



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO
(*Cucumis sativus*) FRENTE A TRES FERTILIZANTES, EN LA
PARROQUIA NUEVO PARAÍSO

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA:

LOURDES STHEFANIA AGUIRRE COBEÑA

El Coca – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO
(*Cucumis sativus*) FRENTE A TRES FERTILIZANTES, EN LA
PARROQUIA NUEVO PARAÍSO

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA: LOURDES STHEFANIA AGUIRRE COBEÑA

DIRECTOR: ING RODRIGO ERNESTO SALAZAR LOPEZ Mgs.

El Coca – Ecuador

2023

© 2023, Lourdes Sthefania Aguirre Cobeña

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Lourdes Sthefania Aguirre Cobeña, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 20 de noviembre 2023

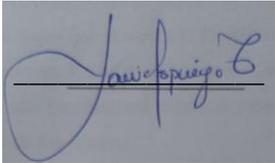
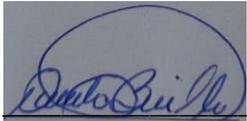


Lourdes Sthefania Aguirre Cobeña

0502880438

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental, **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) FRENTE A TRES FERTILIZANTES, EN LA PARROQUIA NUEVO PARAÍSO**, realizado por la señora: **LOURDES STEFANIA AGUIRRE COBEÑA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Daniel David Espinoza Castillo Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-20
Ing. Rodrigo Ernesto Salazar López Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-20
Ing. Amanda Elizabeth Bonilla Bonilla Mgs. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-20

DEDICATORIA

Ha sido un viaje duro hasta llegar a este punto y, ante todo, debo agradecer a Dios por nunca soltarme la mano. Este trabajo está dedicado a mis queridos padres, Béquer Aguirre y Fátima Cobeña, por darme vida y brindarme siempre palabras de aliento. Gracias por el apoyo constante, por nunca dejarme rendirme en los momentos más difíciles, por ser parte de la fase más desafiante cuando pensé que todo había terminado. Muchas gracias por ese empujón cuando no podía seguir. Con su apoyo pude completar este trabajo. A mi hermana Andrea, tus acertadas palabras y abrazos me llenaron de energía. A mis hermanos Brayán y Luis, y a mi sobrina Fátima. Esto se lo dedico principalmente a la persona más especial, mi esposo Ing. Diego Salguero Mgs., quien siempre creyó en mí, extendiéndome la mano y caminando conmigo en cada etapa, logrando juntos este gran sueño. Él nunca me dejó rendirme y siempre estuvo ahí a lo largo de mi carrera, brindándome apoyo emocional, financiero y, sobre todo, comprensión. Gracias por esos abrazos llenos de sinceridad y consuelo y esas palabras que me animaron a seguir en este camino. A mis queridos hijos Diego Roberto Salguero y Karoline Salguero, que son el motor de mi vida, les dedico esto para que siempre sigan el ejemplo de perseguir sueños. También a mi suegra Esthela Ramos, a mi cuñada Cristina Salguero, quien siempre me alegró y apoyó durante este tiempo, y a mis compadres Miguel Salguero y María Elena Luna. Gracias a mis profesores de mi querida institución que siempre creyeron en mí. Por último, a mi querida amiga Andrea Yerovi, quien siempre tuvo las palabras adecuadas para mí, brindándome apoyo y estando ahí conmigo, aunque esté lejos. Ella sabe que estoy agradecido con la universidad por presentarnos desde el principio. Dedico este logro en mi vida profesional a cada uno de ustedes.

Lourdes

AGRADECIMIENTO

De antemano agradezco a La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana, por abrirme las puertas en esta prestigiosa institución y dándome aquellos incentivos durante toda la carrera al igual que para poder obtener mi título universitario, a mis tutores el Ing. Rodrigo Salazar Mgs. y la Ing. Amanda Bonilla Mgs, por el tiempo y la dedicación que aportaron en mi para concluir este proceso.

Lourdes

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
SUMMARY / ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	6
1.2.2. <i>Objetivo específico</i>	6
1.3 Hipótesis.....	6
1.3.1 <i>Hipótesis nula</i>	6
1.3.2 <i>Hipotesis alternativa</i>	6

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
2.1 Antecedentes de investigación.....	7
2.2 Origen.....	8
2.3 Importancia económica.....	8
2.4 Cultivo de pepino.....	8
2.4.1 <i>Taxonomía</i>	8
2.4.2 <i>Morfología</i>	9
2.4.3 <i>Fenología del cultivo</i>	11
2.5 Variedades.....	12

2.6	Distribución geográfica del pepino	13
2.7	Requerimientos edafo climáticos del pepino	13
2.8	Requerimientos nutricionales del pepino	15
2.9	Método de propagación	15
2.10	Manejo Agronómico	16
2.11	Fertilizantes en el cultivo de pepino (<i>Cucumis Sativus</i>).	19
2.11.1	<i>Evergreen</i>	20
2.11.2	<i>Metalosate</i>	21
2.11.3	<i>Agrostemin</i>	22

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	24
3.1	Localización.....	24
3.2	Descripción del experimento	25
3.3	Materiales y métodos	27
3.4	Diseño experimentar	30
3.5	Análisis estadístico	32

CAPITULO IV

4.	MARCO DE ANALISIS DE INTERPRETACION DE RESULTADOS	33
4.1	Caracterización agronómica del cultivo de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>) y optimización de la producción de calidad.	33
4.1.1	<i>Análisis de varianza de las variables agronómicas estudiadas</i>	33
4.2	Análisis económico de la rentabilidad del cultivo de pepino utilizando tres fertilizantes diferentes.....	41

CAPITULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
----	--------------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Taxonomía del pepino	9
Tabla 2 -2	Descripción morfológica	9
Tabla 2- 3	Descripción de la Fenología del cultivo de pepino	11
Tabla 2- 4	Componentes nutricionales del pepino	12
Tabla 2-5	Requerimientos macro y micro nutrientes en el cultivo de pepino.	15
Tabla 2-6:	Plagas en el cultivo de pepino.....	18
Tabla 2-7	Necesidades nutricionales de la planta	19
Tabla 2-8	Composición del fertilizante Evergreen	21
Tabla 4-1	Alturas de la planta de pepino con diferentes fertilizantes.....	34
Tabla 4-2	Numero de hojas	36
Tabla 4-3	Diametro del tallo.....	37
Tabla 4-4	Número de flores.....	39
Tabla 4-5	Medición del fruto del cultivo de pepino con distintos tratamientos	40
Tabla 4-6	Inversión inicial	41

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1: Mapa de ubicación del presente trabajo experimental.	24
Ilustración 3-2: Lugar del presente proyecto de investigación	24
Ilustración 3-3: Diseño del proyecto.....	31
Ilustración 3 4: Diseño de la parcela.....	31
Ilustración 4-1 Altura de la planta	35
Ilustración 4-2 Altura de la planta	37
Ilustración 4-3 Diámetro del tallo del pepino con diferentes fertilizantes	38
Ilustración 4-4 Numero de flores	39
Ilustración 4-5: Medición del fruto de pepino con diferentes fertilizantes	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE SUELO INICIAL

ANEXO B: REGISTRO FOTOGRÁFICO

RESUMEN

La producción de pepino en la Parroquia Nuevo Paraíso enfrenta desafíos vinculados a la eficiencia de la fertilización, impactando la calidad y cantidad de la cosecha. La falta de información sobre la respuesta de los cultivos a diferentes fertilizantes genera incertidumbre entre los agricultores, quienes buscan maximizar la productividad y reducir costos. Esta carencia agronómica plantea interrogantes sobre la elección adecuada de fertilizantes y su sostenibilidad a largo plazo. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de tres fertilizantes (Evergreen, Metalasote, Agrostemin) en el cultivo de pepino mediante un enfoque cuantitativo con un diseño experimental en el campo. Se aplicaron cuatro tratamientos con tres repeticiones, enfocándose en parámetros como altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, número de flores, rendimiento por planta, altura y diámetro promedio del fruto, peso promedio del fruto, junto con un análisis económico. El análisis de varianza (ANOVA) con el método de Tukey reveló que Evergreen destacó significativamente en diversos aspectos, incluyendo altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, número de flores y frutos, así como en características del fruto, con un retorno de inversión notable del 27.5%. En conclusión, Evergreen se destacó como el tratamiento más eficaz para mejorar la producción de pepino en la región. Su impacto positivo, evidenciando por un mayor número de hojas que favorece la fotosíntesis, resalta su potencial para incrementar el rendimiento de la cosecha. Este estudio proporcionó valiosa información a los agricultores de la Amazonia, ofreciendo perspectivas prácticas para lograr una producción más eficiente de pepino en un período de tres meses.

Palabras clave: < PEPINILLO (Cucumis Sativus) >, < FERTILIZANTE >, < RENDIMIENTO >, < BENEFICIO COSTO >, < EVERGREEN >, < METALOSATE >, < AGROSTEMIN >

Cristian Tenelanda.S

Ing. Cristian Sebastián Tenelanda S.
0604686709



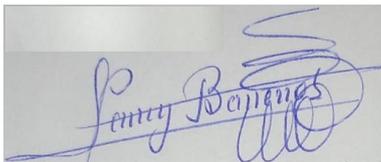
2140-DBRA-UPT-2023

SUMMARY / ABSTRACT

Cucumber production in Nuevo Paraíso Parish face challenges linked to efficiency fertilizer, impacting quality and quantity crop. The information lack on crop response to different fertilizers generates uncertainty among farmers seeking to maximize productivity and reduce costs. This agronomic gap raises questions about the appropriate choice of fertilizers and their long-term sustainability. The research objective was to evaluate the effect of three fertilizers (Evergreen, Metalasote, Agrostemin) on the cucumber crop using a quantitative approach with an experimental design in field. Four treatments with three replications were applied, focusing on parameters such as: height plant, leaves number, stem diameter, number of flowers, yield per plant, average fruit in height and diameter, fruit average weight, together with an economic analysis. Analysis of variance (ANOVA) using Tukey's method revealed that Evergreen performed significantly better in several aspects, including plant height, number of leaves, stem diameter, number of flowers and fruit, as well as fruit characteristics, with a remarkable return on investment of 27.5%. In conclusion, Evergreen stood out as the most effective treatment for improving cucumber production in the region. Its positive impact, evidenced by an increased number of leaves favoring photosynthesis, highlights its potential to increase crop yield. This study provided valuable information to farmers in Amazonia, offering practical prospects for more efficient cucumber production over a three-month period.

Keywords: < Cucumber (*Cucumis Sativus*) >, <FERTILIZER >, <YIELD>, <COST BENEFIT >, <EVERGREEN >, <METALOSATE>, < AGROSTEMIN >, <AGROSTEMIN>, <EVERGREEN >, <METALOSATE >, <AGROSTEMIN >.

Translated by :



Lcda. Nancy de las Mercedes Barreno Silva. Mgs.

INTRODUCCIÓN

La producción de pepino es una actividad agrícola ampliamente practicada en muchos países del mundo. En el año 2021, se produjeron alrededor de 93.5 millones de toneladas, siendo este el año con la mayor producción registrada. Se estima que alrededor de 198 países son productores de pepino, y entre los cinco principales productores se encuentran China en el primer lugar, con una producción de 75.548 millones de kilos, seguido por Turquía con 1.890 millones de kilos, Rusia con 1.649 millones de kilos, Ucrania con 1.079 millones de kilos y México con 1.039 millones de kilos. (Orús, 2023, p. 34)

La producción ecuatoriana de pepino es relevante a nivel mundial, alcanza alrededor de 4,512 toneladas y ocupando el puesto 92 en términos de producción. Aunque se considera un producto no tradicional en los cultivos estacionales del país, la mayor producción de pepino se concentra en las regiones costeras, principalmente en las provincias de Manabí, Santa Elena y Guayas. (Infoagro, 2019, p.1) Sin embargo, también se cultiva en pequeñas cantidades en los valles cálidos de la sierra y en algunas áreas de la región Amazónica, aunque su producción en esta última región es limitada. (Villacís, 2018, p. 4).

En la Amazonía ecuatoriana, que es considerada la región más pobre del país, el cultivo de pepino es altamente demandado debido a su popularidad como hortaliza. Sin embargo, la producción de pepino en esta región es limitada debido a las condiciones climáticas y otros factores. Por otra parte, estudios realizados en la provincia de Pastaza han determinado que es posible cultivar pepino en estas condiciones y que puede haber mejoras en la producción. (Ortiz Mosquera et al., 2020, p 12.)

En la provincia de Orellana, en la región amazónica de Ecuador, la producción de pepino ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, gracias a las condiciones climáticas cálidas, húmedas de la selva amazónica, pero esta práctica son fundamentales llevar a cabo mediante prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental y promuevan la conservación de los recursos naturales en la región (INIAP, 2018, p.25).

En la parroquia Nuevo Paraíso, no se lleva a cabo la siembra de pepino a gran escala, sino más bien en pequeñas áreas para consumo local. Sin embargo, se han realizado estudios de suelos que indican que las condiciones son propicias para la producción de pepino debido a la presencia de nutrientes adecuados. Esto podría ofrecer una oportunidad para que los agricultores a través de este cultivo en la zona. (Cumbicos, 2018, p.27)

El cultivo de pepino es atractivo para muchos agricultores debido a su capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos y climas, lo que permite su cultivo en diversas regiones. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada región puede requerir prácticas de cultivo y manejo específicas para maximizar su rendimiento. Según la FAO en la primera edición de su publicación acerca de los fertilizantes y sus usos, nos indica que el 46,21% y 46,27% de los participantes de un estudio indican que la fertilización adecuada y periódica en tiempos establecidos es necesaria, siempre y cuando se cuente con asesoría para determinar la composición adecuada del fertilizante. (Díaz et al., 2019. p. 40).

Los fertilizantes son sustancias que proporcionan nutrientes esenciales a las plantas para mejorar su crecimiento y rendimiento. Contienen elementos químicos como nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes que son absorbidos por las raíces y utilizados en la síntesis de proteínas y otros compuestos esenciales. Los fertilizantes también pueden mejorar la calidad de los cultivos y aumentar su resistencia a enfermedades y estrés ambiental. (FAO, 2018, p.15)

El propósito de esta evaluación es comparar el desempeño del cultivo de pepino en la Parroquia Nuevo Paraíso utilizando tres tipos distintos de fertilizantes. La meta es obtener información valiosa acerca de cuál de estos fertilizantes es más efectivo para este tipo de cultivo en particular. Esto permitirá a los agricultores mejorar la calidad de sus productos y su rentabilidad en la provincia.

CAPÍTULO I

1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los habitantes de la Parroquia Nuevo Paraíso se dedican principalmente a la agricultura y la ganadería, cultivando una variedad de productos que incluyen cacao, café, maíz y pepino, aunque este último no tiene un gran impacto económico en la zona. Aunque el cultivo de pepino se realiza principalmente en huertos caseros, para obtener una buena producción y calidad de los frutos es indispensable aplicar correctamente los fertilizantes y hacer un manejo adecuado. (Weatherford, 2014, p. 22)

El objetivo del trabajo es evaluar tres tipos de fertilizantes en el cultivo de pepino, con el fin de determinar cuál es el tratamiento más efectivo y rentable. Se trata de una investigación experimental en la que se analizarán las características agronómicas de las plantas, así como la cantidad y calidad de los frutos obtenidos. De esta manera, se busca establecer recomendaciones prácticas para los agricultores de la zona en cuanto al uso adecuado de los fertilizantes en el cultivo de pepino. Con base en lo anterior, se plantea como problema de investigación: ¿Cuál es el rendimiento del cultivo de pepino frente a tres tipos de fertilizantes en la Parroquia Nuevo Paraíso?

Una propuesta interesante es evaluar el rendimiento del cultivo de pepino en la Parroquia Nuevo Paraíso mediante el uso de tres tipos de fertilizantes: evergreen, metalosate y agrostemin. Este enfoque permitirá determinar qué tipo de fertilizante es más efectivo para el cultivo de pepino en la zona. Además, el análisis de la eficiencia y rentabilidad económica, considerando el costo de los fertilizantes, brindará información valiosa para los agricultores al momento de tomar decisiones en la selección de los fertilizantes adecuados.

Es fundamental también identificar las prácticas de manejo adecuadas, incluyendo la dosis y el modo de aplicación de los fertilizantes, con el objetivo de maximizar la productividad del cultivo de pepino y asegurar una buena calidad de los frutos. Asimismo, es importante tener en cuenta el enfoque en el desarrollo sostenible del cultivo, promoviendo prácticas de manejo respetuosas con el medio ambiente y socialmente responsables. Esto contribuirá a la conservación del suelo, agua y otros recursos naturales, así como al bienestar de la comunidad agrícola. (AGROCALIDAD, 2017, p. 19)

El tipo de suelo eficiente en la Parroquia Nuevo Paraíso puede ser un factor a favor de la viabilidad de la investigación, ya que un suelo adecuado puede favorecer el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino. Además, el hecho de contar con los fertilizantes necesarios y semillas fáciles de manipular puede facilitar la ejecución de la evaluación y la obtención de resultados confiables. (Jiménez, 2020, p. 35)

Los resultados de este tipo de investigaciones pueden contribuir al conocimiento científico y agronómico al proporcionar datos y evidencia sobre qué fertilizantes son más adecuados para los cultivos específicos en la región Amazonia. Estos resultados pueden ayudar a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre qué fertilizantes utilizar en sus cultivos, lo que puede tener un impacto directo en la calidad del fruto y, potencialmente, en la productividad y rentabilidad de sus cultivos.

Además, al utilizar prácticas de fertilización adecuadas basadas en investigaciones científicas, los agricultores pueden mejorar la eficiencia del uso de los recursos, como nutrientes y agua, lo que puede tener beneficios económicos y ambientales a largo plazo. Al utilizar los fertilizantes más efectivos, los agricultores pueden optimizar sus costos de producción y obtener mayores rendimientos en sus cultivos, lo que puede mejorar su sustentabilidad económica y fortalecer la economía local en la parroquia de Nuevo Paraíso.

1.2 Justificación

La producción de pepino es común en todas las regiones del país debido a que es un cultivo de ciclo corto, su tiempo de desarrollo es relativamente rápido, lo que le permite ser cultivado en cualquier época del año con un buen manejo agronómico. Además, el pepino es una hortaliza resistente y adaptable a diversas condiciones climáticas, siempre y cuando se realicen una fertilización adecuada. (FAO, 2012, p. 23).

El pepino (*Cucumis sativus*) es una hortaliza de fácil propagación que, aunque no se cultiva en grandes superficies en Ecuador, cuenta con pequeñas parcelas destinadas a la producción para la industria (BCE, 2022, p. 5). Este alimento es muy popular debido a que se puede consumir fresco o envasado en frascos, y es utilizado en la preparación de batidos, jugos o ensaladas. Además, de las semillas del pepino se puede extraer aceite comestible. (SAGARPA, 2022, p.14).

La morfología de la planta de pepino se caracteriza por ser una planta herbácea anual trepadora, con tallos angulares y espinosos, hojas simples con un pecíolo largo y un limbo acorazonado de tres lóbulos, flores amarillas y fruto liso con pulpa clara y semillas. Los requerimientos

edafoclimáticos adecuados, como un clima cálido y soleado, un suelo rico en nutrientes y bien drenado, una humedad relativa adecuada y una cantidad suficiente de luz solar directa, son esenciales para el crecimiento óptimo de la planta y la producción de frutos de calidad. (Ortiz et al., 2023, pp. 20-13)

Las principales ventajas del pepino que tiene nutrientes y vitaminas que pueden servir para la hidratación de nuestro cuerpo debido a que contiene mucha agua. Además, contiene vitaminas A y K, así como antioxidantes como la vitamina C y el beta-caroteno, que ayudan a combatir los radicales libres y protegen contra el daño celular. También es rico en potasio, magnesio y fibra, lo que ayuda a mejorar la digestión y el cuidado del cuerpo. (Valdés et al., 2022, p.10)

La producción óptima de pepino requiere de un manejo adecuado desde la siembra hasta la cosecha. Se recomienda sembrar semillas de alta calidad y desinfectadas, ya sea en semillero o directamente en el terreno. Una vez establecida la planta, es importante realizar buenas prácticas agrícolas como un adecuado riego, control de malezas, fertilización y monitoreo constante del cultivo para evitar plagas y enfermedades que puedan afectar la producción. El uso de prácticas preventivas y correctivas es esencial para mantener un cultivo saludable y productivo. (Sánchez, 2020, p.18).

Es esencial elegir las semillas adecuadas para lograr una buena cosecha, y en este caso se ha seleccionado la variedad "Cetriolo Marketmore" de tipo inglés, conocida por su alta producción, buen sabor y resistencia a enfermedades (Mora, 2018, p. 36). La fertilización es un factor crítico en la agricultura, ya que proporciona los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo óptimo de las plantas. Por lo tanto, llevar a cabo una evaluación del impacto de diferentes fertilizantes en el rendimiento del cultivo de pepino puede ser muy beneficioso para determinar la estrategia de fertilización más efectiva y obtener los mejores resultados en términos de productividad, calidad y retorno de inversión. (INTAGRI, 2017, pp. 9-13).

En este contexto, la investigación actual está enfocada en la comparación de diferentes tipos de fertilizantes: Evergreen, Metalosate y Agrostemin. La elección adecuada del tipo de fertilizante y su aplicación es esencial para garantizar el crecimiento y la producción de la planta, al igual que tomamos en cuenta que el cultivo de pepino no es tan cultivada en la provincia de Orellana.

1.2.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia de tres fertilizantes (Evergreen, Metalosate, Agrostemin) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) mediante el análisis de la cantidad y calidad de frutos para mejorar el rendimiento del cultivo en la parroquia Nuevo paraíso.

1.2.2 Objetivo específico

- Evaluar las características agronómicas del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) sometido a tres fertilizantes para el establecimiento del mejor tratamiento para una producción de calidad.
- Realizar un análisis económico del cultivo de pepino utilizando 3 fertilizantes para establecer cual obtiene mayor rentabilidad.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis nula

Los tratamientos en estudio no generaron variación en el rendimiento del cultivo de pepino en la parroquia Nuevo Paraíso.

1.3.2 Hipótesis alternativa

Al menos uno de los tratamientos en estudio generó variación en el rendimiento del cultivo de pepino en la parroquia Nuevo Paraíso.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de investigación

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Sede Orellana, Facultad de Recursos Naturales, Carrera de Agronomía, fue presentado el trabajo de integración curricular Evaluación del rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) frente a tres fertilizantes, en la parroquia Nuevo paraíso , Realizado por Lourdes Sthefania Aguirre Cobeña, como requisito para optar al grado académico de Ingeniera Agrónoma.

En la parroquia Nuevo Paraíso, se ha observado que los cultivos de pepino no han alcanzado su máximo potencial de producción debido a la falta de uso de fertilizantes adecuados.

Por esta razón, se ha decidido realizar una evaluación del rendimiento del cultivo de pepino. El objetivo del trabajo es evaluar tres tipos de fertilizantes en el cultivo de pepino, con el fin de determinar cuál es el tratamiento más efectivo y rentable. Se trata de una investigación experimental en la que se analizarán las características agronómicas de las plantas, así como la cantidad y calidad de los frutos obtenidos.

Según lo manifestó (Holguín, 2021) en su proyecto de investigación llamado “Estudio de tres biorreguladores orgánicos en comparación con un fertilizante foliar comercial, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)” El estudio concluyó que el uso del fertilizante Evergreen (1.5 L ha⁻¹) resultó en un tamaño de fruto mayor. En este sentido, esta investigación busca realizar un análisis para determinar si se obtendrán resultados favorables con fue en el estudio. (p. 25).

De acuerdo con (López Rivera, 2009) se toma como referencia el estudio de investigación. “Evaluación de diferentes dosis de FitoMas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) variedad SS-5.” El estudio se realiza para determinar la dosis más efectiva al emplear el fertilizante obtuvo un incremento de la longitud del tallo, con el incremento de flores ante la efectividad de la germinación de dicha semilla y el corto tiempo que representa se toma como referencia dicho estudio (p. 12).

2.2 Origen

El pepino es originario de las regiones tropicales del Sur de Asia y ha sido cultivada en la India durante más de 3000 años. Se trata de una planta herbácea anual que crece de forma rastrera e indeterminada. Desde tiempos antiguos, los egipcios la conocían y posteriormente fue introducida en China en el año 100 a.C. Además, los griegos y romanos la cultivaron y fue llevada a Francia en el siglo IX. En el siglo XIII, esta planta era común en Inglaterra y más tarde fue introducida en Estados Unidos. (Bojacá et al., 2012 p.26)

2.3 Importancia económica

El cultivo de pepino en Ecuador tiene relevancia significativa desde el punto de vista económico. Este producto se ha convertido en una importante fuente de divisas para el país debido a que, según datos del Banco Central del Ecuador del año 2020, se exportaron pepinos frescos y congelados por un valor total de 174 millones de dólares. Además de su impacto económico, el cultivo del pepino también genera empleo en diferentes regiones de Ecuador. Agroindustrias importantes dedicadas a la producción y comercialización de este cultivo se han establecido especialmente en las zonas costeras del país, donde las condiciones climáticas son favorables (BCE, 2020 p. 29).

2.4 Cultivo de pepino

2.4.1 Taxonomía

En 1735, el científico y naturalista Carlos Linneo realizó la descripción y clasificación taxonómica del pepino (*Cucumis sativus*). Posteriormente, en 1750, publicó su libro "Species Plantarum". Los detalles de esta clasificación se presentan en la Tabla 2-1

Tabla 2-1: Taxonomía del pepino

Reino:	Plantae
Dominio:	Eukaryota
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Cucumis
Subfamilia:	Cucurbitaceae
Tribu:	Benincaseae
Género:	Cucumis
Especie:	C. sativus
Nombre científico:	Cucumis sativus
Nombre común:	Pepino

Fuente: EcuRed, 2023

Realizado por: Aguirre, Lourdes, 2023

2.4.2 Morfología

El pepino (*Cucumis sativus*) es una planta herbácea anual perteneciente a la familia Cucurbitaceae, que ha sido domesticada a partir de sus ancestros silvestres. Esta planta puede alcanzar una altura de hasta 2 metros. A lo largo del proceso de domesticación, se ha logrado modificar la morfología original de los ancestros silvestres, particularmente en cuanto los frutos, los cuales solían tener un sabor amargo (Zhou et al., 2016, p. 16).

A continuación, describiré en la tabla 2-2 la morfología mejorada del pepino:

Tabla 2 -2 Descripción morfológica

Parte	Descripción	Imagen
Raíz	El sistema de raíces superficial pero altamente ramificada cuenta con una raíz principal y numerosas raíces secundarias. Las raíces secundarias son delgadas, de color blanco. Además, emite raíces adventicias por encima del cuello de la planta las cuales se encargan de absorber nutrientes.	

<p>Tallo</p>	<p>Tiene un tallo principal anguloso y espinoso, de porte rastrero, con entrenudos cortos y la presencia de zarcillos. Sus tallos secundarios son delgados, ramificados con textura áspera. La presencia de zarcillos permite al pepino sujetarse y trepar, facilitando su crecimiento vertical y su adaptación a diferentes estructuras de soporte.</p>	
<p>Hojas</p>	<p>Son grandes, de forma acorazonada, lobuladas y de color verde oscuro, Son hojas simples y se disponen de manera alterna a lo largo del tallo. Cada hoja tiene de 3 a 7 lóbulos o segmentos y tienen una textura rugosa en la superficie.</p>	
<p>Flores</p>	<p>Tiene flores con pétalos amarillos la forma es estrellada, pueden ser flores unisexuales, lo que significa que se encuentra flores masculinas y femeninas</p>	
<p>Frutos</p>	<p>Los frutos del pepino son alargados y cilíndricos, con una longitud que varía entre 15 y 30 centímetros, y un diámetro que oscila entre 3 y 5 centímetros. Tienen una superficie lisa. La piel es de color verde oscuro o verde claro, dependiendo de la variedad, y está cubierta de pequeñas espinas que se desprenden fácilmente al frotarla.</p>	

Fuente: Casaca et al, 2005.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.4.3 Fenología del cultivo

La fenología del cultivo de pepino se refiere a los diferentes estadios de crecimiento que atraviesa la planta desde la germinación de la semilla hasta la cosecha de los frutos. A continuación, se describen los principales estadios de desarrollo del cultivo de pepino en la tabla 2-3:

Tabla 2- 3 Descripción de la Fenología del cultivo de pepino

<p>Germinación</p>	<p>Es el primer paso en el ciclo de vida del pepino. Ocurre cuando la semilla absorbe agua y comienza a desarrollar una plántula, esto ocurre alrededor de 4 a 7 días dependiendo de los factores climáticos que se encuentre.</p>	
<p>Emergencia</p>	<p>La planta emerge del suelo y comienza a desarrollar las hojas verdaderas.</p>	
<p>Etapa vegetativa</p>	<p>En esta etapa, la planta se desarrolla en altura y anchura, produciendo hojas y entrenudos, y comienza a producir flores. Esta etapa dura alrededor de 30-40 días.</p>	
<p>Floración</p>	<p>La planta comienza a producir flores masculinas y femeninas. Las flores masculinas tienen un largo pedúnculo y poseen estambres, mientras que las flores femeninas tienen un ovario en la base y un estigma en el centro.</p>	
<p>Polinización y fructificación</p>	<p>La polinización lo realizan los insectos, principalmente abejas, por medio de una polinización manual. Después de la polinización exitosa, los ovarios de las flores femeninas se convierten en frutos en crecimiento.</p>	

Maduración	Luego de adquirir su tamaño ideal luego de 50-60 días después de la floración ha adquirido la maduración, dependiendo de la variedad y las condiciones ambientales.	
-------------------	---	---

Fuente: Marcano et al., 2015.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.5 Variedades

Existen muchas variedades de pepinos, cada una con características diferentes en cuanto a tamaño, forma, color, sabor, textura y resistencia a enfermedades. A continuación, se describen algunas de las variedades más comunes: Pepino "holandés" o "europeo", Pepino "persa" o "libanés", Pepino híbrido Jaguar "F1", Pepino "japonés" o "Kyuri", Pepino "cornichon". (Gongora, 2008, p. 8-10).

Además de estas variedades, existen muchas otras, incluyendo variedades de pepinos sin semillas, de piel blanca o amarilla, de forma redonda u ovalada, y de diferentes tamaños y sabores. La elección de la variedad dependerá de las necesidades y preferencias del productor y del mercado al que se destine la producción. (Cole, 2020, p. 25).

Los pepinos tienen un contenido moderado de hidratos de carbono (1,9%) y son una fuente apreciable de fibra (1%). También contienen una cantidad considerable de proteínas (0,7%) y una cantidad casi insignificante de grasa (0,2%). Por otra parte, es fuente rica de minerales, especialmente de potasio, que se encuentra en mayor cantidad. También contiene magnesio, hierro, calcio y fósforo en cantidades importantes, aunque en menor proporción se encuentra zinc. (Cardoso, 2022, p. 9).

Según (Gustavo Morillo et al., 2018 p.12), la composición nutricional se detalla en:

Tabla 2- 4 Componentes nutricionales del pepino

NUTRIENTES		VITAMINAS		MINERALES	
Energía	15 kcal	Vitamina A	105 mg	Calcio	16 mg
Carbohidratos	3.6 gr	Vitamina B-9	7 mg	Potasio	147 mg
Azúcar	1.6 mg	Vitamina C	2,8 mg	Magnesio	13 mg
Sodio	2 mg	Vitamina K	16,4 µg	Fosforo	24 mg

Agua	95,23 g			Sodio	2 mg
-------------	---------	--	--	--------------	------

Fuente: Morillo et al., 2018.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.6 Distribución geográfica del pepino

El pepino es un producto ampliamente cultivado en todo el mundo, con una distribución geográfica que abarca diversas regiones. Aunque su origen se encuentra en Asia, el pepino ha logrado adaptarse a diferentes climas y tipos de suelo, lo que ha permitido su cultivo en prácticamente todas las partes del globo. Entre los países líderes en la producción de pepino se encuentran China, Turquía, Irán, Rusia, España, Estados Unidos, México, India, Ucrania y Egipto. Sin embargo, también se cultiva en numerosos países de Europa, América del Sur, África y Asia. (Jacques et al, 2023, p. 2)

La distribución geográfica del cultivo de pepino está influenciada por varios factores. El clima desempeña un papel crucial, el cual requiere condiciones óptimas de temperatura y humedad para su desarrollo. Además, la disponibilidad de agua, el tipo de suelo, la infraestructura agrícola y la demanda del mercado también influyen en la elección de las áreas de cultivo. (INFOAGRO, 2018 p. 10)

El pepino es conocido por ser una planta adaptable y versátil, lo que permite su cultivo en una amplia variedad de regiones y climas, siempre y cuando se implementen las prácticas agronómicas adecuadas. Cada región puede tener sus propias técnicas de cultivo específicas, adaptadas a las condiciones locales y a los requisitos del mercado. (Santacruz, 2020, p.11).

2.7 Requerimientos edafo climáticos del pepino

Suelo: La siembra del cultivo del pepino se puede realizar en suelos con una estructura suelta, son favorables los suelos de textura-areno-arcillosa, bien drenados y suficiente materia orgánica. Aunque tolera la salinidad en cierta medida, si la concentración de sales en el suelo es demasiado alta, la absorción de agua por las plantas se dificulta. Por otro lado, si la concentración de sales es demasiado baja, se pueden obtener plantas más frondosas, pero con mayor susceptibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo del suelo para el cultivo del pepino oscila entre 5,5 y 7. (Allen, 1977, p. 5).

Humedad: La planta necesita mucha humedad debido a su gran cantidad de hojas, por lo que es óptimo que la humedad relativa esté en el rango del 60-70% durante el día y del 70-90% durante

la noche. Sin embargo, un exceso de humedad durante el día puede afectar negativamente la producción al reducir la transpiración y, por lo tanto, la fotosíntesis, aunque esto no es común. (INFOAGRO, 2019, p. 15).

Temperatura: El pepino se adapta a una gran variedad de localidades y se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 1.300 msnm. Se adapta a temperaturas entre los 18 a 25°C con un máximo de 32°C. Requiere entre 70 y 90 % de humedad relativa. (Lizano, 1991, p. 45)

2.8 Requerimientos nutricionales del pepino

Los requerimientos nutricionales del pepino varían a lo largo de su ciclo de vida, pero en general, necesita una cantidad adecuada de macro y micronutrientes para un crecimiento y producción óptimos. Algunos de los nutrientes más importantes que requiere el pepino son:

Tabla 2-5 Requerimientos macro y micro nutrientes en el cultivo de pepino.

Nitrógeno (N)	Sirve para el crecimiento vegetativo y la producción de hojas y tallos
Fósforo (P)	Necesario para la formación de raíces fuertes y saludables, y para la producción de flores y frutos.
Potasio (K)	Esencial para la síntesis de carbohidratos y proteínas, y para mejorar la resistencia a enfermedades y al estrés abiótico.
Calcio (Ca)	Necesario para la formación de la pared celular y la prevención de enfermedades como la pudrición apical.
Magnesio (Mg)	Esencial para la producción de clorofila y la fotosíntesis
Micronutrientes	Como hierro, manganeso, zinc y boro, aunque en cantidades menores

Fuente: Aguirre L., 2023.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.9 Método de propagación

El pepino se puede propagar de varias formas, pero la más común es a través de la siembra directa de semillas en el suelo. Las semillas se pueden sembrar en macetas o directamente en el campo, dependiendo de las condiciones climáticas y de la disponibilidad de espacio.

Otro método de propagación del pepino es el injerto, que consiste en unir una planta de pepino a otra de la misma o de una especie cercana mediante una técnica de corte y unión. Esto se hace para aprovechar las ventajas de diferentes variedades de pepino, como una mayor resistencia a enfermedades o una mejor producción.

También es posible propagar el pepino mediante la técnica de esquejes, donde se corta una rama la planta madre y se planta en un sustrato adecuado para su enraizamiento. Sin embargo, esta técnica no es común en el cultivo del pepino, ya que las plantas tienden a producir frutos de menor calidad y tamaño.

2.10 Manejo Agronómico

Elaboración de semillero: El semillero se realizó en bandejas germinadoras de plástico de 128 celdas. Para el sustrato del semillero se utilizó una mezcla de turba comercial, vermi compost y tamo de arroz, en cantidades de 5 kg, 2 kg y 1 kg, respectivamente (Holguín, 2021, p. 6).

Preparación del suelo: Para tener una buena preparación de suelo primero se debe remover unos 20 cm de la superficie del mismo y debilitar unos 10cm de subsuelo, todas estas medidas con el fin de generar una mayor porosidad y aireación, y obviamente obtener un mejor desarrollo del sistema radicular. (Gutiérrez, 2020, p 8)

Trasplante: Según (García, 2016), nos detalla que es recomendable que a los 8 días de haber realizado la siembra en las bandejas se procedió a realizar orificios de 3 a 5 cm de profundidad con un esqueje, colocando una planta por sitio, de acuerdo al distanciamiento de cada uno de los tratamientos. (p. 8-10)

Distancia entre siembra: La densidad óptima de plantación es un factor importante para maximizar la producción en muchos de los cultivos. En la actualidad, el espaciamiento comúnmente usado en pepino es de 1.5-2.0 metros entre hileras y 0.2-0.3 metros entre plantas. Pocos estudios se han realizado evaluando los efectos de la densidad de plantación de nuevas variedades, siendo necesario optimizar la densidad de plantación en la producción de pepino, especialmente en aquellas variedades con costos elevados de semilla (López et al, 2015 p. 8).

Riego: Deben tomarse precauciones en el riego, especialmente en la familia de las cucurbitáceas, con los ejemplares de clima cálido que son víctimas del ataque de distintas enfermedades. Los riegos para el pepino deben ser regulares y a capacidad de campo. No es necesario mojarle las hojas y los frutos, por esta razón, se descartan los riegos por aspersión, por ende, el riego por goteo, es el más indicado. (Rodríguez y Alviar, 2018, p. 15).

Tutorado: Para evitar el contacto directo de las plantas de pepino con el suelo y reducir la incidencia de enfermedades, se utilizan estructuras de soporte, como el tutorado de espaldera, que eleva las plantas hasta una altura de 2 metros sobre el suelo. Se ha observado que el tutorado tipo ramada o parral puede proporcionar condiciones de mayor aireación, lo que a su vez contribuye a la disminución de enfermedades. Además, este método de tutorado ha demostrado beneficios en términos de incremento en la producción, tanto en número como en peso promedio de los frutos. También se ha observado que el tutorado adecuado puede mejorar la proporción de frutas comercializables, reduciendo la incidencia de raspaduras y frutos descoloridos. (Hortalizas, 2015 p. 25).

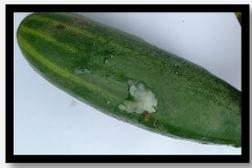
Poda: La técnica de poda utilizada en el cultivo de pepino implica la eliminación de brotes, hojas y frutos que se formen por debajo de los 40 a 50 cm del tallo principal. A medida que la planta crece, se seleccionan y eliminan los brotes laterales en el tallo principal, dejando solo un fruto en cada punto de inserción de las hojas. Esta poda se realiza hasta que la planta alcance el alambre superior que sirve como soporte. Después de que se han desarrollado una o dos hojas por encima del alambre, se realiza la poda en el punto terminal del tallo principal, lo que permite el crecimiento de dos brazos laterales en la parte superior de la planta de manera libre. A medida que la planta se acerca al suelo, se elimina la yema terminal. Esta técnica de poda ayuda a controlar el crecimiento y dirección de la planta, lo que resulta en una mejor distribución de la energía y un desarrollo de frutos de calidad. (López, 2011, p. 10)

Control de maleza: De acuerdo con (Pimentel, 2009), las malezas tienen el potencial de causar una reducción en el rendimiento de los cultivos de hasta un 13%. Además de competir con los cultivos por recursos como luz, agua y nutrientes, lo cual afecta negativamente el tamaño y la calidad de los productos cosechados, las malezas también pueden servir como hospederos de plagas y enfermedades, lo que disminuye el valor económico de los cultivos hortícolas. (p. 8). Cuando las malezas crecen en densidades altas, dificultan las labores agrícolas y la recolección, lo que resulta en mayores costos debido a la necesidad de invertir más mano de obra y/o utilizar más productos para su control. (INTAGRI, 2017 p. 9).

Enfermedades: El pepino es una planta que puede verse afectada por diversas enfermedades. Algunas de las enfermedades más comunes que pueden afectar al pepino son: Mildium (*Pseudoperonospora cubensis*), Oidi (*Erysiphe cichoracearum*)o, Fusarium(*Fusarium oxysporum*), Antracnosis(*Colletotrichum gloeosporioides*), Podredumbre de la raíz (*Phymatotrichum*), Podredumbre de la fruta (*Phytophthora capsici*). (Manpreet Kaur et al, 2022, p. 4).

Plagas: El cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) enfrenta numerosas plagas de insectos que representan un desafío para los agricultores. Estas plagas pueden ocasionar defoliación en las hojas, deformación de las flores y daños en los frutos, lo que impacta negativamente tanto en la calidad como en la cantidad de la cosecha de pepino (Ghallab et al., 2011, p.3). Entre las plagas más comunes que afectan al cultivo de pepino se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 2-6: Plagas en el cultivo de pepino

<p>Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)</p>	<p>Son pequeños insectos que provocan la pérdida de color en las plantas, al igual que cubren con una telaraña.</p>	
<p>Ácaros (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)</p>	<p>Dañan el follaje al alimentarse de las células de las hojas.</p>	
<p>Chinches (<i>Podisus sagitta</i>)</p>	<p>Afectar los frutos y causando deformaciones</p>	
<p>Barrenador (<i>Diatraea saccharalis</i>)</p>	<p>Daña el fruto, ingresando a la fruta por medio de un hueco.</p>	

Fuente: Timothy et al., 2020.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

Fertilización El pepino no requiere una gran cantidad de materia vegetal descompuesta en el suelo, pero debido a su ciclo de crecimiento corto, es importante proporcionarle los nutrientes necesarios desde el momento de la siembra. Para ciertos nutrientes como el nitrógeno (N), se recomienda aplicarlo en dos etapas: durante la siembra y a mitad del ciclo de crecimiento. Por otro lado, el fósforo (P) y el potasio (K) pueden ser aplicados en su totalidad al momento de la siembra (Torres, 2007 p. 25).

Cosecha: La recolección de los pepinos fue en cuatro momentos distintos, a los 51, 58, 65 y 72 días después de la siembra. Para la cosecha, se tuvieron en cuenta los parámetros de madurez, el color verde oscuro sin signos de amarilla miento y un tamaño uniforme del fruto de aproximadamente 20 cm x 6 cm. Se utilizó un par de tijeras para cortar los frutos con cuidado y evitar dañarlos. La pesada de los frutos cosechados se realizó utilizando una balanza colgante de estimación compacta (DETECTO MATIC). El rendimiento total se calculó considerando los pesos acumulados de cada cosecha y se expresó en toneladas por hectárea (t.ha-1). (Gómez, 2015, p. 20)

2.11 Fertilizantes en el cultivo de pepino (*Cucumis Sativus*).

En la agricultura, se emplean productos químicos o sustancias conocidas como fertilizantes, que se aplican tanto en el suelo como en las plantas. Estos fertilizantes tienen la finalidad de mejorar la calidad y productividad del suelo, aportando nutrientes esenciales para un crecimiento y desarrollo saludables de las plantas. Entre estos nutrientes se encuentran el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micronutrientes, que desempeñan un papel crucial en el metabolismo y funcionamiento de las plantas. Su suministro adecuado es fundamental para obtener cultivos de alta calidad y rendimiento óptimo. (FAO, 2018 p. 15).

El uso adecuado de fertilizantes mediante la medición de dosis y un monitoreo constante garantizar su efectividad minimizando los impactos negativos en el medio ambiente. Es necesario tener en cuenta factores como el tipo de cultivo, las condiciones del suelo, el clima y las prácticas agrícolas al seleccionar y aplicar los fertilizantes. (CASTRO, 2021 p. 25).

El cultivo de pepino tiene ciertas necesidades nutricionales que pueden ser satisfechas mediante el uso de fertilizantes específicos, es recomendable realizar un análisis de suelo ya que esto nos ayuda a determinar las necesidades nutricionales del cultivo. A continuación, se mencionan los principales nutrientes requeridos por los pepinos y los fertilizantes comúnmente utilizados para suministrarlos:

Tabla 2-7 Necesidades nutricionales de la planta.

Macronutriente	Descripción	Dosis
<i>Nitrógeno</i>	Esencial para el crecimiento vegetativo de la planta.	150 a 200 kg/ha
<i>Fosforo</i>	El fósforo es necesario para el desarrollo de raíces fuertes y flores	300 kg/ha

Potasio	El potasio es importante para la calidad de la fruta y la resistencia a enfermedades.	1700 kg/ha
Calcio	El calcio es esencial para prevenir trastornos fisiológicos como la pudrición apical.	2.50 kg/ha
Magnesio	El magnesio es un componente clave de la clorofila y es necesario para la fotosíntesis	150 kg/ha

Fuente: Mendoza, 2016.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

Mediante el estudio se determinó 3 tipos de fertilizantes óptimos para el cultivo de pepino, los cuales cumplen con las condiciones adecuadas para obtener una planta sana, a continuación, se detalla cada uno de ellos.

2.11.1 Evergreen

Es un fertilizante foliar, con acción sistémica, Promueve incremento de vigor en plantas tratadas, Estimula precocidad, con lo que se reduce el ciclo del cultivo en 3-8 días, dependiendo del cultivo y de las condiciones ambientales, Incrementa rendimiento en peso y calidad a la cosecha. Las dosis recomendadas para este fertilizante son de 1-3kg/ha. Dependiendo del estado general de las plantas, estas aplicaciones deberán repetirse cada 5 días (AGRIPAC, 2016, p. 5).

Beneficios

- Incrementa el vigor y el desarrollo de la planta
- Aumenta el desarrollo radicular
- Maximiza la absorción de nutrientes del suelo
- Reduce el ciclo vegetativo del cultivo ayudando a la aceleración de las cosechas
- Uniformiza la calidad y tamaño del fruto

Estructura del evergreen

Evergreen es una formulación equilibrada soluble en agua que contiene nitrógeno, fósforo y potasio. También contiene micronutrientes, algas, vitaminas y ácidos húmicos, contiene 22 nutrientes: siete macronutrientes y reguladores del crecimiento de las plantas, ocho micronutrientes y vitaminas siete, todos de extractos de plantas naturales que son absorbido rápidamente por los tejidos vegetales. (EXCELAG, 2016, p. 5)

Composición

Tabla 2-8: Composición del fertilizante Evergreen.

Estructura	Dosis
Nitrógeno nítrico	7,0%
Fósforo asimilable	7,0%
Potasio soluble	7,0%
Boro	0,024%
Cobre	0,013%
Hierro EDTA	0.05%
Manganeso EDTA	0,018%
Magnesio	0,036%
Molibdeno	0,0003%

Fuente: Mosquera et al., 2018.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.11.2 Metalosate

El fertilizante diseñado específicamente para aplicación foliar tiene la capacidad de prevenir y corregir deficiencias de nutrientes en las plantas. Este tipo de fertilizante contiene nutrientes esenciales que son necesarios para un crecimiento y desarrollo saludables de las plantas. Al aplicarse directamente sobre las hojas de las plantas, el fertilizante permite una absorción rápida y eficiente de los nutrientes, lo que contribuye significativamente a mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas. (Escobar et al., 2017, p. 7).

La dosis recomendada para este fertilizante es de 1.0 a 2.0 litros por cada 100 litros de agua. Esta proporción debe ajustarse según las necesidades específicas del cultivo y las condiciones del entorno. Además, se sugiere repetir la aplicación del fertilizante foliar en intervalos de 2 a 4 semanas durante el ciclo de cultivo. Esto asegura que las plantas reciban un suministro regular de nutrientes para su desarrollo óptimo. (Albión Laboratorios, 2018, p. 9).

Beneficios

- Prevención y corrección de deficiencias de nutrientes.
- Estimula el crecimiento y desarrollo.
- Mejora la calidad de los cultivos.
- Mayor resistencia a estrés abiótico.
- Fácil aplicación y absorción.

- Estructura de metalosate

Esta solución líquida contiene una combinación de metales quelatados con aminoácidos, incluyendo calcio, magnesio, hierro, zinc, cobre y manganeso. Estos metales quelatados, al estar unidos a los aminoácidos, ofrecen una alta biodisponibilidad y facilidad de absorción para las plantas. Esto permite corregir deficiencias nutricionales y promover una mejor salud y productividad de los cultivos. (Nivela Morante et al., 2017, p. 12).

Composición

Tabla 2-9 Composición del fertilizante Agrostemin.

Estructura	Dosis
<i>Calcio</i>	1.0%
<i>Magnesio</i>	1.0%
<i>Zinc</i>	0.5 %
<i>Cobre</i>	0.5 %
<i>Manganeso</i>	0.5 %

Fuente: AGRIPAC, 2016.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

2.11.3 AGROSTEMIN

AGROSTEMIN® es un producto puro y natural de algas marinas de amplio espectro utilizado para aumentar el rendimiento y mejorar la calidad de los productos agrícolas. Este producto es especialmente útil en la agricultura orgánica y en la gestión sostenible del suelo. Los ácidos húmicos presentes en AGROSTEMIN® son altamente valorados por su capacidad para incrementar la fertilidad y la salud del suelo. Al aplicar reducen la dependencia de fertilizantes químicos y la lixiviación de nutrientes hacia las aguas subterráneas, lo que resulta en beneficios ambientales significativos (FAO, 2018, p. 20)

Para hortalizas, se recomienda una dosis de 400 a 600 gramos mediante inmersión de las plántulas antes del trasplante. Posteriormente, se recomienda aplicar el producto en el cultivo con intervalos de 15 días utilizando la técnica de aplicación conocida como "drench", que consiste en aplicar el producto directamente al suelo alrededor de las plantas. (SERFI, 2020, p. 2)

Beneficios

- Efecto enraizaste.
- Estimulación del crecimiento

- Estimula una germinación vigorosa y brotación uniforme.
- Reduce el estrés en el momento del trasplante.
- Mejora de la resistencia.
- Aumento de la producción.
- Sostenibilidad y respeto al medio ambiente.

Estructura de Agrostemin

Son componentes esenciales de la materia orgánica del suelo y desempeñan un papel fundamental en la mejora de la calidad y fertilidad del suelo. Actúan como quelantes, formando complejos estables con iones metálicos, lo que evita la toxicidad de metales pesados y facilita la disponibilidad de micronutrientes para las plantas. Además, promueven la formación de agregados estables, mejorando la estructura del suelo y aumentando su porosidad, lo que favorece la circulación del aire y el agua, así como el acceso de las raíces a los nutrientes. (ORSETTI, 2010, p. 22).

Composición

Tabla 2-10: Composición del fertilizante Agrostemin.

Estructura	Dosis	Estructura	Dosis
<i>Materia Seca</i>	24 %	<i>Boro (B)</i>	325 - 350 ppm
<i>Materia Orgánica</i>	11 – 14 %	<i>Hierro (Fe)</i>	413 - 475 ppm
<i>Ceniza</i>	11 - 14 %	<i>Manganeso (Mn)</i>	377 - 379 ppm
<i>Nitrógeno Total</i>	0.25 – 0.5 %	<i>Cobre (Cu)</i>	33 - 40 ppm
<i>Fósforo</i>	0.25 – 0.75 %	<i>Zinc (Zn)</i>	513 - 525 ppm
<i>Potasio Soluble (KO)</i>	3.5 – 4.0 %	<i>Cobalto (Co)</i>	0.75 ppm
<i>Magnesio (Mg)</i>	0.12 – 0.19 %	<i>Molibdeno (Mo)</i>	25 ppm
<i>Calcio (Ca)</i>	0.03 – 0.05 %	<i>Níquel (Ni)</i>	0.75 ppm

Fuente: Mosquera et al., 2018.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización

La investigación se realizó en el terreno del señor Bequer Aguirre, ubicada en el Km 8, parroquia Nuevo paraíso, Cantón Orellana, Provincia de Orellana.

Lugar: Terreno del señor Bequer Aguirre

Latitud: -0.3693122224198066,

Longitud: -77.02404670460851

Altitud: 282 msnm

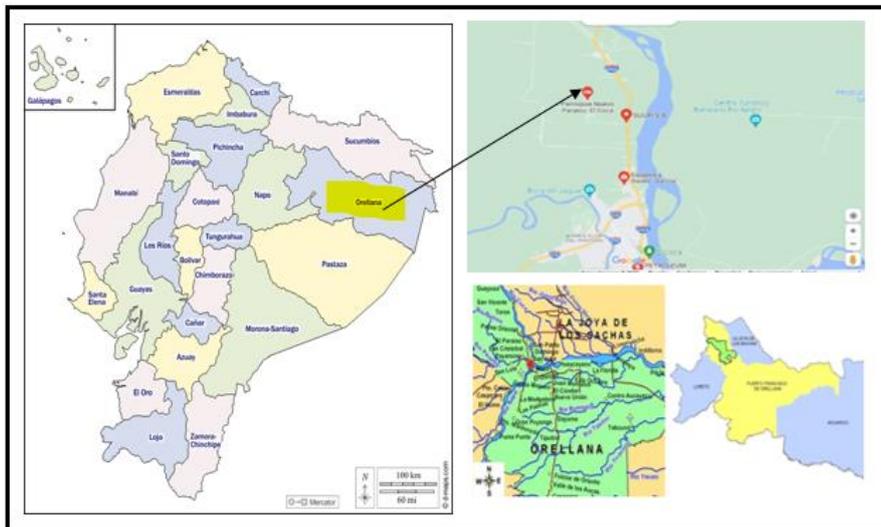


Ilustración 3-1: Mapa de ubicación del presente trabajo experimental.
Fuente: Google Maps , 2023.

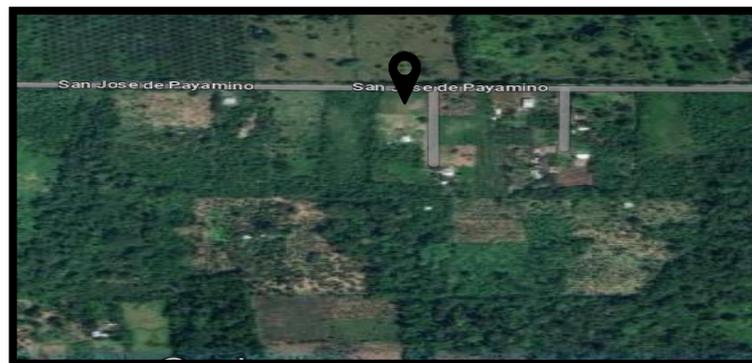


Ilustración 3-2: Lugar del presente proyecto de investigación
Fuente: Google Maps, 2023

A continuación, en la tabla 3-1 se detalla las características climáticas en la parroquia Nuevo Paraíso:

Tabla 3-1: Características climáticas.

Temperatura anual	25°C a 36°C
Precipitación	2650 mm/año y 4500 mm/año (marzo a junio y octubre a diciembre se registran las más altas precipitaciones).
Humedad relativa media	81%
Evo transpiración	1217 mm/año

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Sebastián del Coca, 2019.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

3.2 Descripción del experimento

El presente experimento se llevará a cabo en la Parroquia Nuevo Paraíso, en el km 8. El área del terreno son 1200m². El objetivo del estudio experimental es evaluar el impacto de tres fertilizantes y determinar cuál de ellos proporciona un mejor crecimiento y rendimiento de los frutos en un área seleccionada de 156 m². Para realizar el experimento, se realizó un diseño al azar con el tratamiento correspondiente, que incluye tres fertilizantes diferentes y un testigo.

Antes de iniciar el experimento, se realizó una limpieza exhaustiva del terreno y se tomó una muestra de suelo mediante un muestreo en forma de zigzag, obteniendo un total de 8 muestras aleatorias. Estas muestras se enviaron al INIAP para su evaluación, y se determinó que el suelo es franco, con un pH de 6.14 y deficiencia de calcio. En base a estos resultados, se decidió aplicar cal para corregir la deficiencia.

Una vez preparado el suelo, se desinfectaron las bandejas de germinación y se colocaron semillas certificadas de AGROSAD. Las semillas se remojaron diariamente durante cuatro días hasta que germinaron y desarrollaron tres hojas, alcanzando una altura aproximada de 7 cm. Posteriormente, las plántulas se trasplantaron al área delimitada previamente.

Durante el cultivo, se aplicaron los fertilizantes correspondientes a cada tratamiento descritos en la tabla 3-2. Estas aplicaciones se realizaron cada ocho días, con una adicional de Yaramila para todas las plantas.

Una vez que las plantas alcanzaron una altura de 10 cm, se realizó el tutorado adecuado para brindar soporte y favorecer su crecimiento vertical. Asimismo, se llevaron a cabo aplicaciones regulares de insecticidas para prevenir y controlar posibles plagas en el cultivo.

Durante el desarrollo del cultivo, se tomarán medidas en el primer día, a los 22 días y a los 37 días para evaluar y comparar el crecimiento y rendimiento de los frutos en cada tratamiento, después de este tiempo se medirá el tamaño.

La presente investigación tiene como enfoque cuantitativo, con un alcance correlacionar y se utiliza como técnica la observación en campo al igual que se detalla como una comparación de tratamientos los cuales servirán con la asociación de conceptos y variables, permitiendo predicciones.

Los tratamientos en estudio se describen en la tabla (3-2):

Tabla 3-2: Tratamientos.

Tratamientos	Nombre comercial	Dosis	Nombre
L1	Evergreen	2.5 ml/2 litros	Evergreen
L2	Metalasote	2.5 ml/2 litros	Metalasote
L3	Agroestemin	1g por planta	Ácidos húmicos
L4	Testigo	ninguna	Testigo

Fuente: Aguirre, 2023.

Realizador por: Aguirre L, 2023.

Detalle de la Tabla 3-3 describiendo las características de unidades experimentales.

Tabla 3-3: Características de unidades experimentales

Unidades experimentales	10
Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	4
Número de plantas por tratamiento	54
Número de plantas por repetición	10
Número de plantas en la investigación	216
Área total de ensayo	156 m ²

Fuente: Aguirre, 2023.

Realizado por: Aguirre Lourdes, 2023

Detalle de las especificaciones de campo experimental en la tabla 3-4

Tabla 3-4: Descripción del campo experimental.

Identificación	Descripción
Material de siembra	Semillas certificadas Agrosad.
Distancia de siembra	20m entre hilera y 1.5m entre planta.
Densidad poblacional	1560m ²
Época de siembra	Al inicio del período lluvioso (primera)

Tratamiento: Aguirre, 2023.

Realizado por: Aguirre L., 2023.

3.3 Materiales y métodos

Siembra:

Las semillas de pepino adquiridas son de la casa comercial Agripac, y se detalla que son híbridas con certificación AGROSTAD. Para realizar una prueba de verificación de su viabilidad, se puede proceder a remojar las semillas en un recipiente. Aquellas semillas que se hunden en el fondo del recipiente son las que se utilizarán, mientras que las que floten serán descartadas, ya que tienen una menor probabilidad de germinar y sobrevivir. Esta selección ayudará a asegurar que las semillas utilizadas sean las de mayor calidad y tengan mayores posibilidades de éxito en la germinación y crecimiento de las plantas de pepino.

Germinación

Se utilizarán bandejas de plástico de marca China, con dimensiones de 54 cm de largo x 28 cm de ancho x 4 cm de profundidad. Estas bandejas tienen una capacidad de 128 cavidades y son de color negro.

Para comenzar el proceso, se realizará la desinfección de las bandejas utilizando el fungicida Captam. Posteriormente, se procederá a llenar los huecos de las bandejas con materia orgánica proveniente de la casa química Agrosad. Esta materia orgánica se humedecerá adecuadamente para proporcionar un entorno favorable para el crecimiento de las semillas.

A continuación, se colocará la semilla de pepino a una profundidad de 1 cm en cada cavidad de la bandeja. Se llevará a cabo un remojo diario para mantener el sustrato húmedo y se procurará proporcionar al menos 12 horas de luz diaria para favorecer la germinación.

Una vez que las plántulas de pepino hayan desarrollado al menos tres hojas verdaderas, se realizará el trasplante.

Preparación del suelo.

Antes de realizar la siembra, es importante realizar una identificación y preparación del lugar donde se llevará a cabo. En este caso, el terreno seleccionado se encuentra en la parroquia Nuevo Paraíso y tiene una superficie de 10 metros cuadrados.

Es recomendable evaluar las condiciones del suelo en ese lugar, considerando factores como la textura, pH y nivel de nutrientes. Para lo cual se realizó un análisis de suelo que se lo envió al INIAP en el sacha.

Medición del terreno

Después de evaluar el tipo de terreno, se procederá a medir el área donde se llevará a cabo el experimento utilizando un calibrador. Se ha determinado que el área a medir es de 156 metros cuadrados.

Previo a la siembra, se realizará un diseño al azar que se habrá dibujado previamente en una hoja con un esfero. Este diseño consistirá en la colocación de estacas que delimitarán 12 lugares de siembra. Cada uno de estos lugares tendrá unas dimensiones de 4,20 metros de largo por 1,6 metros de ancho, con una separación de 1,6 metros entre cada tratamiento.

Para asegurar la precisión en la ubicación de los lugares, se utilizará una piola que permitirá marcar claramente cada uno de los sitios de siembra.

Este enfoque de diseño al azar y la delimitación precisa de los lugares garantizará que el experimento se realice de manera organizada y controlada, permitiendo obtener resultados confiables y facilitando la recolección de datos durante el desarrollo del cultivo de pepinos.

Limpieza del terreno

Después de haber delimitado el terreno, se llevará a cabo la etapa de limpieza y preparación del suelo. Para ello, se procederá de la siguiente manera:

Remoción de la tierra:

Por medio de la herramienta azadón se procederá a remover la capa superficial de tierra en el área delimitada. Esto permitirá eliminar malezas, piedras u otros objetos no deseados que puedan interferir con el cultivo de pepinos.

Mullido del suelo:

Una vez removida la capa superficial, se realizará el mullido del suelo. Esto implica aflojar y airear el suelo para mejorar su estructura y permitir una buena circulación del agua y los nutrientes. Se utilizará nuevamente el azadón y rastrillo similares para romper los terrones de tierra y lograr un suelo más suelto y permeable.

Aplicación de cal:

Una vez finalizada la limpieza y preparación del terreno, se llevará a cabo la aplicación de cal agrícola. La cal agrícola se utiliza para ajustar el pH del suelo y mejorar sus propiedades.

Para aplicar la cal, se esparcirá uniformemente sobre el suelo previamente removido. Posteriormente, se utilizará un rastrillo para mezclar la cal con el suelo, asegurándose de que estén bien integrados. Después de aplicar la cal, se dejará reposar el terreno durante aproximadamente 8 días. Durante este período, la cal actuará en el suelo, ajustando su pH y mejorando su fertilidad.

Surco

Una vez pasado el tiempo de la colocación de cal, en cada tratamiento se procede a realizar un surco que medirá 1 metro de alto separado con 40cm de ancho, como esta época es de invierno ayudara a que no se inunde el cultivo.

Trasplante

Después de los 8 días de reposo tras la aplicación de la cal agrícola, el terreno estará listo para realizar el trasplante de las plántulas de pepino en las ubicaciones previamente designadas. Es crucial realizar el trasplante en este momento para aprovechar las condiciones óptimas del suelo y fomentar un buen desarrollo de las plantas. Una vez que se hayan trazado los surcos en el terreno, se procederá a realizar una medición. Al inicio de cada surco, se tomará una separación de 30 cm. La primera planta se colocará en el surco a una profundidad de siembra de 2 cm. A partir de ahí, se medirán intervalos de 40 cm y se realizará el trasplante de las siguientes plantas en cada uno de estos puntos.

Medición

Número de hojas: Para contar el número de hojas se consideró los días de la planta como fue el día del trasplante, el día 22 y el día 37 con la ayuda de unas hojas papel bon A4 que tenía un cuadro de detalle se pudo escribir por medio de un esfero de color azul.

Altura de planta: se midió con una regla desde el día del trasplante, tomando en cuenta que la medida comenzó desde la base de la planta hasta el último brote de la misma

Diámetro del tallo: por medio de un calibrador de plástico de 1500 mm de modelo vernier se pudo obtener el diámetro del tallo en la medida de cm^2

Agroquímicos: para la aplicación de los diferentes tratamientos, insecticidas y fungicidas se lo hizo con la ayuda de una bomba manual, fumigadora de 20 litros, los agroquímicos utilizados fueron insecticida (Kuik), fertilizante Yaramila, Evergreen, Metalosate, Agrostemin, Enraizante .

Equipo de Escritorio: Luego de la toma de datos se procedió a pasar a la Computadora, la cámara de celular ayudo para tener registrado los diferentes estadios del cultivo y la Memoria USB servirá para tener guardado los documentos relevantes para el presente trabajo de investigación.

3.4 Diseño experimental

En la ilustración 3-3 se presentan de manera detallada las dimensiones del experimento realizado en el campo en una área de 156 m^2 la cual se encuentra dividido en cuatro tratamientos . A continuación, en la ilustración 3-4 se muestra el diseño de la parcela interna, proporcionando un enfoque más claro de cómo se llevó a cabo en el campo. Con esta representación gráfica, se busca obtener una descripción más precisa y comprensible del proceso realizado en el terreno.

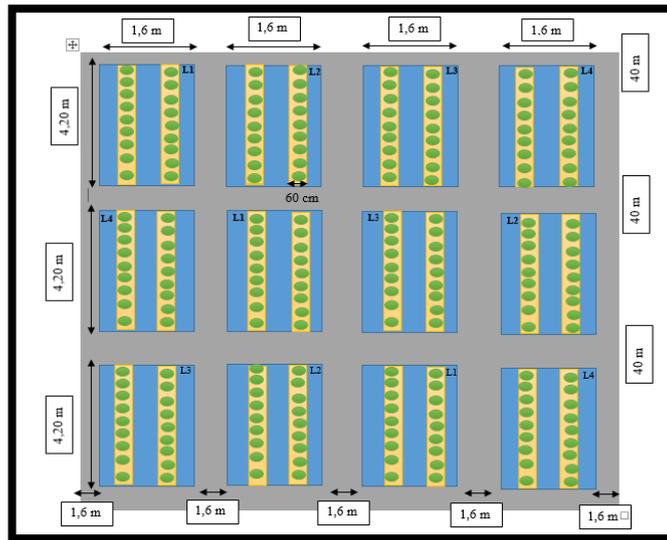


Ilustración 3-3: Diseño del proyecto

Fuente: Aguirre L., 2023.

En la ilustración 3-4, podemos llevar a cabo un análisis del rendimiento por hectárea con el fin de determinar la cantidad óptima de cultivos a sembrar por hectárea.

Formula creada por (Cavendish H., 2018):

$$\frac{\text{densidad de siembra}}{1 \text{ hectaria}} * \text{numero de plantas}$$

$$\frac{6.12m^2}{10\ 000} * 18$$

$$29\ 411,76 \text{ plantas} * m^2$$

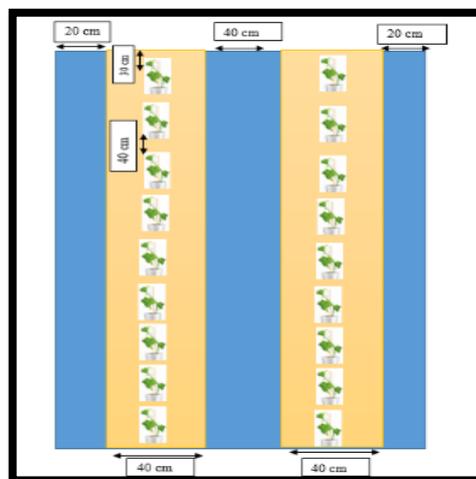


Ilustración 3 4: Diseño de la parcela

Fuente: Aguirre L., 2023.

A continuación en la tabla 3-5 se definió la delimitación de las variables dependientes e independientes que se tomaron en cuenta para realizar el experimento

Tabla 3 -5 Delimitación de variables dependiente e independientes

Variables dependientes	Variables independientes	
	Variables	Niveles
Altura de la planta	Tratamientos	Evergreen (2.5 ml/ 2 L) Metalosate (2.5 ml/ 2 L) Agroestemin(1g/por planta) Testigo
Número de hojas		
Diámetro del tallo		
Número de flores		
Número promedio fruto cosechados		
Tamaño promedio del fruto		
Diámetro promedio de frutos cosechados		
Cantidad del fruto cosechado		
Peso promedio del fruto cosechado		

Fuente: Aguirre, 2023

Realizado por: Aguirre L., 2023.

3.5 Análisis estadístico

El diseño estadístico de la investigación, se realizó en bloques al azar (DBCA), con tres tratamientos y un testigo, la información fue procesada en el programa IBM SPSS Statistics 26/libre 1989-2019 software estadístico, realizándose las pruebas del normalidad y homogeneidad de varianza por medio del análisis grafico se pudo obtener niveles de significación del 98.

CAPITULO IV

4. MARCO DE ANALISIS DE INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Caracterización agronómica del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) y optimización de la producción de calidad.

Las características agronómicas del cultivo a través de las variables altura, número de hojas, diámetro del fruto y número de flores, por otra parte se realizó la medición en los días 1, 22, 37 y 49 se tomó en cuenta la altura de la planta, por otro lado los días 22,37 y 49 se midió el número de hojas, diámetro del tallo y número de flores, sin considerar el día 1 debido a que presentaba valores iguales en estas variables.

En cuanto a la evaluación de los frutos, se tomaron medidas en cada cosecha, realizando un total de 4 cosechas. Se obtuvo un valor promedio para el número de frutos cosechados por planta, la altura, el diámetro y el peso de los frutos.

4.1.1 *Análisis de varianza de las variables agronómicas estudiadas*

4.1.1.1 *Altura de la planta*

En la Tabla 4-1 se presentan las mediciones de altura de las plantas de pepino realizadas en cuatro momentos distintos, desde el ras del suelo hasta el ápice de la planta. En el día 1, se observa que los tratamientos L1, L4 y L2 se encuentran en el grupo b con alturas significativamente altas, mientras que L2 y L3 se encuentran en el grupo a con alturas bajas.

A medida que avanza el tiempo, específicamente en los días 22 y 37, se producen cambios en la clasificación de los tratamientos. En el día 37, el tratamiento L1 se encuentra en el grupo c, posicionándolo en primer lugar en términos de altura. Por otro lado, el tratamiento L2 se mantiene en el grupo b, desplazando a L4 al grupo a y manteniendo a L3 en el mismo grupo a.

En el día 49, tanto L1 como L2 se mantienen en el grupo b sin presentar diferencias significativas, mientras que L3 y L4 se encuentran en el grupo b.

Estos resultados indican que la altura de las plantas de pepino varía a lo largo del tiempo y entre los diferentes tratamientos. Es importante destacar que el tratamiento L1 muestra un crecimiento destacado, alcanzando la mayor altura en el día 37.

Según los resultados obtenidos, en el día 37 se encontraron valores referenciales de altura entre 86.83 y 96.33 cm. Estos valores son consistentes con los hallazgos de una investigación realizada por el (INIFAP, 2012, p. 10) que estudió el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino. En dicha investigación, se observó una mayor altura de las plantas en la localidad de Las Canoítas, donde se reportaron alturas similares en la sexta semana de desarrollo, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio.

Medir la altura de las plantas es importante para tener un óptimo monitoreo del crecimiento y desarrollo. También permite planificar el espacio en el cultivo, evitando el hacinamiento y permitiendo un crecimiento óptimo. Si una planta presenta un crecimiento anormal, puede ser un indicador de plagas o enfermedades. Además, la altura de la planta se relaciona con su rendimiento, ya que a mayor altura, generalmente se espera un mayor rendimiento, mientras que a menor altura, se espera un rendimiento más bajo.

Tabla 4-1 Alturas de la planta de pepino con diferentes fertilizantes

Tratamiento	Altura día 1	Altura día 22	Altura día 37	Altura día 49
Evergreen (L1)	6,50 ± 0,09 b	12,83 ± 0,17 c	111,83 ± 1,30 c	137,23 ± 2,80 b
Metalosate (L2)	6,13 ± 0,10 ab	10,19 ± 0,43 b	96,33 ± 1,92 b	129,17 ± 2,67 b
Agrostemin (L3)	5,87 ± 0,11 a	8,27 ± 0,14 a	86,83 ± 1,72 a	119,67 ± 2,42 a
Testigo (L4)	6,27 ± 0,12 b	8,10 ± 0,14 a	81,83 ± 1,16 a	114,83 ± 2,38 a

Las letras en minúscula representan diferencia significativa de acuerdo con la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023

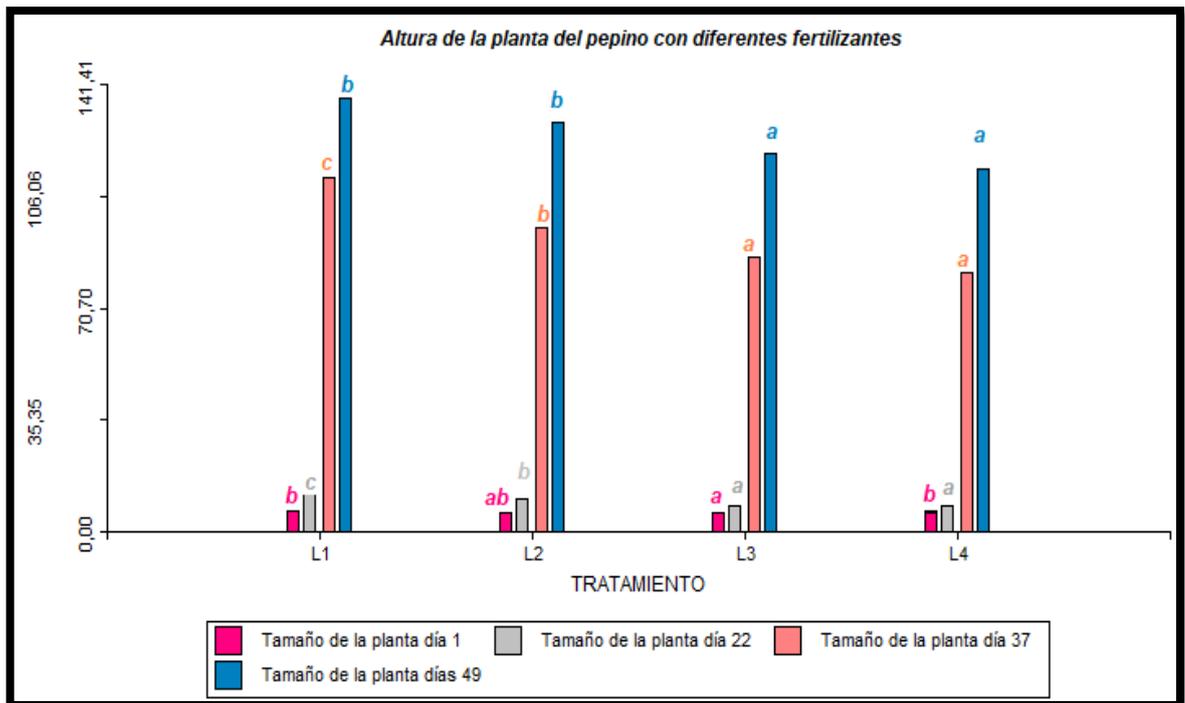


Ilustración 4-1 Altura de la planta de pepino

Elaborado por: Aguirre L., 2023

4.1.1.2 Número de hojas

En la tabla 4-2, se registran los datos correspondientes al número de hojas para diferentes tratamientos. En el día 22, se observa que los tratamientos L2 y L1 presentan el mayor número de hojas y se encuentran en el grupo b, mientras que los tratamientos L3 y L4 tienen un menor número de hojas y se encuentran en el grupo a.

En los días 37, se produce un cambio en la clasificación. El tratamiento L1 se encuentra en el grupo c con el mayor número de hojas, seguido por el tratamiento L2 en el grupo b. En cuanto a los tratamientos L3 se encuentra en el grupo a y b, mientras tanto L4 se encuentra en el grupo a con menor número de hojas.

En el día 49, los tratamientos L1, L2 y L4 mantienen la misma clasificación que en el día 37, sin mostrar diferencias significativas en el número de hojas. Sin embargo, el tratamiento L3 se encuentra solo en el grupo a, indicando un menor número de hojas en comparación con los demás tratamientos.

Según los resultados obtenidos, en día 37 se encontraron valores referenciales al número de hojas igual a 18.45. Estos valores son consistentes con los hallazgos de una investigación realizada por

el (INIFAP 2012) que estudió el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino. En dicha investigación, se observó un mayor número de hojas en la plantas en la localidad de La Estancia, donde se reportaron número de hojas en día 37 similares en la quinta semana de desarrollo, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio.(p.11).

La medición del número de hojas en las plantas de pepino es fundamental para evaluar su desarrollo vegetativo y su salud. Un mayor número de hojas suele indicar un crecimiento vigoroso y saludable de la planta. Por lo tanto, al contar las hojas, podemos obtener una idea del nivel de desarrollo de las plantas y determinar su estado general.

Además, el número de hojas también puede ser un indicador de la salud de la planta. Un menor número de hojas puede ser una señal de estrés, deficiencias nutricionales, enfermedades o plagas. Al monitorear el número de hojas, podemos identificar posibles problemas y tomar medidas para abordarlos antes de que afecten seriamente la planta.

Asimismo, un mayor número de hojas está relacionado con una mayor capacidad de fotosíntesis. Las hojas son los órganos principales encargados de captar la luz solar y convertirla en energía a través de la fotosíntesis. Por lo tanto, una planta con un mayor número de hojas puede llevar a cabo una fotosíntesis más eficiente, lo que contribuye a su crecimiento y desarrollo óptimos..

Tabla 4-2 Número de hojas

Tratamiento	Número de hojas 22	Número de hojas 37	Número de hojas 49
L1	6,83± 0,07 b	27,30± 0,57 c	33.63 ± 0,65 c
L2	6,87±0,08 b	21,33±0,61 b	30,20 ±0,74 b
L3	6,17±0,14 a	18,10±0,69 a	23,67 ±1,10 a
L4	6,03 ±0,10 a	19,97 ±0,34 ab	24,13±0,89 a

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023

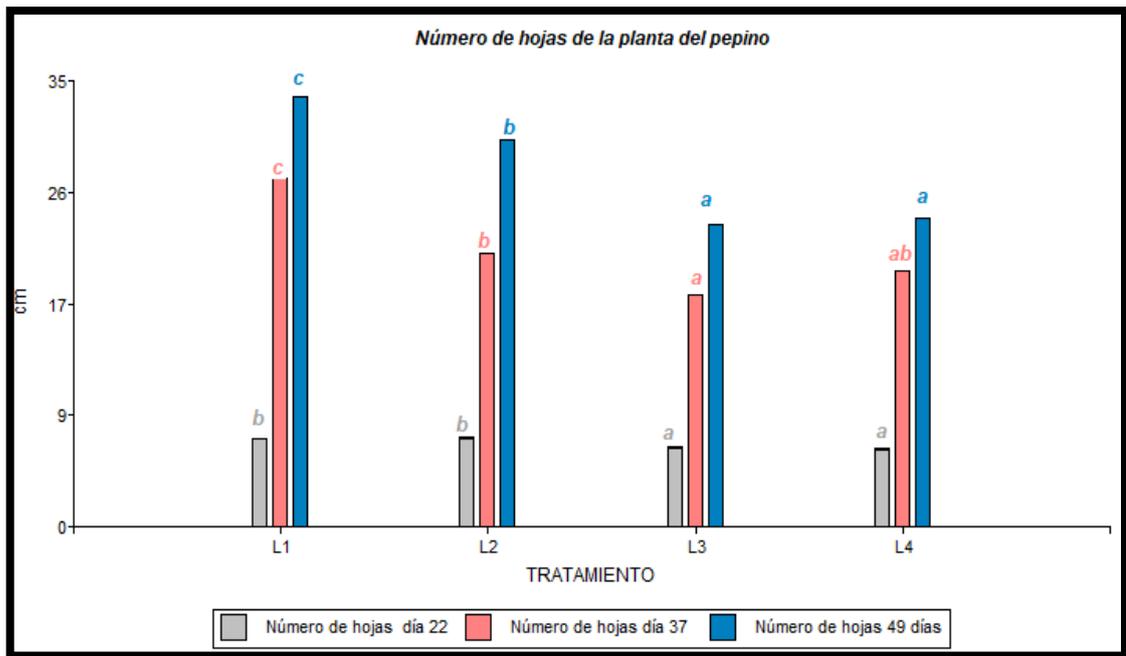


Ilustración 4-2: Numero de hojas de la planta de pepino

Elaborado por: Aguirre L., 2023.

4.1.1.3 Diámetro del tallo

Basándonos en los resultados obtenidos en los días 22, 37 y 49, se puede observar que hay dos grupos distintos en términos de diámetro del tallo de las plantas de pepino. Los tratamientos L1 y L2 presentan un mayor diámetro del tallo, presentes en el grupo b, mientras que los tratamientos L3 y L4 tienen un menor diámetro del tallo y se encuentran en el grupo a.

Según los resultados obtenidos, en el día 49 se encontraron valores referenciales al diámetro del tallo igual a 11,17 mm. Estos valores son consistentes con los hallazgos de una investigación realizada por (Erreyes-Jara et al., 2023) que experimentó el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) bajo condiciones de mulch plástico, Ecuador. En dicha investigación, se observó un mayor diámetro en los días 30 y 65, reportando un diámetro similar al día 49 del desarrollo, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio. (p. 48).

El diámetro del tallo es un indicador importante del vigor y la salud de las plantas. Mayor diámetro indica un mejor estado de la planta, reflejando mayor acumulación de tejidos y un mejor transporte de nutrientes y agua. Por otro lado, un menor diámetro del tallo puede sugerir un crecimiento más débil o limitado.

Tabla 4-3 Diámetro del tallo

Tratamiento	Diámetro del tallo 22	Diámetro del tallo 37	Diámetro del tallo 49
L1	0,51 ± 0,01b	1,25 ± 0,03 b	11,17 ± 0,20 b
L2	0,53 ± 0,01 b	1,14 ± 0,03 b	10,73 ± 0,14 b
L3	0,43 ± 0,01 a	0,89 ± 0,05 a	9,63 ± 0,17 a
L4	0,41 ± 0,02 a	0,90 ± 0,01 a	9,40 ± 0,09 a

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023

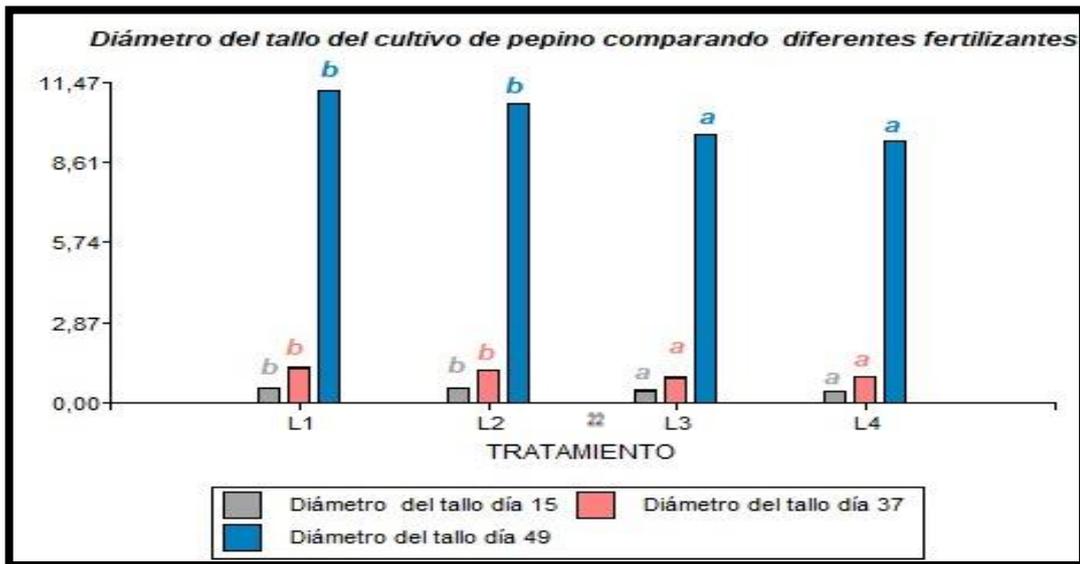


Ilustración 4-3 Diámetro del tallo.

Elaborado por: Aguirre L., 2023.

4.1.1.4 Número de flores

En la tabla 4-4 se presentan los datos del número de flores en diferentes tratamientos. En el día 22, se observa una clasificación en tres grupos. En el grupo c, se encontró que L1 presenta el mayor número de flores, mientras que L2 y L3 se ubican en el grupo b. Por otro lado, L4, con el menor número de flores, se encuentra en el grupo a.

En el día 37, se observa un cambio en la clasificación. Tanto L1 como L2 se agrupan en el grupo b, mientras que L3 y L4 permanecen en el grupo a.

Finalmente, en el día 49, se observan cambios adicionales. L2 se encuentra ahora en el grupo c, mientras que L1 se clasifica en los grupos c y b. L3 se ubica en el grupo b y a, y L4 sigue en el grupo a.

Según el autor (Filgueira 1981), el pepino es una planta de fotoperiodo neutral, lo que significa que no depende de la duración del día para iniciar su floración. Sin embargo, es importante destacar que las condiciones ambientales pueden influir en la proporción de flores femeninas en relación a las flores masculinas.(p. 21).

Medir las flores en el cultivo de pepino proporciona información valiosa sobre la salud de las plantas, la producción potencial y la efectividad de los tratamientos aplicados. Esto ayuda a los agricultores a tomar decisiones informadas y realizar ajustes en su manejo para obtener un cultivo exitoso y rentable.

Tabla 4-4 Número de flores

Tratamiento	Número de flores 22	Número de flores 37	Número de flores 49
L1	5,10 ± 0,07 c	10,47 ± 0,13 b	19,87 ± 0,74 bc
L2	4,53 ± 0,09 bc	10,40 ± 0,11 b	23,00 ± 1,40 c
L3	3,80 ± 0,32 b	7,23 ± 0,38 a	16,77 ± 1,20 ab
L4	2,73 ± 0,22 a	7,77 ± 0,30 a	14,90 ± 0,68 a

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre L, 2023

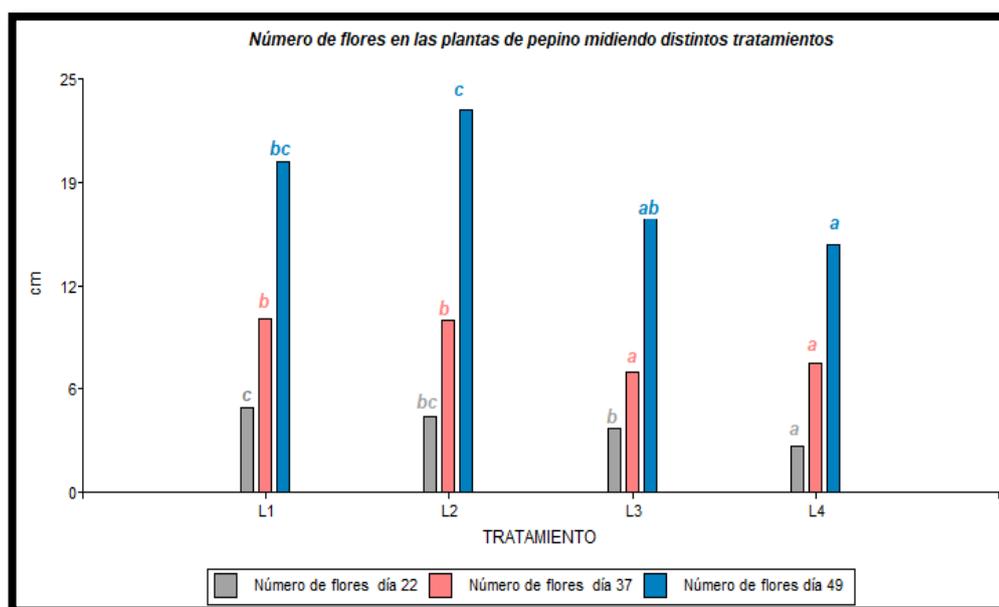


Ilustración 4-4 Numero de flores .

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023

4.1.1.5 Medición del fruto

La tabla 4-5 muestra diferencias significativas en la productividad del cultivo de pepino entre los distintos tratamientos. Al analizar el número de frutos por planta, se observa una clasificación en tres grupos. L1 se encuentra en el grupo c, con la mayor productividad, seguido por el grupo b donde se encuentra L2, y finalmente L3 y L4 en el grupo a, con una menor productividad.

En relación a la altura promedio y el diámetro promedio del fruto, se detecta una diferencia significativa entre los tratamientos. L1 se ubica en el grupo b, mientras que L2, L3 y L4 se agrupan en el grupo a.

Asimismo, se evidencian diferencias en el peso del fruto entre los tratamientos. L1 se encuentra en el grupo c, posteriormente L1 y L3 se clasifican en el grupo b, mientras que L2 se sitúa en los grupos b y a.

En el estudio realizado por (Bojacá et al. 2022) sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de pepino (*Cucumis Sativus L.*), se encontró que la variedad Adrian presentaba un diámetro máximo del fruto de 5.3 cm. Estos resultados coinciden con los datos experimentales obtenidos en nuestra investigación, donde se registró un diámetro de 5.48 cm. Esto respalda la consistencia entre nuestros datos experimentales y los hallazgos previos.(p. 33).

En relación al peso promedio del fruto, en nuestro estudio se obtuvieron valores que oscilan entre 430-500 g. Por otro lado, en el estudio de (Subiaga et al, 200; citado en Bojacá, 2008), se reportó un rango de peso de 271 a 422 g en la variedad Poinsett76.

Estos resultados indican que nuestros datos experimentales se encuentran dentro de los rangos reportados en investigaciones anteriores, lo cual fortalece la validez y consistencia de nuestros hallazgos.

Tabla 4-5 Medición del fruto del cultivo de pepino con distintos tratamientos

Tratamiento	Números de frutos por planta	Altura promedio del fruto	Diámetro promedio del fruto	Peso promedio del fruto
L1	4,47± 0,20 b	21,71 ± 0,09 c	5,48 ± 0,07 b	0,50kg ± 0,01 c
L2	3,67 ± 0,15 a	19,63 ± 0,15 b	5,00 ± 0,06 a	0,46kg ± 0,01 a
L3	3,17 ± 0,15 a	19,39 ± 0,08 a	4,86 ± 0,11 a	0,43kg ± 0,01 a
L4	3,50 ± 0,17 a	19,06± 0,13 a	5, 07 ± 0,05 a	0,45kg ± 0,01 ab

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre L., 2023.

En concordancia con diámetro estudiado en el cultivo de pepino fue de 5.3 con mayor tamaño y con menor fue 4.3

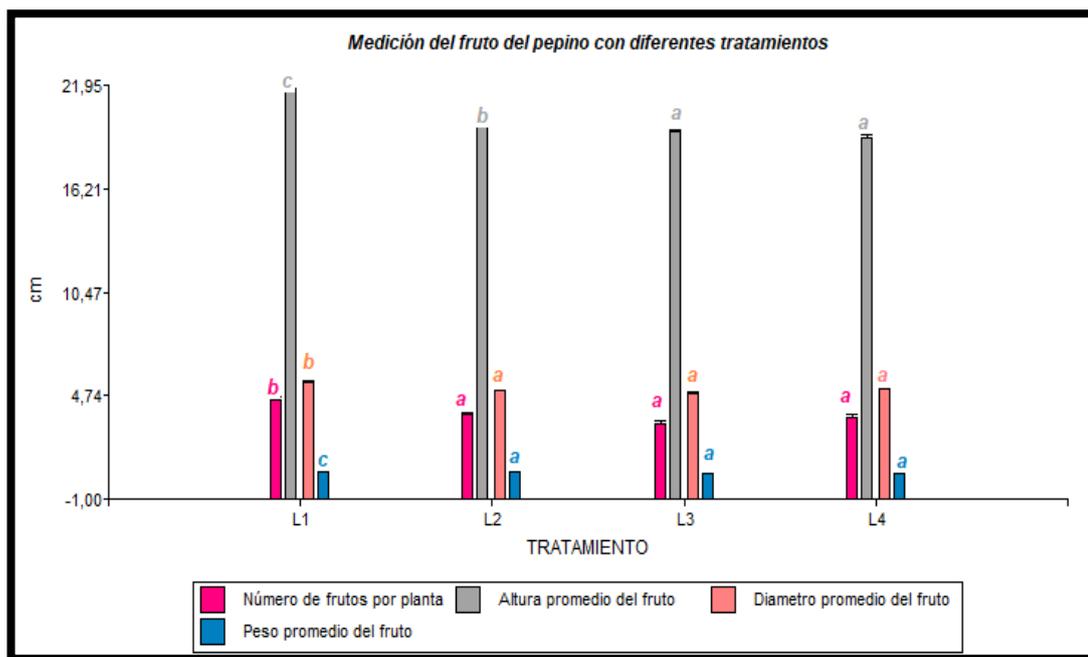


Ilustración 4-5: Medición del fruto de pepino con diferentes fertilizantes

Elaborado por: Aguirre L., 2023

4.2 Análisis económico de la rentabilidad del cultivo de pepino utilizando tres fertilizantes diferentes.

A continuación, en la tabla 4-6 se presenta el desglose de la inversión inicial realizada durante toda la experimentación en el cultivo de pepino. Se detallan todos los gastos incurridos durante la realización del experimento, y posteriormente se divide por los 4 tratamientos que tendremos en la investigación, como se detalla a continuación:

Tabla 4-6 Inversión inicial

COSTOS	PRECIO
Semilla	\$6.00
Semilleros	\$5.80
Atomizador	\$2.00
Estacas	\$50.00
Piola	\$3.50
Guarañada	\$30
Fertilizantes yaramila	\$4.00
Fungicida	\$4.50
Herbicida gramoxone	\$8.97

Insecticida Kuik 90	\$3.75
Calibrador	\$1.00
Pesa	\$2.50
Gasolina	\$3.00
Compost	\$4.50
Inversión	\$129,52
Costo de cada fertilizante	\$32,38

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023

En la tabla 4-7 se presenta el costo de cada fertilizante, al cual se le suma el costo inicial realizado durante toda la experimentación en el cultivo de pepino. De esta manera, se obtiene un costo total por tratamiento.

Tabla 4-7 Costo por tratamiento

Tratamiento	Fertilizante	Costo producción	Costo total
Fertilizantes Evergreen	\$14,50	\$32,38	\$46,88
Fertilizantes Metalosate	\$7,90	\$32,38	\$40,28
Fertilizante Agrostemin	\$3,55	\$32,38	\$35,93
Testigo	\$0,00	\$32,38	\$32,38
Total	\$25,95	\$129,52	\$155.47

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre Lourdes, 2023.

Para desarrollar la tabla se tomó en cuenta la siguiente formula:

Formula

$$\text{Fertilizante} + \text{Costo de producción} = \text{costo total}$$

$$\$ 14,50 + \$ 32,38 = \$ 46,76$$

En la tabla 4-8 se detalla la producción por tratamiento, la cual se multiplica por el valor de venta de cada producto. Esto nos proporciona un costo de ingreso que se presenta a continuación:

Tabla 4-8 Beneficio por tratamiento

Tratamiento	Producción	Valor del pepino	Ingreso
Fertilizantes Evergreen	147	0,50	\$ 73,50
Fertilizantes Metalosate	95	0,50	\$ 47,50
Fertilizante Agrostemin	110	0,50	\$ 55,00
Testigo	92	0,50	\$ 46
Total	444		\$222

Fuente: Aguirre, 2023

Elaborado por: Aguirre L., 2023.

Para desarrollar la tabla se tomó en cuenta la siguiente formula:

Formula

$$Produccion \times Valor\ del\ pepino = Ingreso$$

$$147 \times \$0,50 = \$ 73,50$$

Relación beneficio - costo

La relación costo-beneficio en el análisis económico del cultivo de pepino evalúa si los ingresos totales de la venta de la producción superan los gastos totales, determinando así si el ejercicio contable genera beneficios o pérdidas. Es un indicador clave para evaluar la rentabilidad de la actividad agrícola. Al comparar los beneficios con los costos, se obtiene una visión clara de la viabilidad financiera del cultivo de pepino. (Flores, 2017, p. 21).

Calculo de ingresos totales

Cantidad de pepinos cosechar (cpe): 444

Precio de venta (pv): \$0.50

$$Ingreso\ total = cpe * pv$$

$$Ingreso\ total = 444 * 0.50$$

$$Ingreso\ total = 222$$

Formula

$$\frac{B}{C} = \frac{222}{155,35}$$

$$\frac{B}{C} = \$1.43$$

Esto quiere decir; que por cada dólar que invierte el productor obtendrá una ganancia de \$ 1.43 en el ejercicio contable reflejará la rentabilidad del cultivo.

A continuación detallaremos de beneficio costo por cada tratamiento lo cual encontraremos en la tabla 4-9 para Obtener costo- beneficio se procede a dividir la cantidad de beneficio y la cantidad de costo obteniendo un valor unitario, como se muestra a continuación.

Tabla 4-9 Beneficio y costo por cada fertilizante

Tratamiento	Beneficios	Costo	Costo beneficio	Por ciento
Fertilizantes Evergreen	\$ 73,50	\$46,88	\$ 1.57	27.50%
Fertilizantes Metalosate	\$ 47,50	\$40,28	\$1,18	20.67%
Fertilizante Agrostemin	\$ 55,00	\$35.93	\$1,53	26,80%
Testigo	\$ 46	\$32,38	\$1.43	25.04%
Total	\$222	\$155,47	\$5,71	100%

Fuente: Aguirre, 2023.

Elaborado por: Aguirre L., 2023.

En términos de costo-beneficio, se ha determinado que el fertilizante L1 ofrece la mayor rentabilidad, con un costo de \$1,57 y un porcentaje de ganancia del 27,50%. Le sigue el tratamiento L2, con un ingreso de \$1,53 y un porcentaje de ganancia del 26,80%. En tercer lugar se encuentra el tratamiento L4, con un ingreso de \$1,43 y un porcentaje de ganancia del 25,04%. Por último, el tratamiento L3 tiene un valor de \$1,43 y un porcentaje de ganancia del 20,67%.

En resumen, se ha determinado que el fertilizante L1 presenta el mejor costo-beneficio en términos de rentabilidad, seguido de cerca por el tratamiento L2 y luego por el L4. El tratamiento L3 muestra una rentabilidad algo más baja en comparación con los demás. Estos resultados proporcionan información valiosa para la toma de decisiones sobre el uso de fertilizantes en el cultivo del pepino en la parroquia Nuevo Paraíso.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el cultivo de pepino, al evaluar las características agronómicas, el tratamiento L1 (Evergreen) mostró las medias más altas para variables como altura, número de hojas, diámetro del tallo y número de flores. Asimismo, en cuanto a las características del fruto, L1 obtuvo los mejores resultados en términos de número de frutos por planta, altura promedio del fruto, diámetro del fruto y peso del fruto.

En relación a los resultados de costo-beneficio, se observa que Evergreen presenta un porcentaje de rentabilidad del 27,50%, lo que lo posiciona como una opción más favorable en comparación con otros productos o tratamientos evaluados.

Los resultados obtenidos en este estudio bajo las condiciones establecidas son muy satisfactorios. Sin embargo, es posible lograr rendimientos aún mejores al incrementar la dosis de fertilizantes de acuerdo con los requerimientos del cultivo. Además, se recomienda evitar la siembra en los meses comprendidos entre abril y junio debido a que las condiciones climáticas durante ese periodo favorecen la aparición de plagas en el cultivo.

Evergreen ha demostrado ser una opción rentable y efectiva en el cultivo del pepino, y se sugieren tomar medidas adicionales para mejorar aún más los resultados en futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

AGRIPAC. *Fertilizante de la casa comercial de agripac.* [blog] Guayaquil: Agrishop, 2016. [Consulta: 14 de abril del 2023.]. Disponible en : <https://agripac.com.ec/productos/evergreen/#:~:text=Evergreen%20es%20una%20formulaci%C3%B3n%20equilibrada,algas%20vitaminas%20y%20%C3%A1cidos%20h%C3%BAmicos.&text=Evergreen%20se%20puede%20utilizar%20en,cultivos%20extensivos%20frutales%20y%20nogales.>

AGROCALIDAD. *Buenas practicas agricolas . IICA.* [folleto] Quito: Ministerio de Agricultura y ganaderia, 2017. [Consulta: 23 de abril del 2023.]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>.

Albion Laboratories, Inc. MET CORP AP. [blog] Latinoamerica: Albion plant nutrition, 2018. [Consulta: 02 de junio de 2023.] Disponible el: https://agroinsumos.cl/modules/ains_producto/pdf/04305764-1LT_FC.pdf.

Allen, Richard G. *Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos.* [en línea] Roma: FAO, 2006. [Consulta: 12 de abril de 2023.] Disponible el: <https://www.fao.org/3/x0490s/x0490s00.htm>.

BARRASA, Fernando. "Acumulación de materia seca del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) en invernadero " *Clientia Rural Santa María.* [En línea], 2018, (México). Vol 2. p. 3 [Consulta : 26 de mayo de 2023.] disponible en : <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-AcumulacionDeMateriaSecaDelCultivoDePepinoCucumisS-4286409.pdf>.

BAJAÑA MORA, Anabel Narcisa. RESPUESTA AGRONÓMICA DE CUATRO HÍBRIDOS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) CON ACTIVADOR DE CRECIMIENTO ENZIPROM. (Trabajo de titulación)(tesis) Universidad de Guayaquil, facultad de ciencias agrarias, carrera ingeniería agronómica. Guayaquil-Ecuador 2018. p. 18 [Consulta: 27 de abril del 2023.] Disponible en : <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28738/1/Baja%c3%b1a%20Mora%20Anabel%20Narcisa.pdf>.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. *Información estadística mensual economía del país.* [blog] Quito-Ecuador: BCE, 2022. [Consulta: 27 de abril de 2023.] Disponible en:

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/Indices/m2049112022.html>. 2049.

BCE. *La economía ecuatoriana decreció 12,4% en el segundo trimestre de 2020.* [blog]Quito: Banco central del Ecuador, 2020. [Consulta: 12 de abril del 2023.] Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020>

BOJACÁ, Carlos & MONSALVE, Oscar . Desarrollo e implementación de un modelo de producción para los cultivos de pepino y pimentón bajo invernadero. (*Manual de producción*). Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogota(Colombia).2022, pp. 6-7.

CARDOSO, Patricia. El pepino, un alimento que te ayudará a combatir la fatiga y el estrés . Revista la vanguardia . [En línea] 2022, (España), vol 100 (2), pp. 1-3. [Consulta : 12 de abril de 2023.] ISSN 2308-7838. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20211227/4783/pepino-valor-nutricional-beneficios-propiedades.html>.

CASACA, Angel Daniel. Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola. *SAG, Vol. 15 n° 3*, (2005), (Costa Rica) pp.3-6.

COLE, Holly . "8 tipos de pepino y sus características" Finedining lovers . *Vol 4*, Italia 2020. pp. 7-9 [Consulta: 13 de Abril del 2023.], Disponible en : <https://www.finedininglovers.com/es/node/936>.

CRUZ GÓMEZ, Beatriz Adriana. Efectos de la aplicación de biofertilizantes y fosfitos de potasio durante cultivo y un recubrimiento de poli(acetato de vinilo - co - alcohol vinílico) sobre la calidad y vida poscosecha de pepino (*Cucumis sativus L.*) (trabajo de titulación)(maestría) CIQA, Agroplasticultura. Saltillo-México 2015. [Consulta : 02 de junio del 2023.] Disponible en <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/102/1/Tesis%20MAP%20Adriana%20Cruz%20Gomez%20May%2030%202016.pdf>.

ERREYES-JARA, Brigitte y MONTOYA, Alejandro. "Rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus l.*) bajo condiciones de mulch plástico, Ecuador." *Revista Científica Agroecosistemas* [En línea], 2023. (Ecuador) p. 32 [Consulta: 27 de Junio de 2023.] Disponible en : <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/594/564>.

ESCOBAR, Wilfrido y VEGARA , Jaime. Método exploratorio aplicando metalosato de magnesio y zinc (quelatos), en dos tipos de injertación en cacao (theobroma cacao l.) en patrones trinitarios y forasteros en la etapa de vivero.(trabajo de titulación) (tesis),Universidad estatal de Quevedo, ciencias Agrícolas 2017. Quevedo-Ecuador [Consulta: 27 de Mayo de 2023.] Disponible en : <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2030>.

EUGENIO FLORES, Gabriela Jazmín. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) HÍBRIDO THUNDER, EN EL CENTRO DE PRÁCTICAS MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA.(trabajo de titulación) (tesis) Universidad estatal península de Santa Elena , Facultad de ciencias Agrarias (La Libertad-Ecuador). 2017. pp. 3-22 [Consulta: 24 de 06 de 2023.] Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/3988/UPSE-TAA-2017-027..pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

EXCELAG. "Sistema nutricional balanceado bioestimulante" *Excelag , Corp.* [En línea] .2016 pp. 3-5 [Consulta: 27 de Mayo de 2023.] Disponible en : <https://excelag.com/productos/?lang=es>.

FAO. "Agricultura orgánica y recursosabióticos" *Agricultura orgánica.* [En línea] 2018. (Colombia), Vol.2, pp. 6 [Consulta: 20 de mayo de 2023.] disponible en: <https://www.fao.org/3/y4137s/y4137s05.htm>.

FAO "Fertilizantes y su uso". *World Fertilizer use Manual.* [En línea] , 2018 (Paris) Vol 11. [Consulta : 10 de abril del 2023.], Disponible en: <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>.

FAO "La producción mundial de pepino alcanza un nuevo récord histórico, con más de 93.000 millones de kilos." *HORTOINFO* [En línea], (2023) México. Vol. 13. [Consulta : 21 de Abril del 2023.]Disponible en: <https://hortoinfo.es/record-produccion-mundial-pepino/>.

GUTIÉRREZ, Hugo Francisco. *Botánica Sistemática de las Espermatófitas, en ilustraciones.* Santa Fe-Argentina : ISBN 978-987-749-219-4. p. 23.

HOLGUÍN CAÑOLA, Romario Vicente. "Estudio de tres biorreguladores orgánicos en comparación con un fertilizante foliar comercial, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). (trabajo de titulación) (Tesis). Universidad técnica estatal de Quevedo, Quevedo- Ecuador. 2021. pp.22-28.

INFOAGRO.COM "Guía práctica para la producción profesional e intensiva del pepino, hortaliza de la familia de las cucurbitáceas". [En línea] 2018 (México). Vol. 12, pp. 1-18 [Consulta: 02 de junio de 2023.] Disponible en : https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_i_.asp.

INFOAGRO.COM." Guía práctica para la producción profesional e intensiva del pepino, hortaliza de la familia de las cucurbitáceas." [En línea] 2019.(México) Vol. 2. p. 1-7 [Consulta: 10 de abril de 2023.]. Disponible en https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_i_.asp.

INIAP 987-9942-35—604-8. *Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la Amazonia*. Orellana : Carlos Caicedo, MBA. Director de la Estación Central de la Amazonía.

INIFAP. "Estudio experimental para la determinación de los coeficientes de cultivo de la vainilla (*Vanilla spp.*)" *Revista Mexicana de ciencias agrícolas*. [En línea] ,2012, (México). Vol.8 [Consulta: 26 de Mayo del 2023.] Disponible en ; <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/32564.2007-0934>.

INTAGRI. "Control de Malezas en Cultivos Hortícolas". *horticultura viva* [En línea] 2017,(México).Vol. 5 [Consulta: 26 de mayo del 2023.] Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/control-de-malezas-en-cultivos-horticolos>. 84.

JIMÉNEZ CUMBICUS, Gladys Margarita. Evaluación de la calidad del suelo utilizado para la siembra de maíz en la parroquia Nuevo Paraíso del Cantón Francisco de Orellana (trabajo de titulación) (tesis) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Riobamba-Ecuador 2008. [Consulta: 23 de abril del 2023.] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10249/1/236T0384.pdf>.

LIZANO, Juan. "Aspectos técnicos sobre la agricultura en Costa Rica". Ministerio de agricultura y ganadería dirección general de investigación y extensión agrícola . [En línea] 1991. Vol.3. p. 347-355 [Consulta: 12 de abril de 2023.] disponible en : <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658.pdf>.

LÓPEZ, Elias, & GARSA, Segio & HUEZ, Marco & JIMÉNEZ José. "PRODUCCION DE PEPINO (*CUCUMIS SATIVUSL.*) EN FUNCION DE LA DENSIDAD DE PLANTACION EN

CONDICIONES DE INVERNADERO" *European Scientific Journal*. [En línea] 2015. México. pp. 7-9. [Consulta : 27 de Mayo de 2023.] ISSN 1857- 7431 Disponible en: [https://dagus.unison.mx/publicaciones/indexadas/ESJ%20Vol.11No.24\(2015\)%20Articulo.pdf](https://dagus.unison.mx/publicaciones/indexadas/ESJ%20Vol.11No.24(2015)%20Articulo.pdf).

LÓPEZ, Elias & RODRÍGUEZ, Julio & HUEZ, Marco & GARZA, Sergio & JIMÉNEZ José. 2011. "Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero utilizando dos sistemas de poda". SCIELO [en línea]. 2011. (Chile) *Vol. 29*. p. 21-27 [Consulta: 27 de mayo de 2023.] ISSN 0718-3429. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071834292011000200003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-3429. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200003>.

MARCANO, Carmen & ACEVEDO, Ingrid & CONTRERAS, Jorge & JIMÉNE, Odalis & ESCALONA, Argelia y PÉREZ Pablo. "Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela*". *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. SCIELO [En línea], 2015.(Chile) *Vol.3* pp.4-6 [Consulta: 02 de junio de 2023.] ISSN 2007-0934. Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000800012. ISSN 2007-0934.

MANPREET , Kaur & PARVEEN , Sharma. "Avances recientes en pepino (*Cucumis sativus* L.). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*". *Taylor & Francis Online* [En línea] , 2022. (Estados Unidos) *Vol. 18*. p 4.[Consulta: 02 de junio de 2023.] Disponible en : <https://doi.org/10.1080/14620316.2021.1945956>.

MORILLO, Gustavo, et al. "Chemical and microbiological evaluation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) using wastewaters irrigation." *SCIELO* [En línea] 2018, México. *Vol. 32*. p.68 [Consulta el: 02 de junio de 2023] ISSN 0254-0770 .Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0254-07702009000100010&script=sci_arttext.

MOSQUERA , Carmen & BRAVO, Isabel & HANSEN, Eddy. 2018. "Comportamiento estructural de los ácidos húmicos obtenidos de un suelo andisol del departamento del cauca". *Universidad estatal de Colombia* [En línea] 2018. Colombia. *Vol.36*. p. 23 [Consulta: 20 de mayo del 2023.] disponible en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012028042007000100003#:~:text=La%20estructura%20hipot%C3%A9tica%20para%20los,arom%C3%A1ticos%20del%20tipo%20di%20y.

NIVELA MORANTE, Eduardo Pedro y HUMBERTO AVELLA, Juan "Metalosato de zinc en respuesta agMetalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza en la amazonía ecuatoriana". *Revista de ciencia y tecnología OJS* [En línea] 2017. Ecuador. Vol.10 N°2. p. 14. [Consulta: 20 de mayo del 2023.] Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261813>. ISSN-e 1390-4043.

NÚÑEZ CASTRO, Jonathan Marcelo. Evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus Benth*) en el cantón Ambato provincia de Tungurahua (PROYECTO DE INVESTIGACIÓN),(Tesis).Universidad Tecnica de Ambato, facultad de Ciencias Agropecuarias, Agronomía , (Ambato- Ecuador) 2021.pp. 34-40. [Consulta el: 02 de Junio del 2023.] Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33485/1/Tesis-286%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20N%C3%BA%20C3%B1ez%20Castro%20Jonathan%20Marcelo.pdf>.

ORSETTI, Silvia. Estudio de la heterogeneidad de ácidos húmicos en el enlace de cationes. (trabajo de titulación) (Doctorado). Universidad de Buenos Aires, Facultad de ciencias exactas y naturales. Buenos Aires- Argentina 2010. p. 230.[Consulta : 20 de mayo de 2023.] Disponible en : <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/87022?page=1..>

ORTIZ ,Joaquin & SANCHES DEL CASTILLO, Felipe & MENDOZA, Ma. del Carmen & TORRES, Araceli." Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población".*Revista científica SCIELO*, Vol. 32 , 2009(México) p. 12. [Consulta : 20 de mayo de 2023.] Disponible en : http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018773802009000400007&lng=es&tlng=es., 2023, Vol. 32, 0187-7380.

ORTIZ MOSQUERA , Kelly Magaly & CACHIPUENDO CASTILLO, Guberth Iván . 2020. "Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) en la parroquia 10 de Agosto, Pastaza. ". (Trabajo de Titulación) (Tesis). Universidad estatal Amazonica , Facultad de recursos Naturales, Carrera Agronomía (Pastaza- Ecuador), 2020. [Consulta: 22 de abril del 2023.]Disponible en :

<https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/630/T.AGROP.B.UEA.1150?sequence=1&isAllowed=y>.

ORÚS, Abigail. "Volumen de producción anual de pepinos en el mundo entre 2012 y 2021". *STATISTA*, [En línea] (2023)(España) vol. 11, p. 1.[Consulta: 2023 de abril de 21]Disponible en : <https://es.statista.com/estadisticas/529707/producciones-de-pepinos-en-el-mundo/>.

SAGARPA. 2022. "Pepino fresco y saludable". *Avance de siembras y cosechas*. [En línea] 2022. (México) vol. 11 (5), p 3. [Consulta: 26 de abril de 2023.] Disponible en : <https://www.gob.mx/profecodocumentos/pepino-fresco-y-saludable?state=published>.

SANCHEZ , Jorge. & CALVO, Eric. "Tratamientos pregerminativos de hidratación deshidratación para semillas de pepino (Cucumis." *Acta Botánica Mexicana*. [En línea] 2020 (México) vol. 38 (16). p. 12 [Consulta: 27 de abril del 2023.]Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/574/57403803.pdf>. 32.

SANDI MENDOZA, Carlos Gabriel. CRECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y ABSORCIÓN NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus L.) CON DOS SOLUCIONES NUTRITIVAS EN AMBIENTE PROTEGIDO EN LA ZONA DE SAN CARLOS, COSTA RICA.(trabajo de titulación) (Licenciatura). Instituto tecnológico de Costa Rica. agronomía, escuela de agronomía. (San Carlos-Costa Rica),2016. p. 23 [Consulta: 02 de junio del 2023.] Disponible en : https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9837/crecimiento_produccion_absorcion_nutricional_cultivo_pepino_cucumis_sativus_l_con_dos_soluciones_nutritivas_ambiente_protegido_zona_san_carlos_costa_rica.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

SANTACRUZ, Griselda. "Cultivo del pepino" .*monografía*, [En línea] (2020) (Brasil) Vol 16. (4) . p 43 [Citado el: 12 de 04 de 2023.] Disponible en <https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/cultivo-de-pepino/cultivo-de-pepino>.

SERFI. AGROSTEMIN®-GL características generales . [blog] Lima-Perú SERFI 10-2022 FICHA TÉCNICA [Consulta: 02 de junio de 2023.] Disponible en : <file:///C:/Users/GTEcuador/Downloads/FT%20-%20AGROSTEMIN-GL.pdf>.

TÉ GONGORA, Emilio. Producción orgánica de tres variedades de pepino bajo condiciones de invernadero.(Trabajo de titulación)(Tesis). Universidad Autónoma de Queretano.Facultad de

Ingeniería. Queretaro-Mexico. 2008. p. 35. [Consulta: 13 de abril del 2023.] Disponible en: <https://ring.uaq.mx/bitstream/123456789/6079/1/3181%20-%20%20RI002513.pdf%20%28Posible%20duplicado%29.pdf>.

VALDES OLIN , Jadhel Oscar. EL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus L.), EN CONDICIONES DE CIELO ABIERTO E INVERNADERO. (Trabajo de Titulación)(tesis). Universidad de Mexico., Facultad de ciencias agrarias.Agronomía (Toluca-Mexico) 2022 .p 12-23. [Consulta: 27 de abril de 2023.] Disponible en :<http://hdl.handle.net/20.500.11799/137961.21301> .

Weatherford. Declaración de impacto ambiental expost para las facilidades en la curva del cañón. *GRUPO REENS* [En línea] 2014.Ecuador. Vol 12. p. 12-15 [Consulta: 23 de 04 de 2023.] Disponible en: <https://maeorellana.files.wordpress.com/2014/09/dia-curva-del-cac3b1on.pdf>.

Cristian Tenelanda.S



ANEXOS

Anexo A: Análisis de suelo inicial



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
 Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000

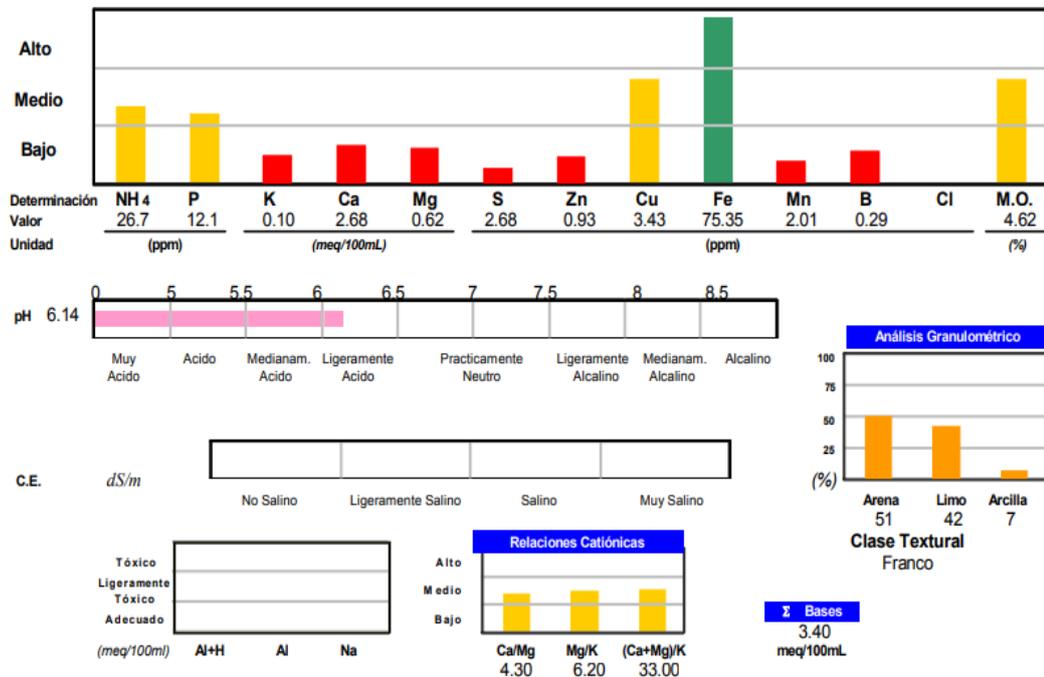
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre :	LOURDES AGUIRRE	Teléfono :	N/E
Dirección :	EL COCA	Fax :	N/E
Ciudad :	PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA	e-mail :	N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre :	S/N	Parroquia :	NUEVO PARAISO
Provincia :	ORELLANA	Ubicación :	N/E
Cantón :	FCO. DE ORELLANA		

DATOS DE LA MUESTRA			
No. Laboratorio :	20073	Informe No. :	
Identificación :	23S522 / LOURDES AGUIRRE	Responsable Muestreo :	Cliente
Cultivo Actual :	N/E	Fecha Muestreo :	03/04/2023
Coordenadas :	Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso :	04/04/2023
		Factura No. :	0
		Fecha Análisis :	25/04/2023
		Fecha Emisión :	25/04/2023
		Fecha Impresión :	26/04/2023

INTERPRETACION



Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley Black	No aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo: Agua (1: 2.5)
CE	Conductometría	Pasta Saturada
Textura	Bouyoucos	No Aplica
Al	Volumetría	K, Cl, T N
Al + H	Absorción	Pasta Saturada
Na	Absorción	Pasta Saturada
E Bases	Atómica	Olsen Modificado pH 8.5

Niveles de Referencia Óptimos							
NH ₄	20 - 40	S	10 - 20	B	0.5 - 1.0	Na	0.5 - 1.0
P	10 - 20	Zn	2 - 7	Cl	17 - 34	Ca/Mg	2 - 8
K	0.2 - 0.4	Cu	1 - 4	M.O.	3.10 - 5.00	Mg/K	2.5 - 10.0
Ca	4 - 8	Fe	20 - 40	A/H	0.50 - 1.50	(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0
Mg	1 - 2	Mn	5 - 15	Al	0.30 - 1.00		

N/E: NO ENTREGA

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo. Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.

ANEXO B: Registro fotográfico

Germinación de la semilla



Germinación en bandejas



Periodo de emergencia

Encalado del suelo



Preparacion de surcos



Siembra



Visita tecnica



tutorado



Floración



Fructificación



Fumigación



Toma de medida



Cosecha



monitoreo



Producción

