



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA
APLICACIÓN DE COMPOST A BASE DE ESTIÉRCOL DE
BOVINO Y RESIDUOS VEGETALES DEL MERCADO CENTRAL
LA MANÁ**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de
Ingeniero/a Agrónomo/a

AUTORES:

Katherine Gissella Jimenez Tuarez
Marco Toapanta Vasconez

TUTOR:

Ramón Klever Macías Pettao

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

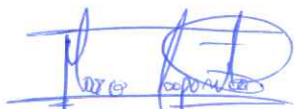
Jimenez Tuarez Katherine Gissella, con cédula de ciudadanía No. 0504254293, Toapanta Vasconez Marco, con cédula de ciudadanía No.1251250203 declaramos ser autores del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “PRODUCCION DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE COMPOST A BASE DE ESTIÉRCOL BOVINO Y RESIDUOS VEGETALES DEL MERCADO CENTRAL LA MANÁ**”, siendo el Ing. Ramón Klever Macías Pettao 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, 15 de agosto del 2024



Katherine Gissella Jimenez Tuarez
C.C: 0504254293



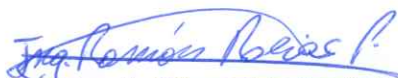
Marco Toapanta Vasconez
C.C: 1251250203

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PRODUCCION DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE COMPOST A BASE DE ESTIÉRCOL BOVINO Y RESIDUOS VEGETALES DEL MERCADO CENTRAL LA MANÁ”, de Jimenez Tuarez Katherine Gissella; Toapanta Vasconez Marco, de la carrera de Agronomía, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa

La Maná, 15 de agosto del 2024



Ing. Ramón Klever Macías Pettao, Msc.

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, los postulantes Jimenez Tuarez Katherine Gissella; Toapanta Vasconez Marco, con el título del Proyecto de Investigación: **“PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE COMPOST A BASE DE ESTIÉRCOL BOVINO Y RESIDUOS VEGETALES DEL MERCADO CENTRAL LA MANÁ”**, 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, 15 de agosto del 2024

Para consiguiente firman:


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


Kleber Augusto Espinosa Cunuhay
C.C: 0502612740
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Eduardo Fabián Quinatoa Lozada
C.C: 1804011839
LECTOR 3 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud se extiende a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi por darnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos para formarnos como profesionales.

Al Ing. Ramon Klever Macias Pettao MSc, por su orientación y recomendaciones que fueron claves para la elaboración de este proyecto.

**Katherine
Marco**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto investigativo a mis padres Braulio Jimenez y Esperanza Tuarez por ser una fuente constante de inspiración y apoyo a lo largo de esta trayectoria, a mi hermano Dylan Jimenez por motivarme a ser un ejemplo de inspiración.

Katherine

DEDICATORIA

Dedico este proyecto investigativo primeramente a Dios y a mis padres Toribio Toapanta y Feliza Vásquez, por su apoyo incondicional brindándome un ejemplo de superación, a mis hermanos, amigos por ser parte de este logro en mi vida.

Marco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

TÍTULO: “PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON LA APLICACIÓN DE COMPOST A BASE DE ESTIÉRCOL DE BOVINO Y RESIDUOS VEGETALES DEL MERCADO CENTRAL LA MANÁ”

Autores:

**Katherine Gissella Jimenez Tuarez
Marco Toapanta Vasconez**

RESUMEN

Esta investigación se realizó en el barrio Mercedes del Norte, ubicado en la Parroquia El Carmen del Cantón La Maná. El objetivo fue “la evaluación del pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol de bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná” para lo cual se implementó un diseño experimental de parcelas divididas, con 12 tratamientos y 3 bloques, con un arreglo factorial de A x B, donde el factor A correspondió a las variedades y el factor B a los compost aplicados. Los resultados más destacados se lograron con el tratamiento T5: *Humocaro* con la aplicación de compost vegetal 50kg más estiércol 150kg, el cual sobresalió en las variables de días a la floración con 28 días, peso del fruto con 423 y 393.73 g, diámetro polar con 23.03 y 22.53 cm y en el diámetro ecuatorial con 5.80 y 8.04 mm, seguido del tratamiento T2: *Humocaro* más compost vegetal 200kg el cual resalto en las variables de frutos por planta con un promedio de 8 y 9 frutos por planta, rendimiento de 22406.96 kg/ha, además del análisis económico con un beneficio costo de 3.04 y una rentabilidad de 304.29% , mientras que los tratamientos testigos mostraron los menores resultados en algunas variables siendo el de la variedad *Dasher II* el que obtuvo los peores resultados.

Palabras claves: compost, estiércol, híbrido, producción, vegetal

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

LA MANÁ EXTENSION

TITLE: “CUCUMBER PRODUCTION (*Cucumis sativus L.*) WITH THE APPLICATION OF COMPOST BASED ON BOVINE MANURE AND VEGETABLE WASTE FROM THE CENTRAL MARKET LA MANÁ”

Authors:
Jimenez Tuarez Katherine Gissella
Toapanta Vasconez Marco

ABSTRACT

This research was conducted in the “Mercedes del Norte” neighborhood in El Carmen Parish, La Maná Canton. The aim was "the evaluation of the cucumber (*Cucumis sativus L.*) with the application of compost based on bovine manure and vegetable waste from the central market of La Maná". To achieve this, an experimental split-plot design was implemented, with 12 treatments and 3 blocks, arranged in an A x B factorial scheme, where factor A corresponded to the varieties and factor B to the applied composts. The most notable results were achieved with treatment T5: Humocaro with the application of 50 kg of vegetable compost plus 150 kg of manure, which stood out in the variables of days to flowering with 28 days, fruit weight with 423 and 393.73 g, polar diameter with 23.03 and 22.53 cm, and equatorial diameter with 5.80 and 8.04 mm. This was followed by treatment T2: *Humocaro* plus 200 kg of vegetable compost, which excelled in the variables of fruits per plant with an average of 8 and 9 fruits per plant, yield of 22,406.96 kg/ha, as well as the economic analysis with a cost-benefit ratio of 3.04 and a profitability of 304.29%. Meanwhile, the control treatments showed the lowest results in some variables, with the *Dasher II* variety obtaining the poorest results.

Keywords: compost, manure, hybrid, production, vegetable

ÍNDICE GENERAL

Declaración de autoría	ii
Aval del tutor del proyecto de investigación	iii
Aval de aprobación del tribunal de titulación	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
Índice de tablas	xiii
Índice de gráficos.....	xv
1. Información general	1
2. Descripción del proyecto	2
3. Justificación del proyecto	3
4. Beneficiarios del proyecto	4
5. Problemática de la investigación	5
6. Objetivos.....	5
6.1. Objetivo general	5
6.2. Objetivos específicos	5
7. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	6
8. Fundamentación teórica.....	7
8.1. Origen.....	7
8.2. Clasificación taxonómica del pepino	7
8.3. Morfología de la planta de pepino	8
8.4. Características fisiológicas del pepino	8
8.5. Importancia nutricional del pepino	9
8.6. Requerimientos climáticos y edafoclimático del cultivo	9
8.7. Labores culturales	10
8.7.1. Descortezado	10
8.7.2. Distancia de siembra entre plantas	10
8.7.3. Entutorado	10
8.7.4. Desbroce o despunte	10
8.7.5. Deshoje.....	11

8.7.6. Riego	11
8.7.7. Fertilización.....	11
8.8. Fertilización orgánica.....	11
8.8.1. Compost	11
8.8.2. Uso del compost.....	12
8.8.3. Ventajas del uso del compost	12
8.8.4. Compost vegetal.....	13
8.8.5. Compost de estiércol	13
8.8.6. Compost de estiércol y desechos orgánicos	13
8.8.7. Antecedentes del estudio.....	13
9. Hipotesis	14
10. Metodología.....	15
10.1. Ubicación y duración del ensayo	15
10.2. Tipos de investigación.....	15
Cuantitativa.....	15
Documental.....	15
Experimental.....	15
De campo.....	15
10.3. Condiciones agrometeorológicas	16
10.4. Materiales y equipos	16
10.4.1. Característica de las variedades empleadas en la investigación	16
10.4.2. Características de los compost empleados en la investigación.....	18
10.4.3. Otros materiales y equipos empleados en la investigación.....	19
10.5. Factores en estudio	20
10.6. Diseño experimental.....	20
10.7. Tratamientos en estudio	20
10.8. Esquema del experimento	21
10.9. Análisis de varianza	21
10.10. Procesamiento y análisis de la información recolectada.....	22
10.11. Manejo del ensayo.....	22
10.11.1. Preparación del terreno	22
10.11.2. Plan de fertilización	22
10.11.3. Elaboración de camas	22

10.11.4. Análisis de suelo	22
10.11.5. Siembra	23
10.11.6. Aplicación de compost.....	23
10.11.7. Eliminación de chupones	23
10.11.8. Raleo	23
10.11.9. Control de malezas	23
10.11.10. Tutorado.....	23
10.11.11. Control de plagas y enfermedades	23
10.11.12. Alcalinización	24
10.11.13. Riego.....	24
10.11.14. Cosecha.....	24
10.12. Variables evaluadas.....	24
10.12.1. Longitud del tallo	24
10.12.2. Diámetro del tallo	24
10.12.3. Días a la floración	25
10.12.4. Flores por planta	25
10.12.5. Frutos por planta	25
10.12.6. Peso del fruto	25
10.12.7. Diámetro polar y ecuatorial de los frutos.....	25
10.12.8. Análisis económico	26
11. Resultados y discusión.....	28
11.1. Longitud del tallo	28
11.2. Diámetro del tallo.....	30
11.3. Días a la floración	33
11.4. Flores por planta.....	36
11.5. Frutos por planta	38
11.6. Peso del fruto	41
11.7. Diámetro polar del fruto.....	43
11.8. Diámetro ecuatorial del fruto	46
11.9. Rendimiento	48
11.10. Análisis económico	51
12. Impactos	53
Impactos técnicos	53

Impacto social.....	53
Impactos económicos	53
Impacto ambiental	53
13. Presupuesto.....	54
14. Conclusiones y recomendaciones	55
bibliografía	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas con relación a los objetivos plateados en la investigación.....	6
Tabla 2. Clasificación taxonómica del pepino.....	7
Tabla 3. condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná.....	16
Tabla 4. Características agronómicas de la variedad Dasher II.....	17
Tabla 5. Características agronómicas de la variedad híbrido Humocaro	17
Tabla 6. Característica del compost 200kg vegetal	18
Tabla 7. Característica del compost 200kg estiércol	18
Tabla 8. Característica del compost 100kg vegetal y 100kg estiércol.....	18
Tabla 9. Característica del compost 150kg vegetal y 50kg estiércol.....	19
Tabla 10. Característica del compost 50kg vegetal y 150kg estiércol.....	19
Tabla 11. Materiales y equipos empleados en la investigación.....	19
Tabla 12. Tratamientos en estudio	20
Tabla 13. Esquema del experimento.....	21
Tabla 14. Análisis de varianza (ANOVA).....	22
Tabla 15. Longitud del tallo en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol de bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	28
Tabla 16. Efecto simple de la longitud del tallo en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná	29
Tabla 17. Diámetro del tallo en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.....	31

Tabla 18. Efecto simple del diámetro del tallo en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	32
Tabla 19. Días a la floración en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	33
Tabla 20. Efecto simple de los días a la floración en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	34
Tabla 21. Flores por planta en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	36
Tabla 22. Efecto simple de las flores por planta en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	37
Tabla 23. Frutos por plantas en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná. ...	38
Tabla 24. Efecto simple de los frutos por planta en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	39
Tabla 25. Peso de fruto en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	41
Tabla 26. Efecto simple del peso del fruto en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	42
Tabla 27. Diámetro polar en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	43
Tabla 28. Efecto simple del diámetro polar en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado centran de La Maná.	45

Tabla 29. Diámetro ecuatorial en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	46
Tabla 30. Efecto simple del diámetro ecuatorial en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	47
Tabla 31. Rendimiento en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.	49
Tabla 32. Efecto simple del rendimiento de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol y residuo vegetales del mercado central La Maná.	50
Tabla 33. Análisis económico de la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.	51
Tabla 34. Presupuesto del ensayo realizado	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Interacción de la longitud del tallo	30
Gráfica 2. Interacción del diámetro del tallo.	33
Gráfica 3. Interacción de los días a la floración	35
Gráfica 4. Interacción del número de flores por planta	38
Grafica 5. Interacción del número de frutos por planta.....	40
Grafica 6. Interacción del peso del fruto.	43
Grafica 7. Interacción del diámetro polar del fruto	45
Grafica 8. Interacción del diámetro ecuatorial del fruto.....	48
Grafica 9. Interacción del rendimiento	51

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	Producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>) con la aplicación de compost a base de estiércol de bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.
Fecha de inicio:	Abril 2024.
Fecha de finalización:	Julio 2024
Lugar de ejecución:	Terreno perteneciente al señor Adán Macías, ubicado en el barrio Mercedes del Norte, Parroquia el Carmen, Provincia de Cotopaxi
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Carrera que auspicia:	Agronomía.
Proyecto de Investigación:	Sector Agrícola.
Equipo de trabajo:	Katherine Gissella Jimenez Tuarez Marco Toapanta Vasconez.
Tutor:	Ing. Macías Pettao Ramón Klever
Área de conocimiento:	Agricultura, Agronomía, Producción ecológica.
Línea de investigación:	Producción agrícola sostenible.
Sub línea de investigación:	Tecnología para la agricultura.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El pepino, pertenece a la familia de las cucurbitácea, tiene su origen en las regiones tropicales del sur de Asia y comprende mas de 850 especies herbáceas. En el Ecuador, se exportan alrededor de 74.24 toneladas métricas de pepino anualmente, principalmente cultivados en los valles cálidos de la sierra y el trópico seco del litoral, (Tapia & Santiago, 2015). El rendimiento del pepino depende del número y peso de las unidades producidas, así como de su tasa de crecimiento. Para obtener una buena cosecha, es crucial garantizar condiciones óptimas durante la floración y el rendimiento vegetativo, lo que asegura un tamaño y proporción adecuados. La presencia de nutrientes como el fosforo y potasio es esencial para in crecimiento saludable y una alta eficiencia en la produccion, (Jara & Jiron, 2022).

En la actualidad, la agricultura orgánica se presenta como una alternativa sostenible para los agricultores, ya que asegura la produccion de alimentos saludables. La fertilización es un factor crucial en la produccion de cultivos, pero el uso excesivo de fertilizantes sintéticos representa un riesgo significativo para la salud de suelo, ya que a largo plazo puede agotar su fertilidad. Por tanto, es fundamental implementar fertilizantes orgánicos como alternativa amigable para la produccion agrícola, (Chusin & Zambrano, 2023).

Los fertilizantes orgánicos, como los derivados de fuentes orgánicas, han demostrado promover el crecimiento general de los cultivos, incluyendo el aumento del sistema radicular y otros órganos aéreos. Estos materiales estimulan el crecimiento de las raíces y contribuyen a la diversidad de organismos en el suelo, lo que crea un entorno biológico mas favorable para el desarrollo de las plantas. Un suelo con un alto contenido de materia orgánica, resultando de prácticas como buenas rotaciones de cultivos, ofrece un ambiente más adecuado para el crecimiento vegetal en comparación con suelos con menor contenido de materia orgánica, (Chusin & Zambrano, 2023).

De tal manera, se planteo el objetivo de realizar un proyecto investigativo con el fin de generar buenos impactos a los agricultores, e incentivarlos a que efectúen en mayor escala la implementación de los cultivos de pepino con el suelo de abonos orgánicos los cuales ayuden a generar buenos resultados en cuanto al comportamiento agronómico de las plantas y beneficios así al medio edáfico.

Este proyecto de investigación contribuye al proyecto de vinculación social de a Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná al enfocarse en la produccion del cultivo de pepino con la aplicación de compost orgánico utilizando desechos disponibles. Aplicando la

combinación de estiércol bovino y residuos vegetales de 150 kg de estiércol bovino (E) + 50 kg de residuos vegetales (V), T2= 100 kg de E + 100 kg de V, T3= 50 kg de E + 150kg de V, T4= 200 kg de E, T5= 200 kg de V.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo estudiar a producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) utilizando compost elaborado a partir de estiércol de bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná. Para ello, se llevo a cabo un ensayo a campo abierto con dos variedades de pepino, sembrados con una distancia de 50 cm entre hileras y 40 cm entre plantas. El experimento se distribuyó en 12 tratamientos utilizando un diseño de parcelas divididas, con una arreglo factorial de A x B, donde A corresponde a las dos variedades de pepino y B a cinco tipos de abonos orgánicos, además de incluir dos testigos sin aplicación de abonos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de pepino es común en varias regiones del Ecuador, especialmente en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral. Estas áreas proporcionan las condiciones climáticas adecuadas para el crecimiento óptimo del pepino. En la sierra ecuatoriana, los valles cálidos frecuentemente tienen temperaturas moderadas durante todo el año, con días cálidos y noches frescas, lo que es propicio para el cultivo del pepino. Se cultiva el pepino en ciudades como Ambato, Riobamba, Loja, Cuenca, Manabí, Los Ríos y El Oro, las cuales son conocidas por su producción de pepino, (Hidrovo & Vélez, 2016).

Aunque en Ecuador tiene cultivos de pepino, es importante destacar que estos no se realizan en grandes extensiones de tierra, estas plantaciones abarcan aproximadamente 1250 hectáreas. A pesar de no ser extensas, estas áreas cultivadas son importantes para la producción local y regional de pepino en el país. Es relevante señalar que la producción promedio de pepino en estas áreas es alrededor de 13.2 toneladas métricas por hectárea. Aunque esta cifra puede variar según factores como las prácticas agrícolas utilizadas y las condiciones climáticas proporciona una incidencia general del rendimiento por unidad de superficie, (Veloz, 2023).

De tal manera, se planteo el objetivo de realizar un proyecto investigativo con el fin de generar buenos impactos a los agricultores, e incentivarlos a que efectúen en mayor escala la implementación del cultivo de pepino con el uso de abonos orgánicos los cuales ayuden a generar buenos resultados en cuanto al comportamiento agronómico de las plantas, y beneficiando así al medio edáfico.

La justificación para el uso del compost como abono orgánico radica en los múltiples beneficios que este aporta tanto al cultivo como al medio ambiente. El compost es un fertilizante natural que mejora significativamente la calidad del suelo al aumentar su capacidad de retención de humedad, promover la aireación y fomentar la actividad microbiana beneficiosa. Estos efectos contribuyen a un suelo más fértil y saludable, lo que a su vez apoya un crecimiento vegetal más vigoroso y sostenible. Además, el compost ayuda a reducir la dependencia de fertilizantes químicos, que pueden tener efectos negativos a largo plazo sobre el suelo y los ecosistemas circundantes, (Marriott, 2021).

Específicamente para el cultivo de pepino, el uso de compost puede mejorar la estructura del suelo, permitiendo un desarrollo radicular más profundo y una mejor absorción de nutrientes. Esto no solo mejora el rendimiento y la calidad del pepino, sino que también contribuye a la sostenibilidad agrícola al reducir la erosión del suelo y promover prácticas agrícolas más ecológicas. Este enfoque no solo tiene beneficios agronómicos, sino también un impacto positivo en la salud humana y ambiental. Además, la producción de compost a partir de desechos vegetales y estiércol también contribuye a la gestión sostenible de residuos, transformando lo que de otro modo sería desperdicio en un recurso valioso para la agricultura, (Agallar, 2021).

Esta investigación se justifica, porque en la época actual se debe generar un impacto positivo al medio ambiente y a la salud de las personas, de tal manera que al implementar el uso de abonos orgánicos como el compost a base de estiércol y desechos vegetales, los cuales ayudan a la mejora del suelo, mayor retención de humedad mayor espacio poroso, y a un mejor crecimiento de las plantas, contribuyendo de esta manera al proyecto de vinculación social de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, los cuales realizaron un compost orgánico centrado en el aprovechamiento de desechos, cada uno con cuatro repeticiones, utilizando pilas de compost de 200 kg de peso bruto.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos: los beneficiarios directos son los habitantes de La Maná y de sus alrededores, además de algunos productores de pepinos, en general quienes gracias a este trabajo investigativo pueden obtener información.

Beneficiarios indirectos: los beneficiarios indirectos de este proyecto son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi y particularmente de la carrera de Agronomía.

5. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) mediante la ESPAC (Encuesta de Superficie Y Produccion Agropecuaria Continua) menciona que en Ecuador el uso de fertilizantes se ha convertido en una fuente indispensable para aportar nutrientes a las plantas pero estos no suelen ser en su mayoría orgánicos, convirtiéndolo así en una problemática para el país, en su mayoría ocupados sin ninguna guía técnica correspondiente ocasionando a largo plazo que el suelo pierda su productividad obteniendo así una disminución de la degradación del suelo a un 0.25% en los años de 2019 – 2021 debido al estado del país en esos años, posterior a eso el uso de químicos se volvió más relevante en el país, (INEC, 2021).

A nivel provincial, en la agricultura una de sus problemáticas se centra al igual que a nivel nacional una excesiva aplicación de insumos químicos en los cultivos hortícolas de ciclo corto, con un desarrollo de la obtención de alimentos libres de fertilizantes químicos, ocasionando desequilibrios nutricionales ya sea en el cultivo o el suelo.

Con la necesidad de concientizar la obtención de alimentos saludables para el consumo y producidos de una manera sostenible, efectuando con seguimientos para que los agricultores tengan el conocimiento de las aplicaciones orgánicas y no solo lamente en su alimentación saludable, así como la mejora de la calidad del suelo, su fertilidad, rendimiento, calidad del cultivo. Específicamente en la parroquia el Carmen la cual no se les da la importancia necesaria a los fertilizantes orgánicos, puesto que la consideran limitada, sin embargo, la aplicación del compost ayuda en la recuperación de suelos y mejora de la calidad de un adecuado desarrollo de los cultivos a futuro, (Donoso, 2015).

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino, y residuos vegetales del mercado central La Maná.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las variables agronómicas del cultivo de pepino (*Dasher II* y *Humocaró*) con la aplicación de compost.
- Determinar cuál es el mejor compost orgánico en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*)
- Realizar un análisis económico de los tratamientos, en estudio.

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

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

Objetivos	Actividades	Resultados	Medios de verificación
Analizar las variables agronómicas del cultivo de pepino (<i>Dasher II</i> y <i>Humocaró</i>) con la aplicación de compost.	-Recopilación de datos sobre el desarrollo del cultivo mediante las variables.	Determinar el mejor compost de las variables evaluadas. Longitud y diámetro del tallo. Días a la floración. Flores por planta.	Libreta de campo e imágenes.
Determinar cuál es el mejor compost orgánico en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>)	-Rendimiento.	Producción, cosecha. Peso del fruto, Diámetro polar. Diámetro ecuatorial	Libreta de campo e imágenes
Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.	-Análisis económico.	Costo del proyecto.	Libreta de campo

Elaborado por: Jimenez y Toapanta (2024)

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1. Origen

Se ubica en las regiones tropicales del sur de Asia; en la India se ha cultivado desde hace aproximadamente 3000 años. La primera mención literaria que se hace del pepino se encuentra en el cuarto texto más antiguo de la India llamado Atharva-veda, dicho texto es de principios del milenio I. En Norteamérica el cultivo de pepino llegó no hasta el siglo XVI con los viajes de Cristóbal Colón, quien cargaba de la hortaliza dentro de sus provisiones. Posteriormente se extendió por todo el continente conforme los españoles se adentraban en América, (Mendez, 2022).

El pepino, es una planta anual perteneciente a la familia cucurbitácea. Se cree que se originó en el norte de la India, y su cultivo se remonta aproximadamente a 3,000 años. Desde allí, se propagó hacia el oeste, llegando al Centro Oriente, donde fue conocido por antiguas civilizaciones como la egipcia y romana, extendiéndose hasta el este de China. Este vegetal ha sido un componente importante en diversas culturas y ha desempeñado un papel significativo en la cocina y la agricultura a lo largo de la historia, (Fornaris, 2016).

8.2. Clasificación taxonómica del pepino

Existen numerosos tipos de cultivos de pepino, que se han desarrollado a lo largo de los años y que tienen diversos usos, como en la medicina, productos estéticos, consumo, entre otros. A continuación, se presentará una tabla donde se detalla su taxonomía, (Fornaris, 2016)

Tabla 2. Clasificación taxonómica del pepino

Clasificación taxonómica del cultivo de pepino	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Curcubiales
Familia	Curcubitaceae
Género	Cucumis
Especie	<i>Cucumis sativus L</i>

Fuente: Oxford Journals, (2011)

Elaborado pro: Jimenez y Toapanta, (2024)

8.3. Morfología de la planta de pepino

El pepino es una planta perenne, aunque comúnmente se cultiva como anual. Posee un robusto sistema radicular que emite raíces adventicias, además de esto sus raíces son fasciculadas y de un desarrollo superficial. Sus tallos están muy ramificados en la base sin de forma angulosa y poseen angulosos y espinosos, pueden alcanzar hasta 3.5 metros de longitud, y produce hojas con peciolo largo y limbo acorazado, dispuestas de manera alternada y opuesta a los zarcillos. Las flores surgen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, con una preferencia por la inducción de flores femeninas bajo días cortos y temperaturas bajas, donde las flores masculinas se forman antes que las flores femeninas. Los frutos, conocidos como pepónides, pueden ser ásperos o lisos y varían en color desde verde claro hasta amarillo al madurar, con una pulpa acuosa y semillas ovaladas en su interior. Las variedades comerciales suelen ser predominantemente monoica, con flores femeninas que portan ovario ínfero, (Torrent, 2024)

8.4. Características fisiológicas del pepino

Normalmente es una planta monoica, aunque debido a la selección genética se han obtenido cultivares en que la mayoría de las flores son femeninas. En general, las flores de los primeros nudos son masculinas y a continuación aparecen las femeninas que luego son predominantes. En el principio de las yemas son potencialmente bisexuales, y con el tiempo la planta las diferencia en función de las condiciones, genotipo, y del equilibrio hormonal, entre auxinas y giberelinas. Además, se puede influir sobre el sexo de las flores mediante la aplicación de sustancias como etefón. El etefón también se puede utilizar para aumentar la precocidad y el rendimiento del pepino, (Álvarez, 2015)

La fructificación de las flores mediante polen de las flores masculinas en algunas ocasiones origina frutos deformados de la base que tienen una comercialización difícil. Por esta razón han evolucionado las técnicas de obtención de frutos partenocárpicas, estas técnicas de fructificación por partenocarpia, además de incidir sobre la investigación y mejora de variedades, ha ido estudiando diversas sustancias que provocan este fenómeno. Además de la temperatura y la humedad también juegan un papel importante a la hora de que se produzca la partenocarpia. Se desarrolla mejor en suelos de tipo medio y ligeramente arcillosos. Además, es una planta tolerante a la acidez, (Contreras, 2019).

8.5. Importancia nutricional del pepino

El pepino es una verdura que ofrece varios beneficios nutricionales. Es principalmente conocido por ser bajo en caloría y por tener un alto contenido de agua, lo que lo convierte en una opción refrescante y ligera, además de proporcionar una buena cantidad de fibra, que es importante para la salud digestiva y puede ayudar a mantener la sensación de saciedad. En cuanto a sus nutrientes, el pepino es una buena fuente de varios nutrientes, incluyendo vitaminas K, C, potasio y manganeso. La vitamina K es crucial para la coagulación sanguínea y para la salud ósea, mientras que la vitamina C es un antioxidante que ayuda a combatir el estrés oxidativo en el cuerpo. El potasio es importante para la función muscular y la salud del corazón. Y el manganeso juega un papel en el metabolismo y la salud ósea, (Cardoso, 2022)

Por consiguiente, el pepino contiene varios compuestos vegetales beneficiosos, como los flavonoides y los tritúrenos, que tienen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Estos compuestos pueden ayudar a proteger contra enfermedades crónicas como enfermedades cardíacas, diabetes y cáncer. En resumen, el pepino es una verdura baja en calorías y rica en agua que ofrece una variedad de nutrientes importantes y compuestos vegetales beneficiosos para la salud. Incorporado regularmente en la dieta puede contribuir a una alimentación equilibrada y a mantener una buena salud general, (Perez, 2021).

8.6. Requerimientos climáticos y edafoclimático del cultivo

En condiciones climáticas desfavorables, la planta de pepino puede experimentar diversos problemas, como una disminución en la cantidad de flores, un retraso en el crecimiento de los frutos y desequilibrio nutricional. Para un óptimo desarrollo, la planta requiere temperaturas entre los 18 y 28 °C, con una humedad relativa del 50 al 80 %. Fuera de este rango, ya sea por temperaturas inferiores a 14°C o superiores a 40°C, el crecimiento se detiene. Además, la planta puede morir si la temperatura cae por debajo de 1°C, mostrando signos de marchitamiento difícil de revertir. El pepino suele prosperar en una variedad de tipos de suelos, aunque prefiere aquellos que sean francos, con una profundidad mínima de 20 a 25cm y que tengan un buen sistema de drenaje. Respecto al pH, el cultivo se adapta bien a un rango de 5.5 a 6.8, incluso tolera niveles de hasta 7.5, pero se debe evitar suelos ácidos con un pH inferior a 5.5. La planta de pepino puede soportar una conductividad eléctrica de 1.25 a 1.75 dS/m en el agua de riego y de 2.25 a 2.75 dS/m en el suelo, (Figuerola, 2019).

8.7. Labores culturales

8.7.1. Descortezado

Se efectúa en suelos con tendencia a deformación de cortezas duras o costras, lo que comúnmente se conoce como planchado, con esto se busca facilitar que la plántula sea capaz de atravesar esa costra, evitando la pérdida de agua, esta labor se la puede realizar con rastrillo o zapin como si se planchara el suelo, (Cortes, 2021).

8.7.2. Distancia de siembra entre plantas

La distancia entre plantas o marcas de plantación para el pepino debe ser de: 1.5 m x 0.4 m o 1.2 m x 0.5 m, esto es a fin de evitar la competencia por la luz entre plantas, reducir la densidad y proporcionar la aireación. La siembra del pepino se realiza en montículos, hoyos de 2 – 3 cm de profundidad, en el que se colocan de 3 a 4 semillas, (Lizano, 2018).

8.7.3. Entutorado

Esto se realiza para mejorar la sanidad de las plantas y facilitar el crecimiento de los frutos, evita que toquen el suelo y facilita la cosecha, consiste en colocar tutores, es decir un palo de algún otro material que se encuentre perpendicular al suelo y que sostengan a la planta recta, (Alvarez, 2021).

8.7.4. Desbroce o despunte

La eliminación de brotes laterales en el cultivo de pepino, también conocida como desbroce o despunte, es una práctica agrícola común que consiste en quitar los brotes o ramas que crecen en las axilas de las hojas en la planta de pepino. Estos brotes laterales, también llamados chupones, pueden competir por los nutrientes y el espacio con los brotes principales de la planta, lo que afecta negativamente su desarrollo y producción, al eliminar los brotes laterales, se fomenta un crecimiento vigoroso, y eficiente de los brotes principales, lo que resulta en plantas más sanas y productivas, (Aliquó, 2019)

Esta práctica también ayuda a mejorar la circulación de aire y la penetración de la luz en el cultivo, reduciendo así el riesgo de enfermedades y mejorando la calidad de los frutos. Esta labor se realiza de forma manual utilizando tijeras de podar o simplemente pellizcando los portes con los dedos, es una actividad muy importante en el cultivo de pepino, (Ayala & Yanez, 2019).

8.7.5. Deshoje

El deshojado en el cultivo de pepino es una práctica agrícola que consiste en quitar las hojas inferiores de la planta para mejorar la ventilación y la penetración de la luz, reduciendo así el riesgo de enfermedades fungicidas y mejorando la calidad de los frutos. Esta técnica también facilita el acceso para la polinización manual y la cosecha. Se recomienda realizar el deshojado de manera gradual y selectiva, eliminando solo las hojas más viejas y dañadas, dejando un equilibrio adecuado entre la fotosíntesis y la protección de los frutos. Un deshojado excesivo puede debilitar la planta y afectar negativamente su rendimiento, (Marmol, 2016).

8.7.6. Riego

Se debe realizar un riego previo a la siembra de forma profunda. El riego en el cultivo de pepino es crucial para garantizar un crecimiento saludable y una buena producción. Se recomienda un riego regular y uniforme para mantener el suelo constantemente húmedo, pero evitando el encharcamiento que puede provocar enfermedades radiculares. La cantidad de agua necesaria varía según la etapa de crecimiento y las condiciones climáticas, con énfasis en mantener la humedad del suelo durante la floración y la formación de frutos, (Orozco, 2022).

8.7.7. Fertilización

Según Villavicencio y Vásquez (2008) para llevar a cabo un programa de fertilización se debe tener realizado un análisis de suelo, recomendando fertilizar con fósforo y potasio. El pepino responde muy bien al abonado nitrogenado, sin embargo en dosis altas de nitrógeno desarrolla un exceso de vegetación, el cual compite con el fructificado. Durante el ciclo del cultivo se debe adicionar en forma seccionada.

8.8. Fertilización orgánica

8.8.1. Compost

El compost es un abono orgánico obtenido a partir de la descomposición de la materia orgánica, es un producto estable de olor agradable y con una multitud de propiedades beneficiosas por los suelos y las plantas que consiste tras la biodegradación de los residuos orgánicos en presencia de oxígenos tales como restos de jardín do residuos de cocinas. El compost garantiza a las plantas una reserva de sustancias nutritivas, favorece la absorción y retención de agua, facilita la circulación del aire y limita los cambios bruscos tanto de temperatura como de humedad, (Mezo, 2015).

8.8.2. Uso del compost

El compost es utilizado en la agricultura con diversos propósitos, como abono orgánico, fertilizante, enmienda orgánica o húmica, y como sustrato para cultivos. Se argumenta que la ausencia de materia orgánica en el suelo conduce a una reducción gradual del nivel de humus, lo que puede resultar en problemas como la erosión acelerada, la alteración de las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, y una disminución general de la fertilidad. Se sugiere aplicar cantidades específicas de compost, con un rango de 15 a 50 toneladas por hectárea en general, de 3 a 5 kilogramos por metro cuadrado en hortalizas, y de 1 a 3 kilogramos por metro cuadrado en suelos arenosos, ligeros, con pocos compuestos arcillosos, calcáreos o pedregosos. Estas recomendaciones se basan en las necesidades nutricionales de los cultivos y en las características particulares del suelo, permitiendo así optimizar el uso del compost para mejorar la productividad del suelo y promover el crecimiento saludable de las plantas, (Marriott, 2022).

8.8.3. Ventajas del uso del compost

El compost proporciona nutrientes esenciales para las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales se liberan gradualmente, garantizando un suministro constante para el crecimiento de las plantas. Además promueve la reutilización y aprovechamiento de recursos naturales, fomentando la presencia de organismos beneficiosos en el suelo, lo que contribuye a la biodiversidad y al equilibrio ecológico. Al estimular el proceso microbiano, el compostaje alberga microorganismos útiles, como bacterias y hongos, que colaboran en la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes, lo que conduce a la formación de una comunidad microbiana saludable en el suelo y favorece la salud de las plantas, (Barragan, 2023).

Además, el compostaje reduce significativamente la generación de residuos al disminuir la cantidad de desechos enviados a vertederos e incineradoras. También reduce la necesidad de utilizar fertilizantes químicos, lo que tiene un impacto positivo en el medio ambiente al proporcionar nutrientes de manera natural y sostenible, evitando la liberación de productos químicos dañinos en el suelo y el agua. Otro beneficio del compostaje es que mejora la estructura del suelo al agregar materia orgánica que actúa como agente aglutinante, formando agregados más grandes y permitiendo una mejor circulación de aire y agua en el suelo. Además, el proceso de compostaje no requiere energía ni un mantenimiento intensivo, (Barragan, 2023).

8.8.4. Compost vegetal

El compost elaborado de material vegetal es un valioso recurso orgánico obtenido a través del proceso de descomposición controlada de materiales vegetales, como restos de cocina, hojas, ramas y otros residuos vegetales. Este proceso genera un producto rico en nutrientes, ideal para mejorar la estructura y fertilidad del suelo en cultivos agrícolas y jardines. El compostaje de desechos vegetales ayuda a reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental. Además, al utilizar compost en lugar de fertilizantes químicos, se promueve un manejo más ecológico y natural de los cultivos, favoreciendo la salud del suelo y la biodiversidad, (León, 2016).

8.8.5. Compost de estiércol

El estiércol se ha venido utilizando desde la antigüedad como fertilizante orgánico para restaurar los niveles de nutrientes del suelo y como una forma de aprovechar estos residuos del ganado, la forma adecuada de utilizarlo es tras su fermentación, dando lugar al compost Orgánico, se usa luego en los suelos para mejorar su estructura y estimular el crecimiento de los cultivos, gracias a sus contenidos en nitrógenos y materia orgánica que restauran la fertilidad del suelo, (Alberto, 2019).

8.8.6. Compost de estiércol y desechos orgánicos

El compost obtenido de la mezcla de estiércol y desechos vegetales es un valioso recurso orgánico que combina los beneficios nutritivos de ambos materiales. Esta combinación equilibrada proporciona una fuente rica en nutrientes, como nitrógeno, fósforo y potasio, esenciales para el crecimiento de las plantas. La descomposición controlada de esta mezcla crea un compost de alta calidad que mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y promueve la actividad microbiana beneficiosa. Además, al utilizar desechos vegetales y estiércol animal como materia prima, se reduce la cantidad de residuos orgánicos enviados a los vertederos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y cerrando el ciclo de nutrientes en el sistema agrícola, (Gallo, 2020).

8.8.7. Antecedentes del estudio

Vásquez, (2008) en su tesis de grado sobre los biopreparado a base de residuos orgánicos mostro que el uso de compost obtiene mejores resultados en cuanto a cada variable estudiada, mejor producción de forraje con 9.8 Tn/ha, mejor promedio de pH con 6.02, mejor materia orgánica 6.31%; N 6.32 ppm; P 85.35 ppm; K 0.21 meq/100mg y una R C:N de 13.11 difiriendo estadísticamente del testigo y mejor relación beneficio costo.

Torrez, (2021) en su estudio sobre el efecto de tres abonos orgánicos en plantaciones de café, señalo que el compost obtiene mejores resultados en comparación con el guano de la isla, sin embargo, estos resultados no superan al humus de lombriz puesto que en todas las variables este abono se encuentra en primer lugar y segundo lugar el compost. Por lo que se concluye que el humus de lombriz y el compost son los que obtienen mejores resultados, siendo el humus de lombriz el que más sobresalió.

Chila en el año (2021) evaluó el comportamiento agronómico del cultivo de pepino con la aplicación de tres compostajes orgánicos, observando que los mejores resultados obtenidos en la investigación se los obtuvieron con la fertilización con estiércol lo cual mejoro las características orgánicas del cultivo de pepino, siendo el mejor compostaje orgánico el tratamiento T3 estiércol bovino + estiércol de cerdo que genero mejores rendimientos con una producción de 32994.82 kilogramos por hectárea; así como un mejor beneficio neto de USD\$ 1956.34, con una relación beneficio costo de 2.86.

La fertilización con compost de extractos vegetales en el cultivo de pepino observo que se tienen buenos resultados en todas las variables evaluadas con la dosis de aplicación de compost de extractos vegetales, donde los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos T3 Y T2 los cuales mostraron una longitud de fruto idéntica de 21 cm cada uno. Sin embargo, el tratamiento T3 destacó por tener mayor diámetro del fruto, alcanzando los 5.3 cm. Por otro lado. En cuanto al peso del fruto, el tratamiento T2 se destacó con un peso medio de 717 g. en términos de rentabilidad, el tratamiento T2 resulto ser el más rentable, generando una utilidad de S/31,741.00 por hectárea, seguido por el tratamiento T3 con una utilidad de S/30,315. Mientras que el tratamiento T4 obtuvo la mejor rentabilidad, con una utilidad de S/14,975.00 por hectárea. (Yalta, 2019)

9. HIPOTESIS

Ha: Al menos uno de los abonos orgánicos aplicados influirá en la producción del cultivo de pepino.

H0: Al menos uno de los Abonos orgánicos aplicados no influirá en la producción del cultivo de pepino.

10. METODOLOGÍA

10.1. Ubicación y duración del ensayo

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en la Parroquia El Carmen, perteneciente al Cantón La Maná, en las coordenadas UTM 697509 y 9895947, con una altitud de 223 m.s.n.m. El estudio se desarrolló durante los meses de abril a julio del 2024, abarcando así una temporada crucial para el cultivo de pepino.

10.2. Tipos de investigación

Cuantitativa

La investigación es de carácter cuantitativo debido al uso de fuentes primarias para recopilar información sobre dos variedades de pepino y la influencia de la fertilización con abonos orgánicos. Este enfoque permitió obtener datos precisos y medibles a través del registro sistemático de varias variables, como el crecimiento de las plantas y el rendimiento de los frutos.

Documental

Este estudio también es documental porque tiene características de investigaciones, debido a que además de la experimentación, se fundamenta en las literaturas científicas disponibles sobre el tema tratado, esto incluye también las comparaciones de los resultados obtenidos por otros autores. Haciendo referencia a una variedad de fuentes, como lo son las tesis, artículos, revistas, y otros trabajos investigativos relacionados al cultivo de pepino, con la finalidad de respaldar o contextualizar los hallazgos obtenidos.

Experimental

Porque implica la manipulación de variables identificadas en la investigación de los abonos orgánicos. Cuyo objetivo fue evaluar el impacto que tienen dichos productos en el crecimiento y producción de las dos variedades de pepino en estudio. Del mismo modo se recopiló datos aleatorios a partir de los resultados que se obtuvieron en resultados, los cuales se realizaron mediante la técnica estadística.

De campo

Este estudio implica la realización de un ensayo de campo, en el cual se recopilan datos directamente relacionados con el crecimiento y la producción del cultivo de pepino mediante

la aplicación de abonos orgánicos. A lo largo del ensayo, se monitorean varias etapas del desarrollo de las plantas, desde la germinación hasta la cosecha, evaluando cómo los diferentes tipos de abonos orgánicos afectan aspectos específicos como la tasa de crecimiento, el tamaño de las plantas, el número de frutos producidos, y la calidad de los mismos.

10.3. Condiciones agrometeorológicas

Las condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná, en la Provincia de Cotopaxi, varían entre climas cálido, templado y frío, con una humedad relativa del 80%. Esta diversidad climática influye significativamente en las prácticas agrícolas y en el rendimiento de los cultivos. La combinación de estas condiciones climáticas y la alta humedad relativa crean un entorno ideal para la agricultura diversa. A continuación, se detalla la información agrometeorológica específica del cantón La Maná.

Tabla 3. condiciones agrometeorológicas del Cantón La Maná

Parámetros agrometeorológicos del Cantón La Maná	
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: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.4. Materiales y equipos

10.4.1. Característica de las variedades empleadas en la investigación

Para la presente investigación, se utilizarán semillas de pepino de la variedad Dasher II y del híbrido Humocaró. Las características de estas dos variedades se detallarán a continuación.

a. Pepino variedad *Dasher II*

Se emplearon semillas de variedad *Dasher II*, las cuales tienen un ciclo de vida que va desde los 55 días hasta los 60 días, con una altura de va dese los 1.5 hasta los 3.5 metros, sus frutos son de color verde oscuro y su pulpa de color verde pálido.

Tabla 4. Características agronómicas de la variedad *Dasher II*

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

Fuente: Holguín Romario, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

b. Pepino variedad híbrida *Humocaro*

Se emplearon semillas del híbrido *Humocaro*, las cuales tiene un ciclo de vida que van desde los 65 días hasta los 70 días, con alturas que van desde los 1.67 hasta los 2.98 metros, sus frutos de color verde oscuro y su pulpa de color verde pálido.

Tabla 5. Características agronómicas de la variedad híbrido *Humocaro*

Características	Detalles
Cultivo	Pepino
Variedad	Híbrido <i>Humocaro</i>
Plantas por hectárea	27.000-33.000
Días a la floración	29-32
Días a la cosecha	50-60
Altura de la planta	1.67-2.98
Longitud del fruto	20 cm
Color del fruto	Verde oscuro

Fuente: Hidrovo y Vélez, (2016)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.4.2. Características de los compost empleados en la investigación

Los abonos empleados en esta investigación fueron 5, los cuales se distribuyeron en compost de estiércol, compost vegetal y la mezcla de estos dos, en tres porcentajes diferentes como se muestra en las tablas de a continuación.

a. Compost 200kg vegetal

Tabla 6. Característica del compost 200kg vegetal

Nutrientes	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
G/kg de abono	24	5.1	14.4	16.3	4.3	2.5	0.03	0.10	0.04	1.21	0.16

Fuente: Castro y Gavilanez, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

b. Compost 200kg estiércol

Tabla 7. Característica del compost 200kg estiércol

Nutrientes	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
G/kg de abono	23	3.3	12.3	13.9	6.9	2	0.03	0.11	0.03	1.22	0.24

Fuente: Castro y Gavilanez, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

c. Compost 100kg estiércol y 100kg vegetal

Tabla 8. Característica del compost 100kg vegetal y 100kg estiércol

Nutrientes	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
G/kg de abono	26	4	14.7	14.1	5.8	1.9	0.02	0.09	0.03	1.1	0.126

Fuente: Castro y Gavilanez, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

d. Compost 150kg vegetal y 50kg estiércol

Tabla 9. Característica del compost 150kg vegetal y 50kg estiércol

Nutrientes	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
G/kg de abono	23	3.3	12.3	13.9	6.9	2	0.02	0.09	0.03	1.18	0.53

Fuente: Castro y Gavilanez, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

e. Compost 50kg vegetal y 150kg estiércol

Tabla 10. Característica del compost 50kg vegetal y 150kg estiércol

Nutrientes	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
G/kg de abono	24	3.4	13.1	13.7	6.2	1.6	0.03	0.09	0.03	1.17	0.36

Fuente: Castro y Gavilanez, (2024)

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.4.3. Otros materiales y equipos empleados en la investigación

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

Tabla 11. Materiales y equipos empleados en la investigación

Materiales	Unidad	Equipos	Unidad
Cañas	54 cañas	Computadora	1
Alambre	20 libras	Impresora	1
Piola	4 rollos	Balanza	1
Semilla (<i>Humocaró</i>)	20 sobres	Libreta de campo	1
Semilla (<i>Dasher II</i>)	3 sobres	Calibrador	1
Compost vegetal	9.45 kilogramos	Cinta métrica	1
Compost de estiércol	9.45 kilogramos	Lapiceros	2
Compost V100kg+E100kg	9.45 kilogramos	Hojas A4	1 paquete
Compost V150kg+E50kg	9.45 kilogramos	Machete	2
Compost V50kg+E150kg	9.45 kilogramos	Germinadora	3

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.5. Factores en estudio

La presente investigación se llevó a cabo con un diseño factorial de A x B (2X5+2) donde se evaluaron dos factores: A las dos variedades de pepino (*Dasher II* y *Humocaro*), y el factor B los cinco abonos orgánicos utilizados.

10.6. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en este estudio es un diseño en parcelas divididas. Con un arreglo factorial de A x B (2x5+2), donde A representa a las dos variedades de pepino y B a los cinco abonos orgánicos utilizados. Donde se empleó 12 tratamientos y 3 repeticiones o bloques experimentales.

10.7. Tratamientos en estudio

Para esta investigación se usaron abonos orgánicos (compost), a base de Estiércol Bovino (E), Residuos Vegetales (V), Tratamientos puros y combinaciones, realizados por (Castro & Gavilanez, 2023).

Tabla 12. Tratamientos en estudio

Tratamientos	Código	Descripción
T1	H-E200kg	<i>Humocaro</i> con compost de estiércol 200kg
T2	H-V200kg	<i>Humocaro</i> con compost vegetal 200kg
T3	H-V100kg+E100kg	<i>Humocaro</i> con compost vegetal 100kg + estiércol 100 kg
T4	H-V150kg+E50kg	<i>Humocaro</i> con compost vegetal 150kg + estiércol 50kg
T5	H-V50kg+E150kg	<i>Humocaro</i> con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg
T6	D-E200kg	<i>Dasher II</i> con compost de estiércol 200kg
T7	D-V200kg	<i>Dasher II</i> con compost vegetal 200kg
T8	D-V100kg+E100kg	<i>Dasher II</i> con compost vegetal 100kg + estiércol 100kg
T9	D-V150kg+E50kg	<i>Dasher II</i> con compost vegetal 150kg + estiércol 50kg
T10	D-V50kg+E150kg	<i>Dasher II</i> con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg
T11	Testigo	<i>Humocaro</i> sin compost
T12	Testigo	<i>Dasher II</i> sin compost

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.8. Esquema del experimento

El ensayo experimental fue diseñado para evaluar el rendimiento de dos variedades de pepino utilizando cinco diferentes abonos orgánicos elaborados a partir de estiércol, desechos vegetales y una mezcla de ambos. Se establecieron doce tratamientos en total, con tres repeticiones por tratamiento, asegurando la rigurosidad del estudio. Para la recolección de datos experimentales, se seleccionaron cinco unidades experimentales por cada tratamiento, Los resultados obtenidos permiten analizar el impacto de los distintos abonos en el crecimiento y desarrollo de las variedades de pepino, proporcionando información valiosa para futuras prácticas agrícolas. Tal como se muestra en la tabla.

Tabla 13. Esquema del experimento

Tratamientos	Repeticiones	Parcela elemental	Total
T1	3	21	63
T2	3	21	63
T3	3	21	63
T4	3	21	63
T5	3	21	63
T6	3	21	63
T7	3	21	63
T8	3	21	63
T9	3	21	63
T10	3	21	63
T11	3	21	63
T12	3	21	63
Total			756

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

10.9. Análisis de varianza

El análisis de varianza que se realizó en este estudio nos permitió determinar la significancia de las diferencias obtenidas entre los tratamientos, en el cual se calculó el error experimental, dando un total de 29 grados de libertad, formula establecida por el Sir Ronald A. Fisher, quien en 1962 desarrollo de análisis de varianza en donde incluyo el diseño de experimentos, parcelas divididas (split-plot), ente otros, mediante su artículo “The Arrangement of Field Experiment”.

Tabla 14. Análisis de varianza (ANOVA)

Fuentes de variaciones		Grados de libertad
Bloques	(r-1)	2
Factor (A)	(a-1)	1
Error (a)	(r-1) (a-1)	2
Factor (B)	(b-1)	4
A x B	(a-1) (b-1)	4
Error (b)	a (r-1) (b-1)	16
Total	(rab-1)	29

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

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

10.11.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó de manera mecánica con un arado profundo y de manera manual con la remoción de raíces u otro material que impida el buen manejo de la tierra.

10.11.2. Plan de fertilización

El plan de fertilización se lo realizó en base al análisis de suelo inicial ver (Anexo 7), de acuerdo a la necesidad del cultivo, teniendo en cuenta los valores nutricionales del compost realizado a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de la Maná.

10.11.3. Elaboración de camas

Para la elaboración de las camas, primero se dividió las parcelas, las cuales tenían 3 metros de largo por 3 de ancho, en las que cada una tenía tres surcos de 50 cm de ancho por 3 metros de largo

10.11.4. Análisis de suelo

El análisis de suelo se lo tomo antes de la aplicación del compost para conocer la cantidad de nutrientes presentes en el suelo ver (Anexo 7), para de esta manera poder conocer como los compost empleados mejo el suelo, tenido en cuenta que los compost empleados en el estudio tienen valores nutricionales diferentes al ser elaborados de diferentes maneras y con distintos

porcentajes. De este mismo modo se podrá corroborar como estos abonos orgánicos benefician o no mediante un análisis de suelo final (Anexo 8).

10.11.5. Siembra

La siembra se realizó de manera directa, a una profundidad aproximada de un centímetro de profundidad, con una distancia de siembra de 40 cm entre planta y 50 cm entre hilera

10.11.6. Aplicación de compost

La aplicación de compost se lo realizó a los 15, 35 y 45 días posteriores a la siembra, en dosis de 25 g/pl, este proceso se lo realizó de manera edáfica a cada planta a lo largo de todo el ciclo del cultivo, a través de un plan de fertilización.

10.11.7. Eliminación de chupones

La eliminación de chupones se lo realizó a medida que las plantas presentaron brotes de estos en la parte axilar de los tallos, con la finalidad de eliminar todo aquello que suelen ser improductivos y no obtendríamos buenos resultados de estos.

10.11.8. Raleo

El raleo se realizó con la finalidad de eliminar aquellas hojas y ramas innecesarias, las cuales pueden producir alguna precocidad en el cuaje de las flores y acelerar su madurez.

10.11.9. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó de manera manual con el empleo de un machete, esto se lo realizó cada que la maleza presentara nuevo brote.

10.11.10. Tutorado

El tutorado se realizó cuando la planta alcanzó una altura de 30 cm para crear un soporte adecuado con el uso de pialas, cañas y alambre. Siendo así una actividad indispensable, la cual aparte de dar soporte ayuda a facilitar la remoción de maleza en la parte posterior de la planta.

10.11.11. Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades se empleó el uso de cal para desinfectar el suelo, siendo aplicada antes de la siembra, también se empleó el uso de un insecticida en disolución

de una bomba de 20L estos fueron el amistar cuyo ingrediente activo es el azoxistrobin el cual ayuda a controlar la cercospora, para controlar el grillo se usó insecticida a base de Thiamethoxam.

10.11.12. Alcalinización

Para la alcalinización del suelo se empleó el uso de cal el cual fue aplicado un mes antes de la siembra, teniendo en cuenta el análisis de suelo realizado, el cual mostro que se requería el implemento de cal en el suelo, según lo establecido por Biormin (2021), la cantidad estándar de cal para una hectárea es de 3 toneladas lo cual equivale a 3000 kg de cal, y mediante una regla de tres simple se estableció lo requerido para la investigación, lo cual fue 124.2 kg de cal equivalente a 5 sacos de 25 kg, para los 414 m².

10.11.13. Riego

El riego no fue necesitado durante el ciclo del cultivo ya que este se realizó en época de lluvia y el suelo mantenía la humedad necesaria para el cultivo.

10.11.14. Cosecha

La cosecha se realizó cuando el cultivo ya alcanzó su ciclo de vida requerido, cuando los frutos se encontraban de coloración verde oscuro y tenían un tamaño visiblemente adecuado para su cosecha.

10.12. Variables evaluadas

En este estudio, se analizaron ciertas características morfológicas relacionadas con el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas de pepino. Estas características son fundamentales para entender diferentes aspectos del ciclo de vida de las plantas de pepino y su rendimiento. A continuación, se denotarán las variables que fueron evaluadas en el estudio.

10.12.1. Longitud del tallo

Esta variable se evaluó con la ayuda de una cinta métrica para medir la altura de 5 plantas seleccionadas al azar a los 15,30 y 45 días después de la siembra. Las mediciones se tomaron desde la base de la planta hasta el punto más alto del último brote.

10.12.2. Diámetro del tallo

Se empleo el uso de un calibrador o pie de rey para medir el diámetro del tallo, esta medida se la tomara debajo del cotiledón o hojas falsas en 5 plantas seleccionadas al azar. Estas mediciones se realizarán a los 15, 30 y 45 días posteriores a la siembra.

10.12.3. Días a la floración

Para determinar los días a la floración se tomó en cuenta los días que transcurrieron desde la siembra hasta que al menos el 50% más una de las plantas presentó floración.

10.12.4. Flores por planta

Esta actividad se llevó a cabo seleccionando al azar cinco plantas de cada tratamiento a las cuales se les contabilizó cuantas flores tenía cada una de estas plantas, lo que permitió obtener los datos necesarios para esta investigación.

10.12.5. Frutos por planta

Para la toma de estos datos, se contabilizaron la cantidad de frutos que tenía cada una de las cinco plantas seleccionadas al azar de cada una de las unidades experimentales por parcela.

10.12.6. Peso del fruto

Esa variable se la tomó en la cosecha donde se determinó el peso de los 5 frutos seleccionados al azar de cada una de las parcelas experimentales, y se registró su peso utilizando una balanza digital.

10.12.7. Diámetro polar y ecuatorial de los frutos

Del mismo modo que se midió el diámetro del tallo, se utilizó un pie de rey para medir 5 pepinos seleccionados al azar.

Diámetro polar: Se evaluó el diámetro polar de cada fruto seleccionado al azar, midiendo la distancia entre la base y el ápice.

Diámetro ecuatorial: Se midió el diámetro ecuatorial de cada uno de los 5 frutos seleccionados al azar, obteniendo así las medidas de la circunferencia en su parte más ancha.

Rendimiento

Para calcular el rendimiento en Kg/ha de pepino, primero se determinó la cantidad total de peso por parcela en kilogramos. Se consideró que el área de la parcela utilizada por cada tratamiento fue de 6 metros de largo y 3 metros de ancho, lo que conforma un área de 18 metros cuadrados (m²). Luego, se estimó la unidad de superficie para obtener el rendimiento en Kg/ha de pepinos.

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

10.12.8. Análisis económico

Se llevo a cabo un análisis económico que considero 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 proceso se detalla a continuación:

a. Ingresos brutos por tratamiento

Estos datos se obtuvieron dividiendo los valores totales obtenidos durante esta investigación, utilizaron los cálculos basados en la siguiente formula.

$$IB = Y \times PY$$

Donde:

IB= Ingreso bruto

Y= Producción

PY= Precio del producto

b. Costos totales por tratamiento

Para determinar los costos totales por tratamiento, se tomó en cuenta los valores de la investigación, para realizar las actividades relacionadas con la producción de pepinos, incluyendo los costos fijos y los costos variables. Estos costos fueron identificados y sumados para calcular cada uno de los tratamientos.

$$CT = X + PX$$

Donde:

CT= Costos totales

X= Costos fijos

PX= Costos variables

c. Beneficio neto (B/N)

Este estudio se realizó restando los costos totales entre los ingresos brutos de la investigación, esto se lo realizo empleando la siguiente formula.

$$B/N = IB - CT$$

Donde:

B/N= Beneficio neto

IB= Ingreso bruto

CT= Costos totales

d. Beneficio/Costo (B/C)

El índice neto de rentabilidad se determinó dividiendo el valor actual de los beneficios netos entre el valor actual de los costos de investigación, aplicado la formula siguiente.

$$B/C = BN/CT$$

Donde:

B/C= Costo/beneficio

B/N= Beneficio neto

CT= Costos totales

e. Rentabilidad

Basándose en la fórmula propuesta por el ingeniero en finanzas César Martines Dueñas, se dividió el beneficio neto entre los costos de inversión. Para expresarlo como porcentaje se multiplico el resultado por 100

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

Donde:

ROI= Retorno de la investigación

B/N= Beneficio neto

CT= costos totales

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Longitud del tallo

Tabla 15. Longitud del tallo en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol de bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Tratamientos	Longitud del tallo (cm)		
	15 días	30 días	45 días
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	4.67 a	28.67 ab	171.93 a
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	4.50 a	27.60 ab	167.80 ab
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	4.30 a	20.93 ab	168.67 ab
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	5.20 a	33.33 a	175.27 a
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	5.07 a	27.27 ab	166.93 ab
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	4.07 a	28.60 ab	166.73 ab
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	4.10 a	26.27 ab	170.47 ab
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	4.10 a	21.43 ab	159.67 ab
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	3.80 a	23.17 ab	163.73 ab
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	3.80 a	21.73 ab	166.60 ab
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	4.97 a	18.60 ab	156.73 ab
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	4.33 a	13.60 b	139.29 b
CV:	17.40	23.58	6.49

Las medias que comporten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Mediante el análisis de la tabla 15 se reveló que no existió diferencias estadísticas a los 15 días, pero sí a los 30 y 45 días. En este tiempo el tratamiento que obtuvo los mejores resultados con relación a la longitud del tallo fue el T4: *Humocaro* con compost vegetal 150kg más estiércol 50kg, con medidas de 5.20, 33.33 y 175.27 cm. seguidos del T1: *Humocaro* + compost de estiércol 200kg, con longitudes de 4.67, 28.67 y 171.93 cm. mientras que el tratamiento con los menores resultados se consiguió con el T12: *Dasher II* sin compost, con longitudes de tallo de 4.33, 13.60 y 139.29 cm a los 15, 30 y 45 días de toma de datos. Estos resultados coinciden con lo mencionado por Ramírez (2021), quien indica que la aplicación de compost vegetal y/o estiércol, especialmente en la combinación de ambos, tiene un impacto más positivo en cuanto al crecimiento de las plantas. Pues según Ramírez, estos tratamientos mejoran la nutrición y la estructura del suelo, lo que a su vez promueve un mejor desarrollo de las diferentes partes de la planta, incluyendo el tallo, los frutos entre otros.

Sin embargo, esta investigación contradice lo establecido por Silva (2015), quien sostiene que los tratamientos sin aplicación de compost, al igual que los que lo contienen, no muestran diferencias significativas en el crecimiento del tallo. Según Silva, los testigos sin la aplicación de compost presentaron valores de 8.10 cm a los 15 días, 24.07 cm a los 30 días y 64.90 cm a los 45 días, lo que sugiere que el compost no tiene un efecto significativo en la longitud del tallo bajo las condiciones evaluadas en su estudio. Es así que los resultados obtenidos en este trabajo se muestran como si se obtienen mejoras con la aplicación de compost en comparación con los testigos los cuales tuvieron longitudes inferiores.

Efecto simple de la longitud del tallo

Tabla 16. Efecto simple de la longitud del tallo en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná

Factores	Longitud del tallo		
	15 días	30 días	45 días
A: Variables			
<i>Humocaro</i>	4.78 a	26.07 a	167.89 a
<i>Dasher II</i>	4.03 b	22.47 a	161.07 a
B: Compost			
Estiércol	4.37 a	28.63 a	169.33 a
Vegetal	4.30 a	26.93 a	169.13 a
V 100 kg + E 100 kg	4.20 a	21.18 a	164.17 ab
V 150kg + E 50kg	4.50 a	28.25 a	169.50 a
V 50kg + E 150kg	4.43 a	24.50 a	166.77 a
CV:	16.22	38.61	6.49

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

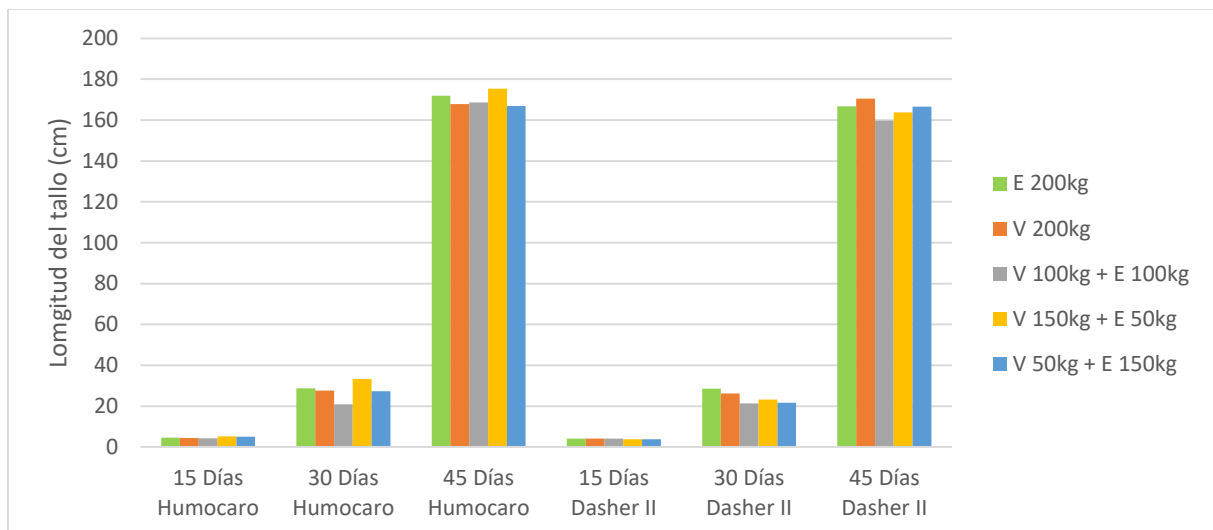
El análisis estadístico de los resultados del efecto simple de la longitud de tallo, indico que, si existió diferencia estadística a los 15 días, pero no a los 30 y 45 días, con relación al factor A. sin embargo se observó que los mejores resultados se obtuvieron con la variedad *Humocaro* con una longitud de tallo de 4.78, 26.07 y 167.89 cm a los 15, 30 y 45 días. En cuanto al factor B, no se observaron diferencias estadísticas entre los compost aplicados a los 15 y 30 días, pero si a los 45 días, dando como resultado que el mejor compost fue el vegetal 150kg más estiércol al 50kg, con longitudes de 4.50, 28.25 y 169.50 cm a los 15, 30 y 45 días y el

compost con menores resultados fue el compost vegetal 100kg más estiércol 100kg con valores de 4.20, 21.18 y 164.17 cm a los 15, 30 y 45 días.

Interacción entre factores de la longitud del tallo

En la gráfica 1 se puede evidenciar que en cuanto a la variedad *humocaró* (a1) se adquirió mejores resultados con la aplicación de compost vegetal 150kg + estiércol 50kg (b4) con valores de 5.20, 33.33 y 175.27 cm, y el valor más bajo se lo obtuvo con el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) con una altura de 4.30, 20.93 y 168.67 cm a los 15, 30 y 45 días, en cuanto a la variedad *Dasher II* (a2) se alcanzó mejores resultados con el compost vegetal 200kg (b2) con una altura de 4.10, 26.27 y 170.47 cm de altura, mientras que con el compost vegetal 150kg + estiércol 50kg se consiguió los resultados más irrelevantes con valores de 3.80, 13.17 y 163.73 cm en los mismos días de evaluación.

Gráfica 1. Interacción de la longitud del tallo



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.2. Diámetro del tallo

En la tabla 17 se puede determinar que no existió diferencias estadísticas a los 15 y 45 días, pero si a los 30, donde se pudo evidenciar que los mejores resultados se obtuvieron con el T6: *Dasher II* + compost de estiércol, con 3.23, 8.73 y 11.00 mm, seguido del T7: *Dasher II* + compost vegetal el cual obtuvo un diámetro de talle de 2.85, 8.27 y 10.67 mm, mientras que el tratamiento con los menores resultados fue el testigo sin aplicación de compost de la variedad *Humocaró* con 2.56, 6.53 y 8.93 mm.

Morales (2021), menciona que la aplicación de compost de estiércol puede resultar en un diámetro de tallo de 13.99 mm a los 45 días después de su siembra, lo que supera a los 11.00 mm obtenidos en este estudio con la misma aplicación de compost de estiércol, también resalta que la composición y la calidad del compost pueden influir considerablemente en los resultados, sugiriendo que los factores como la procedencia del estiércol y su proceso de compostaje pueden haber contribuido a esta diferencia. Además, Díaz (2016) también destaca la importancia del uso de estiércol bovino y vermicompost (mezcla de compostaje) en el desarrollo del tallo de las platas. Debido a que, según Díaz, estos compuestos orgánicos proporcionan nutrientes esenciales que mejoran la estructura del suelo, lo que permite que las plantas mantengan un tallo fuerte y estable, adecuado para el soporte del peso de los frutos durante todo su ciclo vegetativo. Esto subraya la importancia de la elección del tipo de compost y su adecuada aplicación en el cultivo para optimizar el crecimiento y desarrollo de las platas.

Tabla 17. Diámetro del tallo en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Tratamientos	Diámetro del tallo (mm)		
	15 días	30 días	45 días
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	2.57 a	7.67 ab	9.67 a
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	3.30 a	7.93 ab	9.87 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	2.30 a	7.40 ab	10.40 a
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	2.83 a	7.47 ab	10.20 a
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	2.67 a	7.53 ab	10.67 a
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	3.23 a	8.73 a	11.00 a
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	2.85 a	8.27 ab	10.67 a
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	3.07 a	7.53 ab	9.87 a
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	2.67 a	7.73 ab	10.27 a
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	3.15 a	7.73 ab	9.93 a
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	2.56 a	6.53 ab	8.93 a
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	2.90 a	5.73 b	9.27 a
CV:	18.25	12.53	7.69

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Efecto simple del diámetro del tallo

Tabla 18. Efecto simple del diámetro del tallo en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Factores	Diámetro del tallo (mm)		
	15 días	30 días	45 días
A: Variedades			
<i>Humocaró</i>	2.70 a	7.42 a	9.96 a
<i>Dasher II</i>	2.98 a	7.62 a	10.17 a
B: Compost			
Estiércol	2.90 a	8.20 a	10.33 a
Vegetal	3.08 a	8.10 ab	10.27 a
V 100 kg + E 100 kg	2.68 a	7.47 ab	10.13 a
V 150kg + E 50kg	2.75 a	7.60 ab	10.23 a
V 50kg + E 150kg	2.91 a	7.63 ab	10.30 a
CV:	22.96	15.50	10.99

Las medias que comparten con una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%
Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Respecto al factor A se puede ver que no existió diferencia entre las dos variedades de pepino, sin embargo, la variedad *Dasher II* obtuvo un diámetro de tallo mayor a la variedad *Humocaró* con 2.98, 7.62 y 10.17 mm.

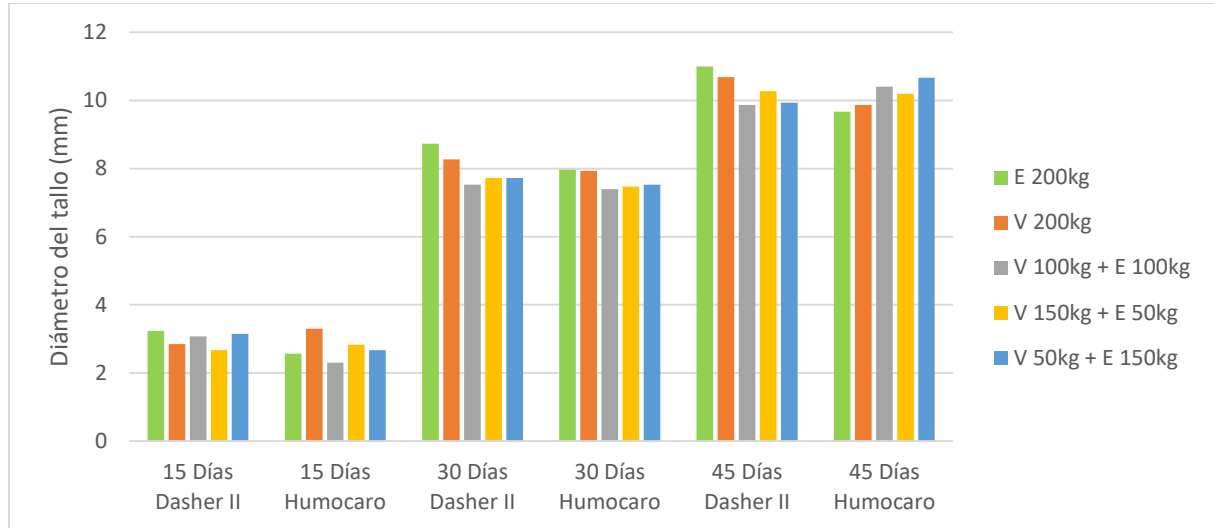
En el factor B no se encontraron diferencias estadísticas a los 15 y 45 días, pero si a los 30 días, siendo el mejor compost el de estiércol con 2.90, 8.20 y 10.33 mm, seguido del compost vegetal con un diámetro de tallo de 3.08, 8.10 y 10.27 mm, por otro lado, el campo con resultados más bajos fue el compost vegetal 100kg más estiércol 100kg con valores de 2.68, 7.47 y 10.13 mm.

Interacción entre factores del diámetro del tallo

En cuanto a la interacción entre factores de esta variable se puede determinar que en cuanto a la variedad *Humocaró* (a1) con la aplicación del compost vegetal (b2) con diámetros del tallo de 3.30 mm a los 15, 7.93 mm a los 30 y 9.87 mm a los 45 días, mientras con el compost de estiércol (b1) se adquirieron los resultados más bajos con 2.57, 7.67 y 9.67 mm en los días

mencionados, por el contrario con la variedad *Dasher II* (a2) se vieron los mejores resultados con el compost vegetal (b2) con diámetros de 3.23, 8.73 y 11 mm

Gráfica 2. Interacción del diámetro del tallo.



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.3. Días a la floración

Tabla 19. Días a la floración en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Tratamientos	Días a la floración
T1: <i>Humocaró</i> - E 200kg	28.67 ab
T2: <i>Humocaró</i> - V 200kg	28.67 ab
T3: <i>Humocaró</i> - V 100kg + E 100kg	30.37 ab
T4: <i>Humocaró</i> - V 150kg + E 50kg	28 a
T5: <i>Humocaró</i> - V 50kg + E 150kg	28 a
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	30 ab
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	30 ab
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	30.67 ab
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	30.67 ab
T10: <i>Dasher II</i> - C V 50kg + E 150kg	30.67 ab
T11: <i>Humocaró</i> - sin compost	28.67 ab
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	31.33 b
CV:	3.76

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Según los resultados obtenidos en esta variable se puede decir que, si se obtuvieron diferencias estadísticas con relación a los días a la floración, teniendo los mejores resultados con los tratamientos T4: Humocaro con compost vegetal 150kg + estiércol 50kg y el tratamiento T5: Humocaro con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg los cuales obtuvieron un promedio de 28 días. Por otro lado, el tratamiento con más retardo en su floración fue el T12: *Dasher II* sin compost, con 31.33 días a la floración.

Estos resultados son inferiores por lo obtenidos por Acosta y Loor (2023), quienes reportaron un tiempo significativamente menor para la floración, con un promedio de 16.10 días, utilizando la aplicación de compost. La notable diferencia en cuanto a los días a la floración podría estar relacionado a la composición específica y la calidad del compost utilizado, así como con las condiciones del cultivo, como el clima y el manejo agronómico. Estos hallazgos también refuerzan lo expuesto por Castro (2023), quien menciona que el uso de compost, tanto de estiércol como de vegetales, promueve una mayor preciosidad en la floración de las plantas. Castro explica que este efecto se debe a los nutrientes esenciales que el compost aporta al suelo, los cuales son absorbidos por las raíces y trasferidos a la planta, acelerando su desarrollo general y en particular, el proceso de floración. Lo que también se ve expresado en este trabajo puesto que los tratamientos con aplicaciones de compost mostraron tener una floración más temprana.

Efecto simple de los días a la floración

Tabla 20. Efecto simple de los días a la floración en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Factores	Días a la floración
A: Variedades	
<i>Humocaro</i>	19.96 a
<i>Dasher II</i>	20.20 a
B: Compost	
Estiércol	21.97 ab
Vegetal	22.83 ab
V 100 kg + E 100 kg	19.03 a
V 150kg + E 50kg	20.07 a
V 50kg + E 150kg	21.10 a
CV:	18.14

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

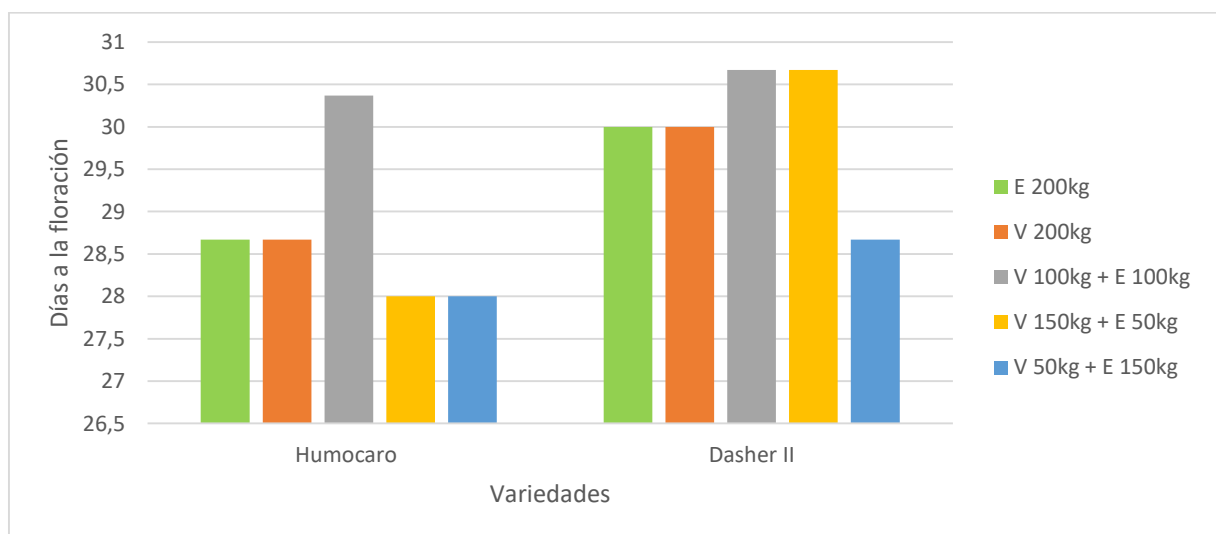
En cuanto al efecto simple de los días a la floración del factor A se percibió que no existe diferencia estadística entre las dos variedades, por lo que se puede decir que en cuanto a los días a la floración ambas variedades presentan buenos resultados, no obstante, la variedad *Humocaro* resalto con una floración más prematura con 19.96 días, con relación a la variedad *Dasher II* que floreció a los 20.20 días, es decir 0.24 días después que la *Humocaro*.

Por otro lado, en el factor B si se observaron diferencias estadísticas entre los compost aplicados en esta investigación, teniendo menor días a la floración con la aplicación de compost vegetal 100kg% más estiércol 100kg, con un promedio de 19 días

Interacción entre factores de los días a la floración

En la interpretación de la gráfica 3 de la interacción entre factores de los días a la floración se determinó que en la variedad *Humocaro* (a1) los compost vegetal 150kg + estiércol 50kg (b4) y compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) fueron los que tuvieron una floración más temprana con 28 días, y en cuanto al compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) fue el que tuvo una floración más tardía con un promedio de 30 días. En la variedad *Dasher II* se determinó que los compost más favorables para la floración fueron el compost vegetal (b1) y el compost de estiércol (b2) con un promedio de 30 días, mientras que los demás obtuvieron promedios de 30.67 días.

Gráfica 3. Interacción de los días a la floración



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.4. Flores por planta

Tabla 21. Flores por planta en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Tratamiento	Flores por planta
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	9.12 d
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	13 cd
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	12.87 cd
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	13.35 cd
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	15.09 bcd
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	22.36 abc
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	24.37 ab
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	21.05 abc
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	26.79 ab
T10: <i>Dasher II</i> -V 50kg + E 150kg	29.26 a
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	27.14 ab
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	24.35 ab
CV:	17.93

Las medias que comparten una misma- letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

La tabla 21, muestra que si existió diferencias estadísticas entre el número de flores que contenía cada una de las plantas evaluadas dando como resultado que existió más flores en el tratamiento *Dasher II* + compost vegetal 50kg + estiércol 150kg. Con un promedio de 29.26 flores, continuado con el tratamiento *Humocaro* sin compost con un promedio de 27.14 flores, por el contrario, el tratamiento con menor número de flores fue el T1: *Humocaro* + compost de estiércol con un promedio de 9.12 flores.

Estos resultados sugieren que la combinación específica de compost vegetal y de estiércol puede desempeñar un papel crucial en la promoción de la floración, al proporcionar un equilibrio óptimo de nutrientes que favorecen el desarrollo floral, Acosta y Loor (2023), observaron que la aplicación de compost de estiércol y residuos vegetales resulto en un promedio de 22.40 flores por planta, lo que, aunque inferior al resultado del tratamiento *Dasher II* + compost en este estudio, sigue siendo indicativo de un impacto positivo del compost en la floración.

Además, estos resultados pueden ser entendidos por lo expuesto por Corredera (2022) en la revista “HOLA.com”, quien menciona que el compost, al ser un producto natural, proporciona a las plantas un “plus de energía” esencial para afrontar mejor los periodos de floración, crecimiento y la formación de frutos. Esta observación es particularmente relevante, ya que sugiere que el uso de compost no solo mejora la cantidad de flores, sino también la calidad del desarrollo general de la planta, lo que podría traducirse en mejores rendimientos de cosecha.

Efecto simple de las flores por planta

Tabla 22. Efecto simple de las flores por planta en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Factores	Flores por planta
A: Variedades	
<i>Humocaró</i>	19.92 a
<i>Dasher II</i>	20.20 a
B: Compost	
Estiércol	21.97 a
Vegetal	22.83 a
V 100 kg + E 100 kg	19.03 ab
V 150kg + E 50kg	20.07 ab
V 50kg + E 150kg	21.10 ab
CV:	18.14

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

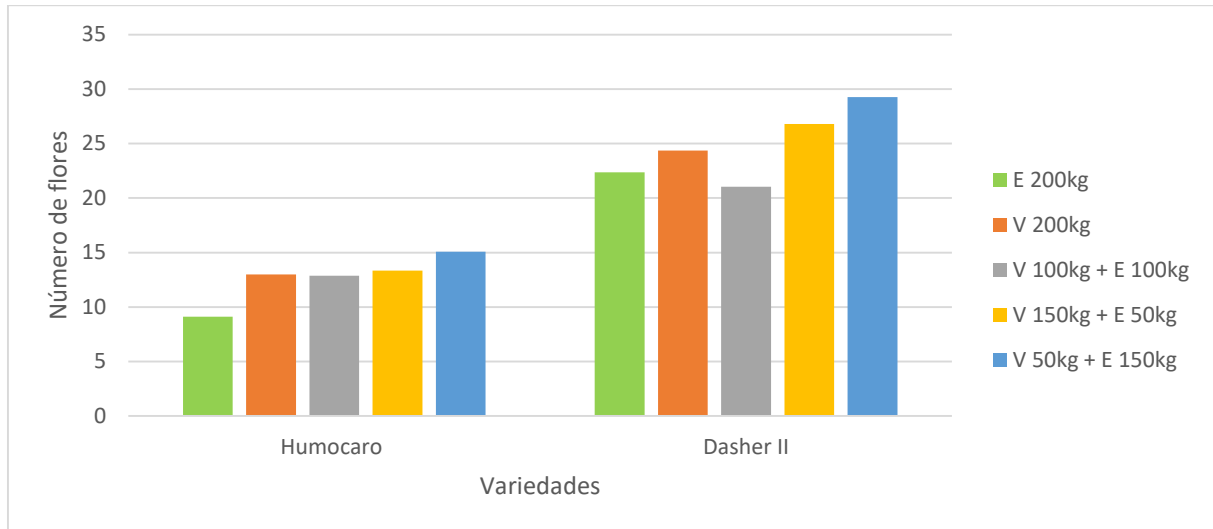
Al examinar el efecto simple de las flores por planta se logró observar que no existe diferencia estadística en el factor A sin embargo la variedad *Dasher II* fue la que resalto ligeramente con 20.20 flores por planta. En cuanto al factor B si se notaron diferencias estadísticas estando el compost vegetal en el primer lugar con 22.83 flores por plata, en segundo lugar, el compost de estiércol con 21.97, y en el último lugar la mezcla del compost vegetal 100kg + estiércol 100kg con valores de 19.03.

Interacción entre factores del número de flores por planta

La interacción entre factores del número de flores por planta, muestra que el cultivo *Humocaró* (a1) presento mejoras con la aplicación de compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5), dando un promedio de 15 flores por planta, el compost menos favorable fue el compost de estiércol con un promedio de 9 flores, del mismo modo el cultivar *Dasher II* (a2) mostro

mejoras con la aplicación de compost 50kg + estiércol 150kg (b5) con un promedio de 29 flores, mientras que el compost menos favorable fue el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) con 21 flores.

Gráfica 4. Interacción del número de flores por planta



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.5. Frutos por planta

Tabla 23. Frutos por plantas en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Tratamientos	Frutos por planta	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	6.60 b	8.60 ab
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	8.20 a	9.80 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	6.33 bc	8.40 b
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	5.93 bcd	8.00 bc
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	5.73 bcd	7.87 bc
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	5.73 bcd	7.87 bc
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	5.93 bcd	8.07 bc
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	5.40 cd	7.47 bc
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	5.27 de	7.13 cd
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	5.13 de	7.07 cd
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	3.53 f	5.73 e
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	4.40 ef	6.07 de
CV:	5.63	5.36

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Esta tabla muestra que, en cuanto a la cantidad de frutos por planta, si existen diferencias estadísticas en ambas cosechas siendo el T2: *Humocaro* + compost vegetal con 8.20 frutos en la primera cosecha y 9.80 frutos en la segunda seguido del T1: *Humocaro* + compost de estiércol con 6.60 y 8.60 frutos por plantas. Mientras que el tratamiento que obtuvo los resultados más bajos fue el T9: *Dasher II* sin compost con 4.40 y 6.07 frutos por planta.

Por el contrario, Pacas (2002) evidencio que con la aplicación del compost vegetal se obtiene menores resultados con 3.6 frutos por planta. Velez (2021), menciona que es debido a que al ser un abono natural reduce la erosión del suelo, aporta nutrientes y estabiliza el pH del suelo, haciendo que las plantas obtengan mejores nutrientes y su fructificación se vea beneficiada con estos nutrientes. Al igual que lo expuesto por estos autores también en este trabajo se observo que con la aplicación de compost se obtiene frutos más desarrollados.

Efecto simple de los frutos por planta

Tabla 24. Efecto simple de los frutos por planta en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Factores	Frutos por planta	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
A: Variedades		
<i>Humocaro</i>	6.06 a	8.07 a
<i>Dasher II</i>	5.31 b	7.28 b
B: compost		
Estiércol	6.17 ab	8.93 a
Vegetal	7.07 a	8.93 a
V 100 kg + E 100 kg	5.87 b	7.93 b
V 150kg + E 50kg	5.60 b	7.57 b
CV 25% + CE 75%	5.43 b	7.47 b
CV:	10.30	6.55

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

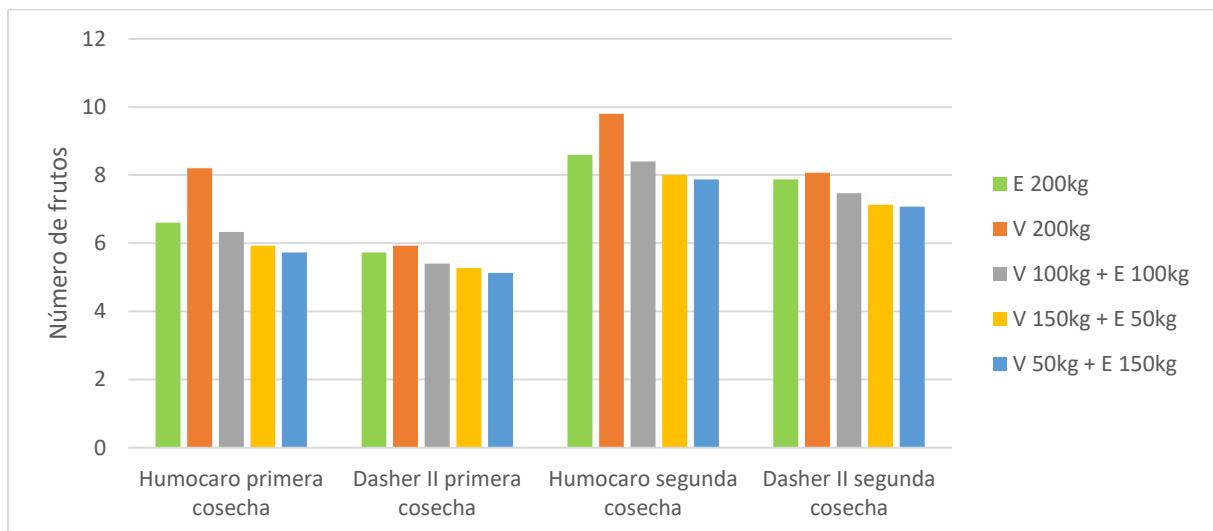
En cuanto al efecto simple del número de frutos por planta del factor A se puede observar que en ambas cosechas existió diferencia estadística teniendo los mejores resultados la variedad de pepino *Humocaro* con 6.06 en la primera cosecha y 8.07 en la segunda.

En cuanto al factor B también existió diferencias estadísticas en ambas cosechas, teniendo mejores resultados con el compost vegetal con 6.17 y 8.93 frutos, seguidos del compost de estiércol con 6.17 y 8.93, mientras que el compost vegetal 50kg + estiércol al 150kg obtuvo los resultados más bajos con 5.43 y 7.47 frutos.

Interacción entre factores del número de frutos por planta

La grafica 5 expresa los resultados de la interacción entre los factores de número de fruto por planta determinando que en la variedad *Humocaro* (a1) el compost que resalto más fue el compost vegetal (b2) logrando tener una mayor cantidad de frutos en ambas cosechas obteniendo un total de 8 en la primera cosecha y 10 frutos por planta en la segunda, por el contrario, el compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) fue el que menos fruto obtuvo por planta con un total de 5 en la primera cosecha y 8 en la segunda por planta. En cuanto a la variedad *Dasher II* (a2) el compost que más resalto fue el compost vegetal (b2) con un promedio de 6 frutos en la primera cosecha y 8 en la segunda, por la contrario con el compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) se obtuvo la menor cantidad de frutos en ambas cosechas con 5 y 7 frutos por planta.

Grafica 5. Interacción del número de frutos por planta



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.6. Peso del fruto

Tabla 25. Peso de fruto en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Tratamiento	Peso del fruto (g)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	405.60 a	364.07 a
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	400.87 a	345.13 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	334.07 a	376.13 a
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	388.93 a	357.60 a
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	423.00 a	393.73 a
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	337.13 a	283.87 a
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	393.40 a	333.33 a
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	312.07 a	269.67 a
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	307.40 a	353.40 a
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	371.53 a	384.47 a
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	320.93 a	350.07 a
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	285.53 a	225.13 a
CV:	13.53	27.68

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

La tabla 25 evidencia que no hay diferencias estadísticas en ambas cosechas, sin embargo, el tratamiento *Humocaro* con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg fue el de mejores resultados en cuanto a el peso del fruto en ambas cosechas con 423.00 y 393.73 g, y el tratamiento *Dasher II* sin compost fue el que obtuvo menores resultados con 285.53 y 225.13 g. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Quispe (2019), se observa que nuestra investigación reporta pesos de fruto inferiores. Quispe encontró que la aplicación de compost de Kudzu resulto en un promedio de 717 g por fruto, superando significativamente al compost de gallinaza, que alcanzo 500 g por fruto. Estos valores son notablemente as altos que los obtenidos en nuestro estudio, lo que sugiere que el compost de Kudzu podría ser mas eficaz en aumentar el peso del fruto en comparación con los tratamientos utilizados en nuestra investigación.

Por otro lado, los resultados obtenidos en nuestro estudio superan a los reportados por Holguín (2021), quien, al utilizar estiércol como abono, registro un peso promedio de 328.21

g por fruto. Este dato es inferior al peso promedio obtenido con el tratamiento *Humocaro* + CV 25% y CE 75% en ambas cosechas de nuestra investigación, lo que indica que la combinación específica de compost utilizado en nuestro estudio podría ser más efectiva que el estiércol solo para aumentar el peso del fruto.

Efecto simple del peso del fruto

Tabla 26. Efecto simple del peso del fruto en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Factores	Peso del fruto (g)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
A: Variedades		
<i>Humocaro</i>	378.90 a	364.46 a
<i>Dasher II</i>	334.51 b	308.46 a
B: Compost		
Estiércol	371.37 ab	323.97 a
Vegetal	397.13 a	339.23 a
V 100 kg + E 100 kg	323.07 ab	322.90 a
V 150kg + E 50kg	248.17 ab	355.50 a
V 50kg + E 150kg	397.27 a	389.10 a
CV:	14.88	26.49

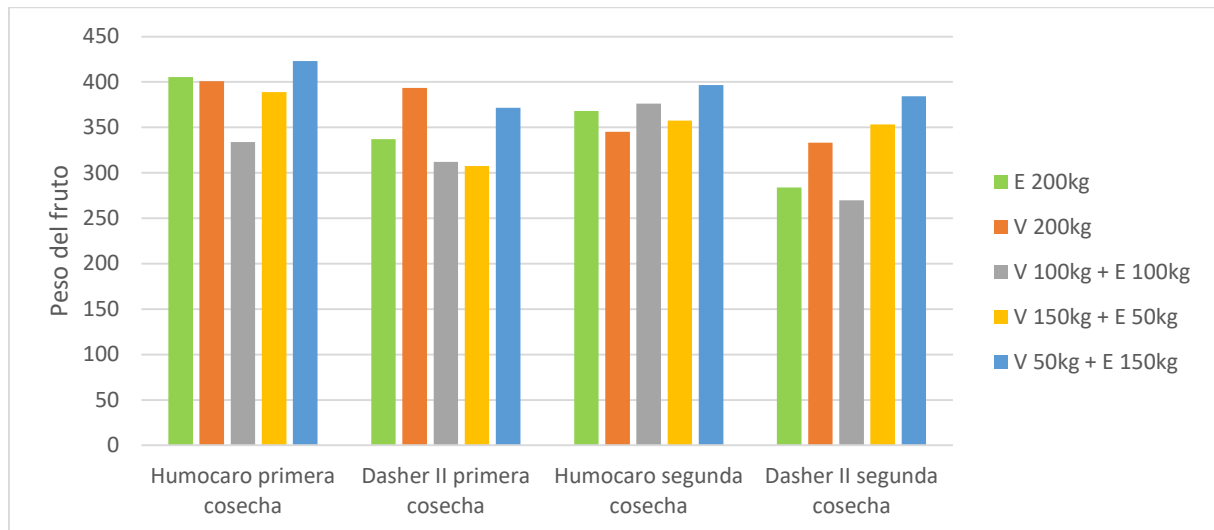
Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

En el efecto simple del peso del fruto, podemos observar que en el factor A existió diferencia significativa en la primera cosecha, pero no en la segunda, resaltando la variedad *Humocaro* con 378.90 y 364.46 g. En cuanto al factor B también existió diferencia estadística en la primera cosecha, pero no en la segunda, siendo el compost vegetal 50kg + estiércol al 150kg el que obtuvo los mejores resultados con 397.27 y 389.10 g.

Interacción entre factores del peso del fruto

En cuanto a la gráfica 6 expresa la interacción que hubo entre los factores del peso del fruto destacando que en la variedad *Humocaro* (a1) compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) logro tener el mejor peso del fruto en ambas cosechas con 423 g y 393.73 g en primera y segunda cosecha, y el menor peso con la aplicación del compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) con un peso de 334.07 g y 376.13 en sus cosechas, en la variedad *Dasher II* (a2) el compost más favorable fue el compost vegetal (b2) en la primera cosecha con 393.40g y el compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) en la segunda cosecha con 384.47 g.

Grafica 6. Interacción del peso del fruto.

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.7. Diámetro polar del fruto

Tabla 27. Diámetro polar en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Tratamientos	Diámetro polar (cm)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	21.07 a	22.38 a
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	21.03 a	22.23 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	20.80 a	21.83 a
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	21.27 a	22.25 a
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	23.03 a	22.53 a
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	20.83 a	18.09 a
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	21.77 a	20.27 a
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	19.50 a	18.09 a
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	19.43 a	20.49 a
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	21.83 a	22.05 a
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	18.70 a	21.53 a
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	20.47 a	16.23 a
CV:	9.38	11.42

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Mediante el análisis estadístico, se pudo evidenciar que no existió diferencia estadísticas en ambas cosechas entre los tratamientos, pero por el contrario numéricamente se puede decir

que el tratamiento con mayor resultado en el diámetro polar del fruto fue T5: *Humocaro* con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg con 23.03 y 22.53 cm, seguido del tratamiento T10: *Dasher II* compost vegetal 50kg + estiércol 150kg con un diámetro polar de 21.83 cm en la primera cosecha y 22.05 cm en la segunda y el que obtuvo menores resultados fue el T8: *Dasher II* sin compost con 20.47 y 16.23 cm.

Por otro lado, al comparar estos resultados con los obtenidos por Castillo y Toaquiza (2023), se observa que los diámetros polares obtenidos en su estudio fueron inferiores. En su investigación con la aplicación de compost de estiércol bovino lograron un diámetro polar de 18.00 cm en la primera cosecha y 20.68 cm en la segunda. Estos valores, aunque notables, son menores en comparación con los obtenidos con los tratamientos T5 y T10 en nuestra investigación, lo que sugiere que las combinaciones de compost vegetal más estiércol utilizadas en nuestro estudio podrían ser más efectivas para incrementar el diámetro polar del fruto.

Además, Holguín (2021) reportó diámetros polares considerablemente más bajos con la aplicación de compost de estiércol bovino y humus de lombriz, obteniendo 5.34 cm en la primera cosecha y 5.32 cm en la segunda. Estos resultados son significativamente inferiores a los obtenidos en nuestra investigación, lo que refuerza la efectividad de las combinaciones de compost utilizadas en nuestro estudio en comparación con los tratamientos de Holguín.

Efecto simple del diámetro polar del fruto

En la tabla 28 se muestra el efecto simple del diámetro polar donde el factor A mostró tener diferencia significativa en la segunda cosecha, pero no en la primera con 20.98 y 22.13 cm en relación a la variedad *Humocaro*.

Mientras que en el factor B no existió diferencias significativas en ambas cosechas, sin embargo, el compost vegetal 50kg + estiércol 150kg fue el que más resaltó con 22.43 y 22.29 cm, y el de menor valor el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg con 20.15 y 18.88 cm.

Tabla 28. Efecto simple del diámetro polar en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado centran de La Maná.

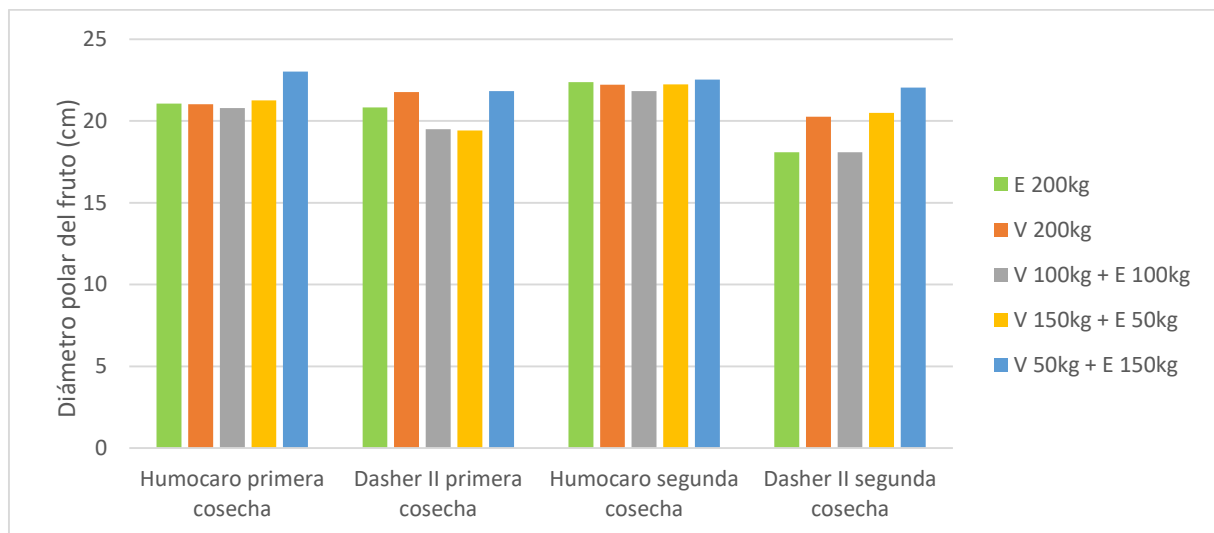
Factores	Diámetro polar (cm)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
A: Variedades		
<i>Humocaró</i>	20.98 a	22.13 a
<i>Dasher II</i>	20.64 a	19.23 b
B: Compost		
Estiércol	20.95 a	19.96 a
Vegetal	21.40 a	21.22 a
V 100 kg + E 100 kg	20.15 a	18.88 a
V 150kg + E 50kg	20.35 a	21.37 a
V 50kg + E 150kg	22.43 a	22.29 a
CV:	9.29	11.27

Las medias que comparte una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Interacción del diámetro polar del fruto

Grafica 7. Interacción del diámetro polar del fruto



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

La grafica 7 muestra los resultados obtenidos con respecto a la interacción entre los factores del diámetro polar, obteniendo que en la variedad *Humocaró* (a1) la aplicación del del compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) sobre salió con 23.03 cm en la primera cosecha y 22.53 en la segunda, y el menos notable fu compost vegetal 100kg + estiércol 100kg con 20.80 cm y 21.83 cm. Por otro lado, en la variedad *Dasher II* (a2) el compost que más resalto

fue compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) con un diámetro de 2183 cm en la primera cosecha y 22.05 en la segunda y el que fue menos relevante fue en la primera cosecha fue compost vegetal 50kg + estiércol 150kg con diámetros de 19.43 cm y en la segunda cosecha fueron el compost de estiércol (b1) y compost vegetal 100 kg + estiércol 100kg ambos con diámetros de 18.09 cm.

11.8. Diámetro ecuatorial del fruto

Tabla 29. Diámetro ecuatorial en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Tratamiento	Diámetro ecuatorial (mm)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	5.70 ab	5.24 a
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	5.80 a	5.05 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	5.30 ab	5.29 a
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	5.80 a	5.27 a
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	5.80 a	8.04 a
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	4.97 b	5.11 a
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	5.60 ab	5.07 a
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	5.33 ab	5.05 a
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	5.27 ab	5.41 a
T10: <i>Dasher II</i> - C V 50kg + E 150kg	5.10 ab	5.49 a
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	5.20 ab	5.11 a
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	4.97 b	4.70 a
CV:	3.95	25.60

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaboración por: Jimenez y Toapanta, (2024)

En cuanto al diámetro ecuatorial de la tabla 29 se pudo notar que, si hay diferencia significativa en la primera cosecha, pero no en la segunda cosecha, sin embargo, el T5: *Humocaro* con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg se destacó obteniendo los mejores resultados en ambas cosechas con 5.80 y 8.04 mm, seguido del T4: *Humocaro* con compost vegetal 150kg + estiércol 50kg con 5.80 y 5.27 mm. En cuanto al tratamiento *Dasher II* sin compost, fue el que demostró tener menores resultados con 4.97 y 4.70 mm.

Chusin y Zambrano (2023) mencionan que los resultados obtenidos con la aplicación de compost de estiércol bovino son de 4.94 cm en la primera cosecha y 5.04 cm en la segunda.

Estos resultados, aunque respetables, son inferiores a los obtenidos con T5 y T4 en nuestra investigación, lo que sugiere que el uso de compost mixto (una combinación de compost vegetal y estiércol) podría ser más efectivo para aumentar el diámetro ecuatorial del fruto en comparación con el compost de estiércol puro.

Por otro lado, los resultados de Ramírez (2024) ofrecen una perspectiva diferente. Según su estudio, el uso de compost vegetal solo produjo resultados superiores, con diámetros ecuatoriales de 5.63 cm en la primera cosecha y 5.43 cm en la segunda. Aunque estos resultados son buenos, son inferiores a los alcanzados por el tratamiento T5: *Humocaro* con compost vegetal 50kg + estiércol 150kg en nuestra investigación, especialmente en la segunda cosecha, donde se observó un aumento considerable del diámetro ecuatorial.

Efecto simple del diámetro ecuatorial del fruto

Tabla 30. Efecto simple del diámetro ecuatorial en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Factores	Diámetro ecuatorial (mm)	
	Primera cosecha	Segunda cosecha
A: Variedades		
<i>Humocaro</i>	5.60 a	5.67 a
<i>Dasher II</i>	5.21 b	5.14 a
B: Compost		
Estiércol	5.33 ab	5.18 a
Vegetal	5.70 a	5.06 a
V 100 kg + E 100 kg	5.32 ab	5.17 a
V 150kg + E 50kg	5.53 ab	5.34 a
V 50kg + E 150kg	5.45 a	6.76 a
CV:	5.05	25.15

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Referente a los factores en estudio se puede decir que en el factor A si existió diferencia significativa en la primera cosecha, pero no en la segunda, sin embargo, la variedad *Humocaro* con 5.60 y 5.67 mm.

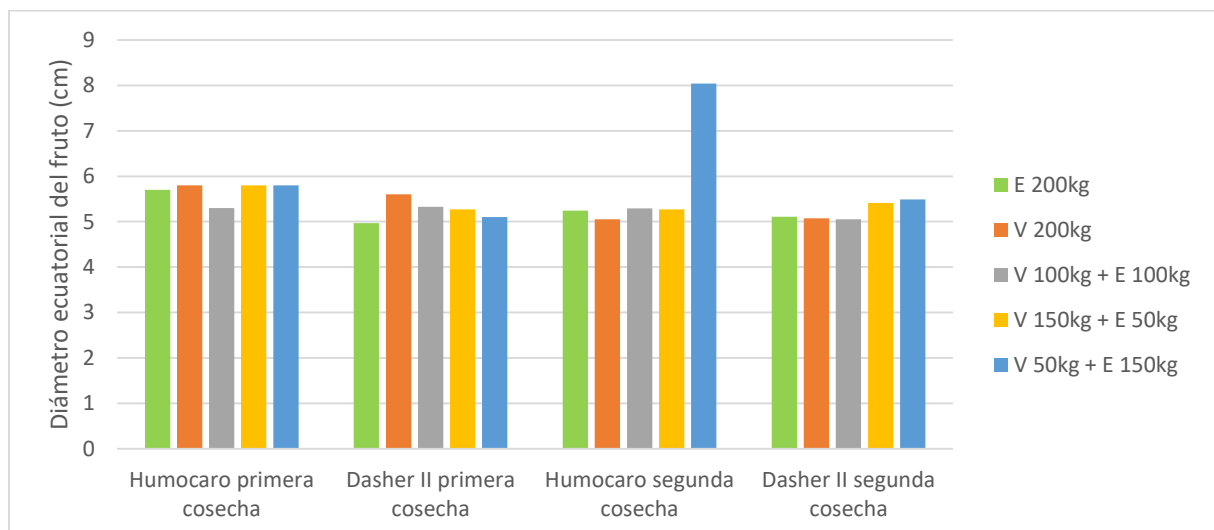
En cuanto al factor B, también existió diferencia significativa en la primera cosecha, pero no en la segunda, pero el compost vegetal 50kg + estiércol 150kg fue el de los resultados más

torios en la con 5.45 y 6.76 mm y el de menor resultado el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg con 5.32 y 5.17 mm.

Interacción del diámetro ecuatorial del fruto

En la gráfica 8 se visualiza la interacción entre factores del diámetro ecuatorial del fruto determinando que con la variedad *Humocaro* más la aplicación de compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b5) se obtuvieron los frutos más gruesos con 5.80 cm en la primera cosecha y 8.04 cm en la segunda cosecha y con el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) se obtuvieron los frutos más delgados con 5.30 cm en la primera cosecha y 5.29 en la segunda, por el contrario con el compost de estiércol (b1) se obtuvieron los frutos más gruesos con 5.60 cm y 5.11 en la primera y segunda cosecha, la aplicación de compost vegetal 50kg + estiércol 150kg (b3) fue el que mostro tener frutos más delgados con 5.33 cm y 5.05 cm.

Grafica 8. Interacción del diámetro ecuatorial del fruto



Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.9. Rendimiento

Los resultados obtenidos con relación al rendimiento del pepino por hectárea con los tratamientos empleados se evidenciaron que, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos obteniendo, el rendimiento más alto con el T2: *Humocaro* + compost vegetal con un rendimiento de 22406.96 kg/ha, seguido del T1: *Humocaro* + compost de estiércol con 19549.55 kg/ha, mientras que el tratamiento con el rendimiento más bajo fue el T12: *Dasher II* sin compost con un rendimiento de 8884.53 kg/ha. Comparando estos resultados con los reportados por Ruiz (2011), se observa que el rendimiento obtenido con compost vegetal en su estudio fue significativamente superior alcanzado 29.600 kg/ha. Este valor supera a

rendimiento obtenido con T2: *Humocaro* + compost vegetal por si solo puede ofrecer un rendimiento aun mayor en comparación con la combinación utilizada en nuestro estudio.

Por otro lado, Quispe (2019) reporto un rendimiento de 14,900 kg/ha con el uso de compost de estiércol. Este rendimiento es inferior al obtenido con T1: *Humocaro* + compost de estiércol de nuestra investigación, que fue de 19,549.55 kg/ha. Sin embargo, es similar al rendimiento observando con el tratamiento T12: *Dasher II* sin compost, que fue de 8,884.53 kg/ha. Esto sugiere que, en nuestro estudio, el compost de estiércol combinado con *Humocaro* fue más efectivo en comparación con el compost de estiércol utilizado solo, y también en comparación con el tratamiento sin compost.

Tabla 31. Rendimiento en la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central La Maná.

Tratamientos	Rendimiento kg/ha
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	19549.55 ab
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	22406.96 a
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	17590.42 abcd
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	17401.78 abcd
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	18473.98 abc
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	14021.29 abcd
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	16929.58 abcd
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	12439.04 bcd
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	13629.51 abcd
T10: <i>Dasher II</i> -V 50kg + E 150kg	15310.40 abcd
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	10335.24 cd
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	8884.53 d
CV:	19.28

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Efecto simple del rendimiento

Tabla 32. Efecto simple del rendimiento de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol y residuo vegetales del mercado central La Maná.

Factores	Rendimiento kg/ha
A: Variedades	
<i>Humocaro</i>	17626.82 a
<i>Dasher II</i>	13535.73 b
B: Compost	
Estiércol	16785.72 a
Vegetal	19668.27 a
V 100 kg + E 100 kg	15017.73 a
V 150kg + E 50kg	15515.65 a
V 50kg + E 150kg	16893.69 a
CV:	18.32

Las medias que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%

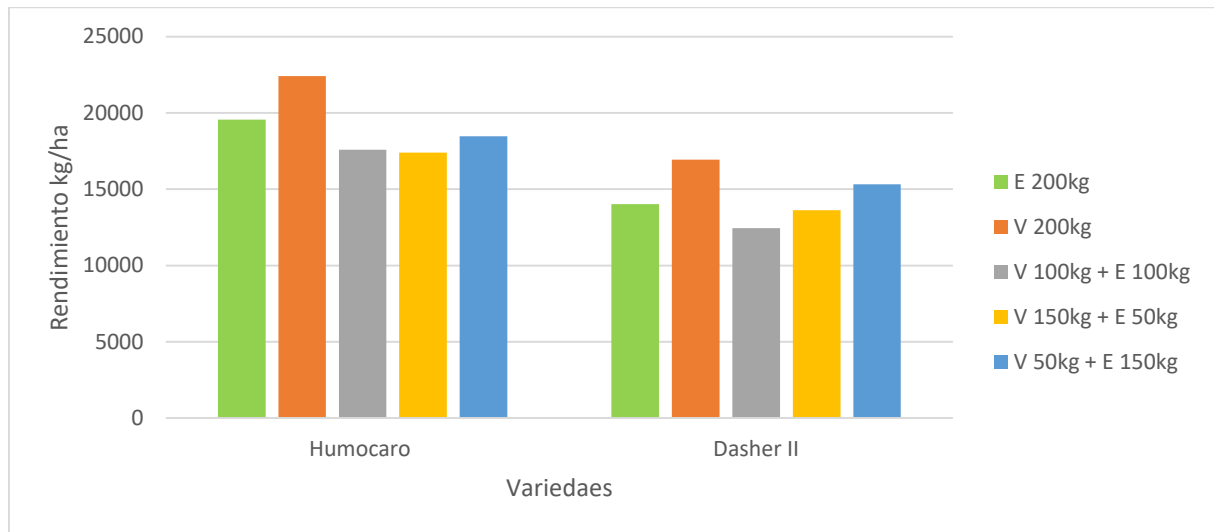
Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Mediante el análisis estadístico del efecto simple del rendimiento se pudo demostrar que, si existe diferencias estadísticas en cuanto al factor A, resaltando la variedad *Humocaro* con 17626.82 kg/ha. En cuanto al factor B no se observó diferencia estadística entre los compost, sin embargo, numéricamente resalto el compost vegetal con 19668.27 kg/ha, seguido del compost vegetal 50kg + estiércol 150kg con 16893.69 kg/ha, mientras que el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg fue el de menor rendimiento con 15017.73 kg/ha.

Interacción entre factores del rendimiento

En la interacción del rendimiento se observó que en la variedad *Humocaro* (a1) se obtuvo un mejor rendimiento cuando se aplica compost vegetal puesto que su rendimiento fue superior que los demás compost con 22406.96 kg por hectárea, y el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg (b3) el del rendimiento más bajo con 17401.78 kg por hectárea,

Por otro lado, con la variedad *Dasher II* (a2) el compost vegetal (b2) fue el que obtuvo los mejores rendimientos por hectárea con 16929.58 kg por hectárea y el menor el compost vegetal 100kg + estiércol 100kg con 12439.04 kg/ ha.

Grafica 9. Interacción del rendimiento

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

11.10. Análisis económico

Tabla 33. Análisis económico de la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de compost a base de estiércol bovino y residuos vegetales del mercado central de La Maná.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Precio por kg	IB (USD)	CT (USD)	B/N (USD)	B/C	ROI (%)
T1: <i>Humocaro</i> - E 200kg	19549,55	0,98	19158,56	5431,40	13727,16	2,53	252,74
T2: <i>Humocaro</i> - V 200kg	22406,96	0,98	21958,82	5431,40	16527,42	3,04	304,29
T3: <i>Humocaro</i> - V 100kg + E 100kg	17590,42	0,98	17238,61	5431,40	11807,21	2,17	217,39
T4: <i>Humocaro</i> - V 150kg + E 50kg	17401,78	0,98	17053,74	5431,40	11622,34	2,14	213,98
T5: <i>Humocaro</i> - V 50kg + E 150kg	18473,98	0,98	18104,50	5431,40	12673,10	2,33	233,33
T6: <i>Dasher II</i> - E 200kg	14021,29	0,98	13740,86	5176,90	8564,01	1,65	165,43
T7: <i>Dasher II</i> - V 200kg	16929,58	0,98	16590,99	5176,90	11414,14	2,20	220,48
T8: <i>Dasher II</i> - V 100kg + E 100kg	12439,04	0,98	12190,26	5176,90	7013,41	1,35	135,48
T9: <i>Dasher II</i> - V 150kg + E 50kg	13629,51	0,98	13356,92	5176,90	8180,07	1,58	158,01
T10: <i>Dasher II</i> - V 50kg + E 150kg	15310,4	0,98	15004,19	5176,90	9827,34	1,90	189,83
T11: <i>Humocaro</i> - sin compost	10335,24	0,98	10128,54	4067,60	6060,94	1,49	149,01
T12: <i>Dasher II</i> - sin compost	8884,53	0,98	8706,84	3813,10	4893,79	1,28	128,34

Elaborado por: Jimenez y Toapanta, (2024)

Para elaborar este análisis económico, se tomaron en cuenta diversos aspectos del ensayo, tales como los costos asociados a cada tratamiento, los beneficios generados y la rentabilidad obtenida. Se estimó el precio del pepino por kilogramo en 0.98 USD, basado en la información proporcionada por la empresa La Delia Market en 2024. Según esta fuente, el precio del kilogramo de pepino orgánico oscila entre 0.98 y 1.50 USD. Esta redacción proporciona una presentación más clara y profesional del análisis económico, destacando la fuente del precio y la variabilidad en el costo del pepino.

Considerando estos aspectos, se pudo analizar que todos los tratamientos fueron rentables, sin embargo, el que más destacó fue T2: *Humocaro*+ compost vegetal, ya que obtuvo la mayor relación B/C con 3.04 y un retorno sobre la inversión (ROI) de 304.29%.

El siguiente tratamiento con mejor desempeño fue el T1: *Humocaro* + compost de estiércol, que presentó una relación B/C de 2.53 y un ROI de 252.74%. Esto demuestra que, aunque el compost de estiércol no fue tan efectivo como el compost vegetal, aun así, proporcionó un retorno relativamente significativo. El tratamiento con la menor rentabilidad fue el T12: *Dasher II* sin compost, que tuvo una relación B/C de 1.28 y un ROI de 128.34%, demostrando así la importancia del uso de compost para mejorar la rentabilidad de los cultivos, ya que la ausencia de compost resultó en un desempeño económico significativamente inferior.

12. IMPACTOS

Impactos técnicos

El uso de compost tanto vegetal como animal en la agricultura tiene diversos impactos técnicos que influyen en la salud del suelo, mejorando la estructura de este aumentando su fertilidad y porosidad, la productividad de los cultivos y la sostenibilidad de las prácticas agrícolas, siendo así que como son abonos orgánicos al contener microorganismos benéficos como bacterias y hongos de este soporte necesario para los cultivos.

Impacto social

El uso de abono orgánico en la agricultura tiene varios impactos sociales significativos, que abarcan desde la salud de las comunidades rurales hasta la sostenibilidad económica y fortalecimiento de las comunidades. Siendo así como se reduce la dependencia de químicos que son perjudiciales para la salud, siendo su uso también una mejora autónoma y capaces para tomar una mejora en decisiones basadas en la agricultura sostenible.

Impactos económicos

El uso de abonos orgánicos en la agricultura tiene un impactos económico multifacético, que abarca desde la reducción de costos hasta el aumento de la rentabilidad, en cuanto a la reducción de costos nos referimos a los costos de insumos, los cuales suelen ser caros aunque no cabe destacar que los abonos orgánicos también tiene un precio aunque accesibles son elevados, aunque estos mejoran la producción a largo plazo, generando así que se vean en la necesidad de generar más gastos en una buena temporada.

Impacto ambiental

El uso de abonos tiene un impacto ambiental positivo, ya que, al estar elaborado con elementos vegetales y estiércol animal, ayudan a mantener una reducción contante en la erosión del suelo, así como la mejora de la salud del suelo manteniendo una actividad microbiana saludable y promoviendo una mayor biodiversidad del suelo, a su vez aumenta una buena retención del agua, disminuyendo la emisión de daños los cuales contaminan tanto el aire como el agua.

13. PRESUPUESTO

Tabla 34. Presupuesto del ensayo realizado

Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario USD	V. Total USD
Materiales y suministros				
Machete	2	Unidades	5.00	10.00
Alambre	20	Libras	1.45	29.00
Piola	4	Rollos	2.00	8.00
Cinta métrica	1	Unidad	25.00	25.00
Calibrador	1	Unidad	10.00	10.00
Libreta de campo	1	Unidad	1.50	1.50
Germinador	3	Unidades	4.50	13.50
Semilla <i>Humocaro</i>	20	Sobres	1.25	25.00
Semilla <i>Dasher II</i>	3	Sobres	1.65	4.95
Cañas	54	Unidades	1.50	81.00
Compost	5	Sacos	8.50	42.00
Balanza	1	Unidad	5.00	5.00
Bomba de fumigar	1	Unidad	20.00	20.00
Impresiones	150	Hojas	0.2	30.00
Copias	450	Hojas	0.02	9.00
Otros				
Alquiler del terreno	4	Meses	20	80.00
Mano de obra	4	Jornales	20	80.00
Carteles	36	Unidades	0.50	18.00
SUB TORAL				491.95
Improvisto (5%)				24.60
Toral				516.55

Elaborado por Jimenez y Toapanta, (2024)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión

- En esta investigación, se analizaron diferentes variables agronómicas, como la longitud del tallo, el diámetro del tallo días a la floración, el número de flores y frutos por planta, el peso del fruto, el diámetro polar y ecuatorial. Siendo así que el acatamiento T5: *Humocaro* con compost vegetal 50kg más estiércol 150kg, fue el que más destaco en varias de estas variables, mostrando mejores resultados con relación a los días a la floración, el peso del fruto, el diámetro polar y ecuatorial del fruto. Esto demuestra que el tratamiento tuvo un impacto positivo en el crecimiento y desarrollo del pepino comparado con otros tratamientos, incluyendo la variedad *Dasher II*.
- El análisis estadístico demostró que el tratamiento T5: que combinaba a la variedad *Humocaro* con la aplicación de compost vegetal 50kg más estiércol 150kg, fue el más efectivo en términos de días a la floración, peso y diámetro de los frutos. Por otro lado, el tratamiento T2: *Humocaro* con compost vegetal 100kg más estiércol 100kg, destaco en el número de frutos por plata y en el rendimiento. Estos resultados indican que ambos tratamientos con compost orgánico, especialmente el tratamiento T5, ofrecen mejoras significativas en la producción de pepeno en comparación con los tratamientos sin la aplicación de compost.
- El análisis económico por su parte revelo que los tratamientos T2: *Humocaro* con compost vegetal 200kg fue el que más destaco con un B/C de 30.4 y un ROI de 304.29%, seguido del tratamiento T1: *Humocaro* con compost de estiércol 200kg, mostrando un B/C de 2.53 y un ROI de 252.74%, estos resultados proporcionan una perspectiva sobre la viabilidad económica de los tratamientos y ayudan a identificar la opción más prometedora para la producción de pepino.
- EN cuanto a las hipotesis se aceptó la hipótesis alternativa de esta investigación la cual afirma que “Al menos uno de los fertilizantes orgánicos influyo en la produccion del cultivo de pepino”. Debido a que la investigación demostró que la aplicación de compost orgánico, especialmente en los tratamientos T5 y T2, influyo positivamente en el desarrollo y produccion del pepino.

Recomendaciones

- Incentivar al uso de productos orgánicos para la mejora del medio ambiente, mediante el uso adecuado de recursos naturales.
- Realizar análisis de suelo para determinar las necesidades específicas de nutrientes antes de aplicar compost.
- Aplicar compost de manera equilibrada y ajustada a las necesidades del cultivo, evitando la sobre aplicación.
- Continuar con investigaciones ligadas a diferentes tipos de compost, con el fin de establecer una mejora en los cultivos.
- Llevar a cabo estudios a largo plazo sobre como el compost impacta en la salud del suelo, y la biodiversidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, K., & Loor, L. (2023). Evaluación de diferentes distancias de siembra en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de dos abonos orgánicos edáficos en el recinto Chipe Hamburgo 2. Proyecto de Investigación. Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10100/1/UTC-PIM-000625.pdf>
- Agallar. (2021). Usos del compost. AgroCompost: <https://agrocompostaje.umh.es/2021/08/17/usos-del-compost/>
- Alberto, L. (2019). Fertilizante orgánico a partir de estiércol. Genia Bioenergy: <https://geniabioenergy.com/estiercol-como-fertilizante-organico/>
- Aliquó, G. (2019). Desflore y control de brotes en tabaco burley. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 6.
- Álvarez, B. (2015). Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales. *Scielo*, 10. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v9n1/v9n1a06.pdf>
- Alvarez, J. (2021). Como entutorar los pepinos. Mundo Huerto: <https://www.mundohuerto.com/cultivos/pepino/como-entutorar>
- Ayala, F., & Yanez, M. G. (2019). Densidad de las plantas y poda de tallos en la producción de pepino en invernadero. *SciElo*, 4. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n1/2007-0934-remexca-10-01-79.pdf>
- Barragan, T. (2023). Propuesta de diseño de un sistema de compostaje para la gestión de desechos sólidos del recinto el Progreso de Cotopaxi . Trabajo de titulación . Universidad Agraria del Ecuador , Cotopaxi . <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BARRAGÁN%20VÁSCONEZ%20THALIA%20MISHEL.pdf>
- Cardoso, P. (2022). Pepino: propiedades, beneficios y valor nutricional. Revista la vanguardia, 1-6. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20211227/4783/pepino-valor-nutricional-beneficios-propiedades.html>
- Castillo, A., & 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. Proyecto de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11467/1/UTC-PIM-000732.pdf>

- Castro, K. (2023). Los beneficios del estiércol y vegetales de compost para las granjas orgánicas. [Hans]. <https://www.hans-chem.com/es/los-beneficios-del-estiercol-compost-para-granjas-organicas/#:~:text=Contiene%20nutrientes%20residuales%20de%20champi%C3%B1%C3%B3n,jardiner%C3%ADa%20de%20hortalizas%20y%20flores.>
- Castro, & Gavilanez. (2023). Efecto de diferentes dosis de residuos vegetales y estiércol animal en la elaboración de compost en el cantón La Maná. Universidad Técnica de Cotopaxi: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f9341ec5-f2d6-4f35-a6ee-3866c193b79d/content>
- Chila, J. (2021). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de tres compostajes orgánicos, Balzar-Guayas. *Tesis de grado*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Chusin, L., & Zambrano, G. (2023). Producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales. Proyecto de Investigación. Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11460/1/PIM-000735.pdf>
- Contreras, A. (2019). Pepino, taxonomía y descripciones, botánicas, morfológicas. [https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pepino/364-pepinos-descripcion-morfologia-y-ciclo#:~:text=Descripci%C3%B3n%20bot%C3%A1nica%20del%20Pepino&text=Tallos%20angulosos%2C%20h%C3%ADspidos%20y%20poco,m%C3%A1s%20p%C3%A1lido%](https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pepino/364-pepinos-descripcion-morfologia-y-ciclo#:~:text=Descripci%C3%B3n%20bot%C3%A1nica%20del%20Pepino&text=Tallos%20angulosos%2C%20h%C3%ADspidos%20y%20poco,m%C3%A1s%20p%C3%A1lido%20)
- Corredera, M. (2022). Todas las preguntas que debes plantearte antes de hacer compost para tus plantas. [HOLA.com]: <https://www.hola.com/decoracion/20220526210521/como-hacer-compost-casero-plantas-mc/>
- Cortes, T. (2021). Labores culturales del pepino: proyecto de cultivo. Ingeniería Ambiental: <https://ingenieriaambiental.net/labores-culturales-del-pepino/>
- Díaz, A. (2016). Crecimiento, nutrición y rendimiento de calabacita con fertilización orgánica y mineral. SciELO. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992016000400445
- Donoso, J. A. (2015). Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*). *Proyecto de investigación*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador .

- <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3f6a545e-d178-4220-9e7e-b6b9da020f6d/content>
- Figueroa, R. (2019). Requerimientos edafoclimáticos del pepino . ElField: <https://www.elfield.com.mx/blog/requerimientos-edafoclimaticos-del-pepino#>
- Fornaris, G. (2016). Características de las pantas . Artículo. Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PEPINILLO-CARACTERISTICAS-PLANTA.pdf>
- Gallo, E. (2020). ¿Que es e compost? *Elaboración y beneficio*. Producción agroecologica: <https://entufinca.com/que-es-compostaje-elaboracion-y-beneficios/>
- Hidrovo, Á., & Vélez, G. (2016). Comportamiento agronomico de cuatro hibridos de pepino (*Cucumis sativus L.*) bajo las condiciones edafoclimaticas del campus politecnico de la ESPAM. Tesis de grado . Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí Manuela Felix Lopez . <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/274/1/TA56.pdf>
- Holguín, R. (2021). EEstudio de tres biorreguladores orgánicos en comparación con un fertilizante foliar comercial, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*). Proyecto de Investigación. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/25af212b-1bee-4f7e-a1bd-37005422d572/content>
- INEC. (2021). Módulo de Información Ambiental y Tecnificación Aropcuaria . ESPAS: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Modulo_Ambiental_ESPAC_2020/PRINC_RESUL_MO D_AGROTEC_2020_08_4.pdf
- Jara, J., & Jiron, A. (2022). Rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus l.*) bajo condiciones de mulch plástico, Ecuador. Tesis de grado. Univercidad Tecnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/21085>
- León, M. C. (2016). Aspectos claves para hacer compost a partir delos derechos orgánicos en un predio agrícola. Instituto de investigaciones agropecuarias : <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4046/Informativo%20INIA%20N°%20164?sequence=1&isAllowed=y>
- Lizano, J. R. (2018). Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agricolas de Costa Rica. Ministerio de agricultura y ganaderia : <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658pepino.pdf>

- Marmol, J. R. (2016). Poda de hortalizas en invernadero (Calabacín, melón, pepino y sandía). Ministerio de agricultura pezca y alimentación: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1995_01-02.pdf
- Marriott, E. (2021). Preparación y uso de compost para la agricultura orgánica. eOrganic: <https://eorganic.org/node/35223#:~:text=se%20puede%20usar%20el%20compost,plantas%20en%20los%20residuos%20org%C3%A1nicos.>
- Marriott, E. (2022). Preparation and use of compost for organic agriculture. Postgraduate degree. University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois.
- Mendez. (2022). Dela familia de las curcubitáceas, el pepino es el consentido. [Entrada de blog]: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/de-la-familia-de-las-cucurbitaceas-el-pepino-es-el-consentido?idiom>
- Mezo, B. (2015). Mnual basico para hacer compost. Hermanos tierra: https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost_esp_v04.pdf
- Morales, J. (2021). Producción de biofertilizante a partir de desechos orgánicos y su aplicación al cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*). Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/47811/Jorge%20Luis%20Morales%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orozco, P. M. (2022). Como cultivar pepino y cual es el sistema de riego ideal . Riego: <https://riego.com/blog/como-cultivar-pepino-y-cual-es-el-sistema-de-riego-ideal/>
- Pacas, C. (2002). Efecto de la composta en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en invernadero. Tesis. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1235/EFFECTO%20DE%20LA%20COMPOSTA%20EN%20EL%20CULTIVO%20DE%20PEPINO%20%28Cucumis%20sativus%20L.%29%20EN%20INVERNADERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perez, E. (2021). Pepino, refrescante y con propiedades. [Entrada de blog]: <https://www.gob.mx/profeco/articulos/pepino-refrescante-y-con-propiedades?idiom=es#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Guía,pequeñas%20cantidades%20de%20beta-caroteno.>
- Quispe, E. (2019). Dosis de compost de Kudzu en las características agronomicas y el rendimiento de *Cucumis sativus L.* "Pepino regional" en Zungarococha - Loreto - 2018. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos.

- https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6108/Emeric_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramiez, E. (2021). Efecto de diferentes bioabonos en el crecimiento de plantas de tomate de riñón var. Alambra (*Solanum lycopersicum* Mill.). ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/354294132_Efecto_de_diferentes_bioabonos_en_el_crecimiento_de_plantas_de_tomate_de_rinon_var_Alambra_Solanum_lycopersicum_Mill
- Ramirez, M. (2024). Evaluación de tres dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad cucumber en el Triunfo Cantón La Maná. [Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology], 33. https://www.researchgate.net/publication/377734347_Evaluacion_de_tres_dosis_de_fertilizantes_organicos_en_el_desarrollo_agronomico_del_pepino_Cucumis_sativus_L_variedad_cucumber_en_el_Triunfo_Canton_La_Maná
- Ruíz, L. (2011). Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino híbrido Thunder (*Cucumis sativus* L), en el barrio La Capilla, Parroquia El Tambo, cantón Catamayo Provincia de Loja. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja, Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5529/1/Ruiz%20Espinosa%20Lauro.pdf>
- Silva, J. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos . Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/151c363f-4415-491b-be03-7a238308c1f8/content>
- Tapia, B., & Santiago, C. (2015). Proyecto de factibilidad para la exportación de pepino a los países bajos. Título de grado. Universidad Tecnológica Equinoccial. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/8150>
- Torrent, S. (2024). Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas. Grado en Biotecnología. Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46141/TFG%20Daniel%20Torrent%20Silva.pdf>
- Torrez, A. (2021). Efecto de tres abonos orgánicos en la plantación de café (*Coffea arabica* L.) variedad Catimor, Jorobamba Utcubamba - Amazonas-20. título de grado . Universidad politécnica Amazónica.

<https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/99/TESIS%20ANDREINA%20AGUILAR%20TORRES.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Vásquez, P. (2008). Producción y evaluación de cuatro tipos de bioabonos como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos. Tesis de grado. Escuela superior politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1503/1/17T0873.pdf>
- Velez, M . (2021). *Compost: el abono natural que reduce la erosión del suelo y combate el cambio climático*. [MMA]: <https://mma.gob.cl/compost-el-abono-natural-que-reduce-la-erosion-del-suelo-y-combate-el-cambio-climatico/>
- Veloz, R. D. (2023). Respuestas productivas del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) al riego deficitario, El Triunfo , Guayas. Proyecto de titulación previo a la obtención de Magister . Univeridad Agraria del Ecuador , Guayaquil. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RICHARD%20MENDOZA.pdf>
- Yalta, R. (2019). Dosis de compost de kudzu en las características agronomicas en el rendimiento de *Cucumis sativus L.* Tesis de grado. Faculta de Agronomia . https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6108/Emeric_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y