562022000100116#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20demuestran%20que,5%20%25%20de%20gel%20de%20s%20C3%A1bila.](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-14562022000100116#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20demuestran%20que,5%20%25%20de%20gel%20de%20s%20C3%A1bila.)
- Houghton, D. (2023). Etapas de la planta de pepino. [Wraxly] <https://wraxly.com/es/etapas-de-la-planta-de-pepino/>
- Intagri. (2023). Bioestimulantes en Nutrición, Fisiología y Estrés Vegetal. [Intagri]. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal>
- Irigoni, L. C., y Espejo, M. R. (2014). Efecto del purín de hojas de ortiga, *Urtica dioica*, sobre el crecimiento del rabanito, *Raphanus sativus*, en condiciones de laboratorio. [Artículo, Universidad Nacional de Trujillo, Perú].

file:///C:/Users/PC/Downloads/751-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1774-1-10-20150108%20(1).pdf

Jara, J., y Alejandro, J. (2022). Rendimiento del cultivo de pepino (*cucumis sativus L.*) bajo condiciones de mulch plástico, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/21085>

La Tanina. (2022). Purin vegetal. [Entrada de blog]: <https://latanina.com/como-hacer-purin-vegetal/>

Ledesma, I. A. (2011). Horticultura Orgánica - Alternativa sustentable y sostenible para familias (págs. 58-59). Babahoyo: Offset Imprenta Malena.

Litardo, C. (2022). Respuesta productiva del pepino (*Cucumis sativus L.*). [Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador, Milagros, Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LITARDO%20NAVARRETE%20CHRISTIAN%20JAVIER.pdf>

Luna, K. (2021). Aloe vera: Prepara abono natural para tus plantas (paso a paso). [Panorama]: <https://www.panoramaweb.com.mx/estilo-de-vida/2021/6/27/aloe-vera-prepara-abono-natural-para-tus-plantas-paso-paso-2319.html>

Mari, J. (2023). ¿Cómo hacer purín de plantas?. [Entrada de blog]: <https://www.manomano.es/consejos/como-hacer-purin-de-plantas-7392>

Martínez, C. P. (2017). Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de presa (*Fragaria x ananassa*). [Proyecto de investigación, Univeridad Técnica de ambato, Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24873/1/Tesis-145%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20456.pdf>

Mejía, S. C. (2016). Bioestimulantes en el cultivo de rosas. [Metroflor-agro]: <https://www.metroflorcolombia.com/bioestimulantes-en-el-cultivo-de-rosas/#:~:text=Los%20Bioestimulantes%20activan%20procesos%20fisiol%C3%B3gicos,permitiendo%20una%20correcta%20expresi%C3%B3n%20gen%C3%A9tica.>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Pepino. [MAG]: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658pepino.pdf>

- Morales, B. (2012). Determinación del comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo, Variedad Wisconsin. [Proyecto de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/498/T-UTB-FACIAG-AGR-000084.pdf;jsessionid=6696F8A36EB4FB84E25EC8E50ECF9BEF?sequence=6>
- Nateras, K. (2023). Abono casero con aloe vera para hacer florecer las plantas. [Semana]. <https://www.semana.com/como/articulo/abono-casero-con-aloe-vera-para-hacer-floreecer-las-plantas/202327/>
- Olmedo, O. (2019). Características y beneficios de la ortiga. [Planeta Huerto]. [https://www.planetahuerto.es/revista/caracteristicas-y-beneficios-de-la-ortiga\\_00419](https://www.planetahuerto.es/revista/caracteristicas-y-beneficios-de-la-ortiga_00419)
- Delgado, O. (2012). Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos. [Trabajo previo a la obtención del título de grado, Universidad de Cuenca, Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3249/1/TESIS.pdf>
- Orzolek, M. D. (2017). Producción de pepino. [PennState Extension]. <https://extension.psu.edu/produccion-de-pepino#:~:text=Los%20pepinos%20deben%20cultivarse%20en,incluso%20con%20un%20ligera%20helada.>
- Pares, B. &. (2001). Gestión de residuos: deyecciones. [Mapa]. págs. 46- 48.
- Pichardo, J. M. (2009). *Urtica dioica* L. var. *angustifolia* Schltdl. [Conabio]: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/urticaceae/urtica-dioica/fichas/ficha.htm#:~:text=H%C3%A1bito%20y%20forma%20de%20vida,a%2015%20mm%20de%20largo%20.&text=Inflorescencia%3A%20Axilares%20en%20forma%20de,m%C3%A1s%20largas%20que%20el%20pec%C3%ADolo.>
- Rodríguez, R. (2018). Efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la zona de San Juan – Pueblo Viejo. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5049/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rosas, R. J. (2020). Evaluación del rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) ante la aplicación de bioestimulantes a base de algas marinas en la zona de Simón Bolívar provincia del Guayas. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de

- Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7976/TE-UTB-FACIAGING%20AGRON-000233.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rosso, E. (2021). Efecto del uso de biopreparados en el desarrollo y sanidad de plantines hortícolas. [Trabajo final de carrera, Universidad Nacional de Río Negro Sede Atlántica].  
[https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8007/1/Rosso\\_Florencia%20Edith-2021.pdf](https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8007/1/Rosso_Florencia%20Edith-2021.pdf)
- Royo, J. (2017). Efectos del purín de ortiga (*Urtica dioica L.*) sobre el desarrollo vegetativo y la producción del cultivo de patata (*Solanum Tuberosum L.*). [Trabajo final de grado, Universidad Politécnica de Valencia].  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/87064/ROYO%20-%20Efectos%20del%20pur%C3%ADn%20de%20ortiga%20%28Urtica%20dioica%20L.%29%20sobre%20el%20desarrollo%20vegetativo%20y%20la%20producc....pdf?sequence=1>
- Santiago, C. (2015). Proyecto de factibilidad para la exportación de pepino en los Países Bajos . [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador].
- Silla, D. T. (2014). Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas. [Grado en biotecnología, Universitat Politècnica de Valencia].  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46141/TFG%20Daniel%20Torrent%20Silla.pdf>
- Tea Shop. (2021). Propiedades del *Aloe vera*: Conoce esta planta super nutritiva y digestiva . [Tea Shop]. <https://www.teashop.com/blog/propiedades-del-aloe-vera>
- Tinajero, S., Sáenz, C., & Osorio, E. (2020). Sábila (*Aloe vera*): Propiedades, usos y problemas. [Revista de divulgación científica]. [Universidad Autónoma de Nuevo León, Mexico]. <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=9681>
- Torrico, V., & Diego, G. (2013). Evaluacion de tres bioabonos en la produccion del cultivo del romero (*Rosmarinus officinalis L.*) en la localidad de Titicachi - La Paz. [Tesis de grado, Uversidad Mayor de San Andrés, La Paz, Boliivia].  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4163/T-1837.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Troya, Á. I. (2021). Estudio del efecto del gel de sábila (*Aloe vera*) y *Trichoderma sp.* para aumentar la vida útil de la mora (*Rubs glaucus Benth*) en postcosecha. [Proyecto de investigación previo a la obtención del título de grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32261/1/Tesis-264%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20685%20Loacana%20Troya%20%C3%81ngel%20Israel.pdf>
- Vaca, J. C. (2015). Determinar el rendimiento a la aplicación de tres niveles de fertilización con dos bioestimulantes enraizadores en el cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum oitio*) en la zona de Ibarra, Provincia de Imbabura. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, El Carchí]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1054/T-UTB-FACIAG-AGR-000206.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wriety. (2022). Purín y estiércol, lo mejor por la falta de fertilizantes nitrogenados. [Plantae]. <https://plantae.garden/purin-estiercol-fertilizantes/#:~:text=El%20pur%C3%ADn%20vegetal%20es%20el,necesidad%20de%20usar%20productos%20qu%C3%ADmicos>.