



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGRONOMÍA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON
APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y
CONVENCIONALES”**

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

AUTORES:

Chusin Gray Luis Felipe

Zambrano García Gloria Charito

TUTOR:

Ing. Jonathan López Bósquez Mgs.

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2023

DECLARACION DE AUTORIA

Nosotros, Chusin Gray Luis Felipe y Zambrano García Gloria Charito declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación: “PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y CONVENCIONALES” siendo el MSc. Ing. Jonathan Bismar López Bósquez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Chusin Gray Luis Felipe
C.I: 0503522716



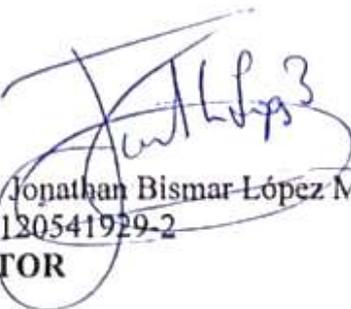
Zambrano García Gloria Charito
C.I: 0503748428

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el título

“PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y CONVENCIONALES” de los señores Chusin Gray Luis Felipe y Zambrano García Gloria Charito, de la Carrera de Agronomía, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyectos que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 4 de agosto del 2023



Ing. Jonathan Bismar López MS.c.
CI: 120541929-2
TUTOR

APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION

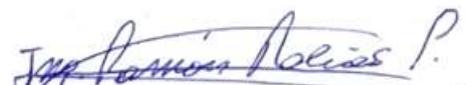
En calidad de Tribuna de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las especificaciones reglamentaria emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por lo cuanto las postulantes: Chusin Gray Luis Felipe y Zambrano García Gloria Charito con el título de Proyecto de Investigación “PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y CONVENCIONALES”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 4 de agosto del 2023

Para la constancia firman:


MSc. Pincay Ronquillo Wellington
CI. 1206384586
LECTOR (PRESIDENTE)


MSc. Macias Pettao Ramón Klever
CI. 0910743285
LECTOR 1 (MIEMBRO)


MSc. Luna Murillo Ricardo
CI. 0912969227
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Queremos empezar agradeciendo a Dios, quien con su bendición nos permitió seguir adelante afrontando los problemas y obstáculos que se nos presentaron a lo largo de este camino. A nuestros padres y seres queridos por el apoyo incondicional y los consejos que nos brindaron hasta poder cumplir lo que hoy es un logro más en nuestras vidas.

De la misma forma expresar nuestro emotivo agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirnos las puertas de tan prestigiosa institución, a toda la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a los docentes que conforman la carrera de Agronomía quienes con sus conocimientos y enseñanzas nos ayudaron a formarnos como profesionales, de igual manera gracias por su paciencia, tolerancia, empatía, apoyo y su amistad brindada.

Finalmente dirigimos nuestro más grande agradecimiento al Ing. Jonathan López por el apoyo brindado durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimientos y enseñanzas permitió que se desarrolle este proyecto de investigación.

Luis

Charito

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo está dedicado.

En primera instancia a Dios, también a mi madre por su constante apoyo en este trayecto universitario, a mi padre que a pesar de la distancia siempre ha estado pendiente y preocupado por mis estudios, a mi hermana por su apoyo moral en todo momento y a mi novia Diana por su comprensión y ayuda para poder lograr este anhelado objetivo.

Luis

DEDICATORIA

En primera instancia a Dios, también a mi madre y su esposo por su apoyo incondicional en este camino universitario, a mis abuelitos por siempre apoyarme en todo momento y ser mi soporte en las circunstancias difíciles, gracias a mi familia por la ayuda que me brindaron en los momentos que la requerí.

Charito

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y CONVENCIONALES”

Autores: Chusin Gray Luis Felipe

Zambrano García Gloria Charito

RESUMEN

Este proyecto de investigación se realizó en el Recinto El Moral, ubicado en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi, con ubicación geográfica con una latitud de $S0^{\circ} 56' 27''$, Longitud W $79^{\circ} 13' 25''$, y una altitud de 220 msnm, el experimento tuvo una duración de 90 días. Se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar la producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con la aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales. Se evaluaron variables vegetativas al cultivo de pepino, así como variables de rendimiento. El mejor tratamiento fue el humus de lombriz obteniéndose 5,16 cm en la primera y 5,26 cm en la segunda cosecha del diámetro del fruto, 20,63 cm en la primera y 21,83 cm en la segunda cosecha de la longitud del fruto, en el peso del fruto se obtuvo 0,37 kg en la primera y 0,40 kg en la segunda cosecha, obteniendo un total de 0,77 kg, en los frutos cosechados se obtuvo 9,50 frutos en la primera cosecha pero en la segunda se obtiene 11,25 por planta, en el caso del rendimiento se obtuvieron 7525 kg/ha en la primera y 9250 kg/ha en la segunda cosecha generando un total de 16775 kg/ha. Se realizó un análisis económico del mejor tratamiento a la aplicación de abono orgánico y convencional, entre el que la producción de humus de lombriz con un beneficio neto de \$2760 y una rentabilidad de 193%.

Palabras clave: análisis, rendimiento, longitud, humus, utilidad

ABSTRACT

This research project was carried out in El Moral precinct that is located in La Maná canton, Cotopaxi province, with a geographical location of: Latitude S0° 56' 27", Longitude W 79° 13' 25", and an Altitude of 220 masl. The experiment lasted 90 days. The following objective was established: to evaluate the production of the cucumber crop (*Cucumis sativus*) with the application of different organic and conventional fertilizers. Vegetative variables to the cucumber crop were evaluated, as well as the variables of performance. The best treatment was earthworm humus by obtaining 5.16 cm in the first and 5.26 cm in the second harvest of fruit diameter, 20.63 cm in the first and 21.83 cm in the second harvest of the length of the fruit. In addition, in the weight of the fruit 0.37 kg was obtained in the first and 0.40 kg in the second harvest, so obtaining a total of 0.77 kg. In the harvested fruits 9.50 fruits were obtained in first harvest, but in the second 11.25 per plant is obtained. In the case of yield 7525 kg/ha were obtained in the first and 9250 kg/ha in the second harvest, generating a total of 16775 kg/ha. An economic analysis of the best treatment for the application of organic and conventional fertilizer was carried out. It showed that the production based on earthworm humus had a net benefit of \$2760 and a profitability of 193%.

Keywords: analysis, yield, length, humus, utility.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACION DE AUTORIA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION	iii
APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1. Beneficiarios directos	4
4.2. Beneficiarios indirectos	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1. Objetivo General.....	5
6.2. Objetivos específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	6
8.1. Importancia de la horticultura en el Ecuador.....	6
8.2. Producción de pepino en el Ecuador	7

8.3.	Historia y origen del pepino	8
8.4.	Clasificación Taxonómica	8
8.5.	Variedades de pepino.....	8
8.6.	Fertilización.....	10
8.7.	Necesidades nutricionales del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	11
8.8.	Plagas y enfermedades.....	11
8.9.	Abonos de origen vegetal y animal	12
8.9.1.	Tipos de abonos de origen vegetal y animal	13
8.10.3.1.	Humus.....	14
8.10.3.2.	Compost.....	15
8.10.3.3.	Té de humus de lombriz	16
8.10.3.4.	Fertilizantes sintéticos	17
8.10.	Antecedentes de la investigación	18
9.	HIPÓTESIS	20
10.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	20
10.1.	Ubicación y duración del proyecto	20
10.2.	Tipos de investigación	20
10.2.1	Investigación Científica.....	20
10.2.2	Investigación Experimental:	20
10.2.3	Investigación Descriptiva	21
10.3.	Técnicas	21
10.4.	Materiales y Equipos	21
10.5.	Esquema del experimento.....	22
10.6.	Diseño experimental	22
10.6.1.	Esquema de análisis de varianza	22
10.7.	Manejo del experimento	22
10.8.	Variables evaluadas	24

10.8.1. Altura de planta (cm).....	24
10.8.2. Diámetro del tallo (cm).....	24
10.8.3. Número de hojas (unidad)	24
10.8.4. Diámetro del fruto (cm).....	24
10.8.5. Peso del fruto (g)	24
10.8.6 Largo del Fruto (cm).....	25
10.8.7. Número de frutos cosechados.....	25
10.8.8. Rendimiento.....	25
10.8.9. Análisis Económico.....	25
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
11.1. Altura de planta.....	26
11.2. Diámetro del tallo	27
11.3. Número de hojas	28
11.4. Diámetro del fruto.....	29
11.5. Largo del fruto	30
11.6. Peso del fruto	31
11.7. Número de frutos	32
11.8. Rendimiento (Kg/ha)	33
11.9. Análisis económico.....	34
12. IMPACTOS	36
13. PRESUPUESTO.....	37
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
14.1. Conclusiones.....	38
14.2. Recomendaciones	38
15. BIBLIOGRAFÍA.....	39
16. ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y tareas entorno a los objetivos determinados.....	6
Tabla 2. Clasificación Taxonómica.....	8
Tabla 3. Variedades de pepino.....	9
Tabla 4. Necesidades nutricionales del cultivo de pepino (Cucumis sativus).....	11
Tabla 5. Plagas del cultivo de pepino.....	11
Tabla 6. Enfermedades del cultivo de pepino.....	12
Tabla 7. Materiales y equipos.....	21
Tabla 8. Esquema del experimento.....	22
Tabla 9. Esquema de análisis de varianza.....	22
Tabla 10. Promedios de altura de planta (cm) a diferentes edades, aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	27
Tabla 11. Promedios del diámetro del tallo (cm) de planta aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	28
Tabla 12. Promedios del número de hojas aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	29
Tabla 13. Promedio del diámetro del fruto (cm) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	30
Tabla 14. Promedio del largo del fruto (cm) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	31
Tabla 15. Promedio del peso del fruto (kg) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	32
Tabla 16. Promedio del número de frutos (unidad) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	33
Tabla 17. Promedio del rendimiento de los frutos aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.....	34
Tabla 18. Análisis de costo de producción por tratamientos.....	35
Tabla 19. Presupuesto.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor.....	51
Anexo 2. Currículum del tutor.....	54
Anexo 3. Anexo del estudiante Luis Chusin	55
Anexo 4. Anexo de la estudiante Gloria Zambrano	56
Anexo 5. Informe Antiplagió.....	57
Anexo 6. Aval de traducción del idioma ingles.....	58
Anexo 7. Fotografías de la investigación	59
Anexo 8. Fertilización del cultivo de pepino.....	64
Anexo 9. Análisis de suelo	65
Anexo 10. Croquis de campo	66
Anexo 11. Unidad Experimental	67

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	“Producción del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales.”
Fecha de inicio:	Octubre del 2022
Fecha de finalización:	Marzo del 2023
Lugar de ejecución:	Cantón La Maná
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Proyecto de Investigación:	Sector Agrícola
Equipo de Trabajo:	Chusin Gray Luis Felipe Zambrano Garcia Gloria Charito
Tutor del proyecto	Ing. Jonathan Bismar López Bósquez, Mgs.
Área de Conocimiento:	Agricultura, silvicultura y pesca
Línea de Investigación:	Producción Agrícola Sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El pepino es uno de los vegetales más cultivadas en todo el mundo, compite con hortalizas como tomate, la cebolla y la col, desde la antigüedad los romanos cultivaban el pepino, el nombre científico del pepino es *Cucumis sativus*, pertenece a la familia de las cucurbitáceas, donde se incluyen los melones, las sandías y las calabazas, así que, de acuerdo a los botánicos, puesto que una fruta es la parte de la planta que se desarrolla a partir de una flor, y que además es la parte de la planta que posee las semillas, el pepino no es un vegetal o verdura como comúnmente se cree, realmente se trata de una fruta (Silva, 2015). En el cantón La Maná, la mayoría de los agricultores activos del sector de producción de alimentos son agricultores de pequeña escala, la introducción de nuevos sistemas agrícolas y de tecnologías mejoradas es muy importante para ellos, dado que la mejora de la productividad resulta no sólo en más alimentos sino también en más ingreso (Díaz, 2017).

En la actualidad, la agricultura orgánica es una alternativa sustentable para los agricultores que garanticen la producción de alimentos sanos, la fertilización es uno de los factores claves en la producción de cultivos, sin embargo el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos representa un gran riesgo para los suelos, debido a que a largo plazo los suelos pierden su fertilidad como consecuencia de uso inadecuado, por lo que para la producción es de vital importancia la implementación de fertilizantes orgánicos, como alternativas amigables a la producción de cultivos, de los cuales existe información científica de fuentes húmicas que promueven el crecimiento general de los cultivos, entre ellos incrementó del sistema radicular, órganos aéreos entre otros, los materiales húmicos estimulan el crecimiento de las raíces, un suelo con alto contenido de materia orgánica de distinto origen y en el que se ha practicado buenas rotaciones tenderá a tener una comunidad más diversa de organismos y de este modo brindará un medioambiente biológico más adecuado para el crecimiento de las plantas que un suelo con menor cantidad de materia orgánica (Ministerio de agricultura servicio agrícola y ganadero, 2011).

Es "un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo", esto se consigue aplicando, en forma armónica, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema (Céspedes, 2005).

El actual proyecto de investigación se llevó a cabo en el Cantón La Maná de la Provincia de Cotopaxi, objetivo fue evaluar la producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) empleando diferentes abonos orgánicos y convencional, para el estudio de campo se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) conformado con siete tratamientos y cuatro repeticiones, donde se estudiaron las variables: altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas, diámetro del fruto, peso del fruto, largo del fruto, número de frutos cosechados y rendimiento.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El pepino según Victoriano (2014) es una cucurbitácea que por historia se ha sembrado en Ecuador, por ser de alto valor nutritivo y que posee características agronómicas favorables para su establecimiento en zonas de clima frío y tropical, su producción inicia en un corto tiempo cerca de los 40 días aproximadamente después de la siembra, pudiendo extenderse su producción hasta unas cinco semanas, además, se mantiene como una de las hortalizas de mayor presencia, dado que, debido a que los países con climas templados son altos consumidores de esta hortaliza.

Según Ledesma (2022) es una hortaliza que se consume en estado fresco o industrializado, ya que la mayoría de los cultivos hortícolas son ricos en vitaminas y de fácil digestión. El valor nutricional del pepino es carbohidratos 0,63%, lípidos 0,97%, proteínas 7,22% y fibra 1,71%, los porcentajes de humedad 92,84%, la presencia de metabolitos primarios y secundarios, indica un alto contenido de proteínas, además presenta compuestos tipo polifenoles y muy buena actividad antioxidante, que puede darse un uso prometedor en la industria alimenticia (Figuerola y Macías, 2021). La fertilización orgánica son una importante alternativa de nutrición ya que suplen las necesidades biológicas del suelo, poseen propiedades fisicoquímicas que mejoran e incrementan la producción de cultivos, generan resistencia a enfermedades y plagas en los mismos y además son de fácil elaboración pues pueden ser producidos a nivel de finca y representan precios menores en cuanto fertilizantes químicos, existe una gran variedad de abonos orgánicos, la diferencia entre estos radica en el producto y proceso que se aplica para su transformación en material orgánico (Arango, 2017).

La agricultura orgánica comenzó a desarrollarse en el mundo moderno como una respuesta a la agricultura intensificada e industrial, el uso de fertilizantes sintéticos, pesticidas químicos, la introducción de monocultivos en grandes áreas, la separación de la cría de animales de la

producción vegetal y el uso de maquinaria pesada, todo esto llevó a la degradación del medio ambiente, por un lado, y al exceso de producción de alimentos por el otro (Ewa y Maciej, 2012).

Por tal razón, la presente investigación busca ser una alternativa sostenible en el cultivo de pepino, reduciendo los costos, mejorando la producción, con el fin de realizar una comercialización local atribuyendo los parámetros de calidad que se requieren en el mercado.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos al final de la investigación son las familias del recinto el Moral pertenecientes al Cantón La Maná, de igual forma los comerciantes, así como los consumidores de pepino. Se fomenta desde la reproducción de plántulas hasta la cosecha del producto final, indicando una mejora condicional en los criterios agronómicos de las personas.

4.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los propios estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, debido a que por este trabajo de investigación obtendrán conocimiento y experiencia laboral sobre la aplicación de los abonos orgánicos y su evaluación en el desarrollo del cultivo de pepino.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad a nivel mundial existen estudios que reportan el uso irracional de fertilizantes sintéticos los cuales provocan la pérdida de la fertilidad de los suelos a largo plazo, el aumento de la demanda de cultivos ha dado lugar a la intensificación de la producción agrícola, lo que se logra en parte gracias a un mayor uso de plaguicidas y fertilizantes, entre 2002 y 2018 la población mundial aumentó en torno al 21 % y la producción de cereales en aproximadamente el 44 %, mientras que el uso de plaguicidas por hectárea de tierra de cultivo aumentó en alrededor del 30 % y el uso de fertilizantes inorgánicos por hectárea en torno al 23 % en el caso del nitrógeno, el 13 % para el fósforo y el 56 % cuando se trata del potasio (Organización de las Naciones unidas para la alimentación(FAO, 2022)].

En el Ecuador existe poca información sobre el uso de fertilizantes orgánicos en el cultivo de pepino, no se ha determinado su aporte de forma adecuada debido al poco conocimiento que tienen los agricultores sobre la alternativa orgánica, el abuso y excesos, fertilizantes nitrogenados y fosfatados, ha provocado una serie de problemas, como: la erosión, compactación, salinización del suelo; el agotamiento de los nutrientes, contaminación del aire, tierra, agua y sus efectos en la salud de los seres vivos, otros problemas, crecieron en importancia (Hidalgo, 2017).

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos en la actualidad ha ocasionado innumerables pérdidas, menciona Guzmán (2018) que los primeros agricultores en usar alternativas químicas muy pronto observaron que las áreas cultivadas decrecían en su productividad, por lo que fueron experimentando diferentes prácticas para recuperarlas. Una de las primeras fue la realización de la quema de materia seca de origen vegetal, pues las cenizas contribuían a la mineralización de los suelos y el uso de enmiendas orgánicas.

La agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional, más que una tecnología de producción, la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, pero también un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa (FAO, 2003).

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- Evaluar la producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con la aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales

6.2. Objetivos específicos

- Estudiar las variables morfo-agronómicas del cultivo de pepino a la aplicación de abono orgánico y convencional.
- Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en producción en el cultivo de pepino entorno a la alternativa orgánica y convencional
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento a la aplicación de abono orgánico y convencional.

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

Tabla 1. Actividades y tareas entorno a los objetivos determinados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Estudiar las variables morfo-agronómicas del cultivo de pepino a la aplicación de abono orgánico y convencional.	Mediciones de las variables morfo-agronómicas en las plantas de pepino	-Altura de la planta (cm) -Diámetro del tallo (cm) -Número de hojas -Número de frutos -Peso del fruto (g) -Rendimiento por planta (g)	Fotos, Excel, libro de campo
Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en producción en el cultivo de pepino entorno a la alternativa orgánica y convencional	Toma de muestras en diferentes estados vegetativos del cultivo de pepino para toma de datos	Información obtenida a partir del rendimiento de los tratamientos Datos de producción	Fotos, Excel, libro de campo
Realizar un análisis económico del mejor tratamiento a la aplicación de abono orgánico y convencional.	Toma de datos de costos y gastos Recopilación de datos de beneficios económicos del cultivo a obtener.	Análisis de costo beneficio (Datos de gastos por tratamiento y beneficios económicos obtenido)	Información de los costos de producción. Calculadoras, Excel, facturas.

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

8.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Importancia de la horticultura en el Ecuador

En el Ecuador al cultivo de hortalizas se dedican los medianos y pequeños agricultores, en el contexto agrícola podemos definir a las hortalizas como aquellas plantas herbáceas, agrupadas como: legumbres, leguminosas, coles, bulbos, verduras, con diferentes ciclos de vida: corto, anuales, semestrales y perennes. La importancia de la actividad agrícola establece la necesidad imperiosa de conocer la evolución de la inversión de las unidades de producción 3 agropecuarias (UPAS) pertenecientes a las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES)

dedicadas a la producción y exportación de frutas y hortalizas no tradicionales, ubicadas en las zonas 5 y 8 en el Ecuador (Suarez, 2020).

La horticultura es la forma de subsistencia más antigua del ser humano, siendo la ciencia o conjunto de actividades que se realizan imitando el diseño de los huertos, la horticultura es esencial y de gran importancia para el desarrollo de la vida, debido a que es uno de los principales aportes alimenticios y de bienes primarios, la horticultura presentan varios requerimientos como son los suelos ricos en minerales y nutrientes, un riego permanente y regular, buena cantidad de luz solar y una buena protección de los elementos naturales, como son las lluvias excesivas, granizo, entre otros (Horticultura, 2023).

8.2. Producción de pepino en el Ecuador

En el Ecuador se siembra pepino en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral, En la zona de Manglar alto es donde existe producción durante todo el año. Entre ellos, se encuentra el pepino (*Cucumis sativus* L.). En la Provincia de Santa Elena es sembrada a gran escala, desde las 1200 ha, razón por la cual, los productores de estas zonas se ven obligados al uso de agroquímicos de manera periódica, con la finalidad de garantizar su producción, sin embargo, las consecuencias que conlleva la contaminación ambiental, de los alimentos con mayores grados de trazabilidad, provocando la eliminación de insectos benéficos, entre otras afectaciones (Rocohano, 2018).

En el Ecuador las zonas donde más se cultivan pepino son en las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, Esmeraldas y Loja. De allí la necesidad de conocerlo y diseñar estrategias que permitan conservarlo, incrementarlo o mejorarlo (Días, 2017). Por otro lado, la provincia de Chimborazo la producción de hortalizas bajo invernadero se ha enfocado casi en su totalidad a la producción de tomate riñon, pero actualmente los agricultores han iniciado la producción de pepinillo bajo invernadero, con variedades como Thunder, Dasher, Diamante, Jaguar, Marketmore, Diamode, entre otras (Vaca G. , 2018).

Es una cucurbitácea que por historia se ha sembrado en Ecuador, por ser de alto valor nutritivo y que posee características agronómicas favorables para su establecimiento en zonas de clima frío y tropical, su producción inicia en un corto tiempo cerca de los 40 días aproximadamente después de la siembra, pudiendo extenderse su producción hasta unas cinco semanas, además,

se mantiene como una de las hortalizas de mayor presencia, dado que, debido a que los países con climas templados son altos consumidores de esta hortaliza (Victoriano, 2014).

8.3. Historia y origen del pepino

El autor Meca (s.f.) menciona que no se conoce con certeza el origen del cultivo del pepino, sin embargo se sugiere que el centro de origen se encuentra entre China Y Japón extendido por toda esta área por ser su fruto apreciado en las época de mayor calor, otros investigadores creen que procede del sur del continente asiático, de la India, y algunos de un pepino silvestre que crecía cerca del Himalaya, en lo que sí están todos de acuerdo es que su fruto se utiliza desde muy antiguo, más de 5.000 años.

Además, el pepino fue introducido por los romanos en algunas partes de Europa, donde aparecen registros de este cultivo en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, Cristóbal Colon llevo las semillas a América, donde apareció el primer híbrido en el año 1872, esta hortaliza es muy popular en todo el mundo, ya que ha sido cultivado desde la antigüedad, desde aproximadamente hace 3,000 años (García *et al.* 2010).

8.4. Clasificación Taxonómica

El pepino es una planta herbácea anual, con hábitos trepadores, presenta un tronco ampliamente ramificado que puede llegar alcanzar un par de metros de altura, pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, presenta un buen sabor y es requerido para las dietas (Call, 2023).

La clasificación taxonómica del pepino es:

Tabla 2. Clasificación Taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	<i>Cucumis</i> L. 1753
Especie:	<i>Sativus</i> L.1753

Fuente: (Conabio, 2002)

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

8.5. Variedades de pepino

En la provincia de Chimborazo los agricultores se inclinan por la siembra de variedades como; Thunder, Dasher, Diamante, Jaguar, Marketmore, Diamode, entre otras, estas son preferidas

por ser las de mayor adaptabilidad a los diferentes tipos de uelo y clima, además de ser resistente a plagas, y enfermedades, también presenta una buena aceptación en el mercado por su tamaño y color (Vaca, 2018; IICA, 2017).

Tradicionalmente se realiza la siembra de materiales de polinización abierta o libre, para la exportación se utilizan híbridos ginoicas (solo con flores hembras) con un 15% de plantas monoicas, estas nuevas variedades híbridas permiten una mayor obtención en el rendimiento, además, son tolerantes a plagas y enfermedades, siendo plantas más sanas y vigorosas, con una mayor calidad de fruto (Usaid-Red, 2007)

Las características de las variedades Híbrido Stonewall, Marketmore y ecotipo regional son de período de 68 – 76 días hasta la cosecha, uniforme a muy uniforme, verde oscuro, recto, resistente a muchas enfermedades. la forma del fruto es recta, cónico hacia la flor, tamaño del fruto 20-23 x 6 (cm), la cascara del fruto es uniforme verde oscuro, se produce comercialmente y en huertos familiares (Córdoba, 2012).

Tabla 3. Variedades de pepino

Variedad	Descripción
Thunder	Es una planta con 1,98 m de altura, 4 ramas promedio, se cosecha a los 50 días, el fruto es color verde oscuro con una longitud de 26 centímetros y un diámetro de 5,5 cm con un peso de 600 g, tiene un rendimiento de 99000 kg/ha.
Dasher	Es una planta con 1,88 m de altura, 3 ramas laterales promedio, se cosecha a los 50 días, el fruto es verde oscuro, tiene una longitud de 27 cm, un diámetro de 5,6 cm, peso de 580 g promedio y un total de 96662 kg/ha.
Diamante	Es una planta de 2 m de altura, con 3 ramas laterales, se cosecha a los 50 días, el fruto es color verde oscuro, tiene una longitud de 24,5 cm, un diámetro de 5,5 cm, un peso de 580 g y un rendimiento promedio de 96662 kg/ha, además es susceptible a los nematodos.
Jaguar	Es un pepino híbrido con buen vigor, excelente cobertura, 5 ramas laterales, con un fruto cilíndrico de 25 cm, color característico oscuro con rayas verdes, peso promedio de 220 g y una buena firmeza.
Marketmore	Es una planta con un promedio de 1,96 de altura, 3 a 4 ramas laterales, se cosecha a los 50 días, su color característico es un verde oscuro, el peso del fruto es de 560 g y un rendimiento de 93329 kg/ha.
Diomedes	Planta de 2 m de altura, con 3,8 de ramas promedio, se cosecha a los 52 días, su longitud es de 24 cm con un peso de 600 g, 96625 kg/ha.

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

8.6. Fertilización

Para estimular el buen desarrollo del pepino se debe planificar una adecuada fertilización y para ello se realiza un balance nutricional con todos los elementos necesarios, otro factor más importante que la fertilización es el manejo correcto del agua de riego, el cual es un factor natural que garantiza mayormente la obtención óptima, ya que es a través del agua en el suelo que el cultivo puede nutrirse, es necesario recalcar que el riego es el nutriente más importante que tiene la planta, si se riega mucho los nutrientes se lixivian y se van., pero si se riega poco la planta no puede absorber los nutrientes (Alava, 2017).

Conociendo el consumo total de nutrientes de un cultivo, lo primero que se puede hacer es estimar la dosis de nutrientes necesarias para obtener un rendimiento dado (Fuentes, 2015). Moreira (2013), el fósforo es completamente asimilable y el potasio se encuentra en forma de sulfato, por lo tanto, está libre de cloruros.

El pepino según Advíncula (2006) responde más favorablemente en suelos arcillo-arenosos, además se le clasifica como moderadamente tolerante a la acidez al igual que a la salinidad, ya que su rango de pH se encuentra entre 5.5 - 6.8, en cuanto a la fertilización se recomiendan las siguientes dosis: Nitrógeno (N). 12 kg. ha⁻¹ durante la plantación, que se aplican en bandas de 5cm debajo de la semilla, durante el aclareo se agregan de 90-100 Kg. /ha en bandas en ambos lados de la siembra. Por su parte Beltran (2021) menciona que es esencial en la nutrición ya que facilita la acumulación de energía, sustancias de reserva como los azúcares y almidones, ya que son necesarios para las plantas jóvenes de fruto y en las hortalizas como las siguientes: tomate, calabacines, patatas, cebollas y otros productos similares, además de mejorar la calidad en tamaño, sabor, color, además de ayudar al sistema radicular

Pérez (2013), manifiesta persuasivamente que el potasio en cualquier tipo de planta, es muy importante, una relación de equilibrio de nutrientes que se ajuste a sus necesidades, en pepino es aún más importante, porque tanto un exceso como un defecto, en alguno de los elementos puede provocar un parón vegetativo cuyas repercusiones en el fruto son inmediatas, son síntomas de endurecimiento general, amarilleo de los frutos de cierta calibre y deshidratado con afilamiento de las puntas de lo más pequeños, quedando la planta colapsada y con difícil recuperación.

8.7. Necesidades nutricionales del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

Tabla 4. Necesidades nutricionales del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

Nutrientes	Cantidades
N (Nitrógeno)	60-120 kg/ha
P (Fósforo)	40 kg/ha
K (Potasio)	70 kg/ha
P ₂ O ₅ (Ácido fosfórico)	100 kg/ha
K ₂ O (Óxido de potasio)	140 kg/ha

Fuente: (Méndez, 2019)

Para controlar el desarrollo de las plantas y la resistencia a cambios ambientales, enfermedades es importante relacionar los nutrientes entre el N/K, el K/Ca y el Ca/Mg, se debe alcanzar un balance nutricional para optimizar el rendimiento, la aplicación foliar de nutrientes ocasionalmente puede ser necesaria. (Alava, 2017).

8.8. Plagas y enfermedades

El pepino se ha convertido en una hortaliza de gran importancia debido a que se adapta a una diversidad de climas y una buena adaptabilidad, siendo un cultivo que se siembra en todo el territorio mexicano, el manejo integrado de plagas es la realización de técnicas para el control de plagas que pueden causar grandes pérdidas económicas, ecológicas y sociológicas, un buen control no busca la eliminación completa de las plagas si no una reducción de las mismas a niveles bajos del umbral económico (Proain, 2020).

Tabla 5. Plagas del cultivo de pepino

n	Nombre científico	Daño	Manejo
Gusanos de suelo	<i>Agrotis spp</i>	Dañan las raíces y partes de la planta cerca del suelo.	Adecuada preparación del suelo, tener el campo limpio.
Nematodos	<i>Nematoda</i>	Causan lesiones de necrosis a las raíces primarias y secundarias.	Rotación de cultivos, uso de enmiendas orgánicas, cultivos con resistencia.
Sinfilos	<i>Symphyla</i>	Realizan agujeros en las hojas, flores y frutos.	El uso de insecticidas biológicos y bioinsecticidas.
Minadores	<i>Lyriomyza spp</i>	Extraen tejido de las hojas, y causa que las hojas se caigan.	Aplicación de insecticidas

Mosca Blanca	<i>Aleyrodidae</i>	Transmite enfermedades, virus Bemisia tabaci	Usar variedades con resistencia, uso de insecticidas sistémicos.
Afidos o Pulgones	<i>Aphididae</i>	Causan decoloración y un crecimiento de la planta atrofiado.	Se eliminan las malas hierbas, uso de trampas e insecticidas.
Diabrotica	<i>Diabrotica</i>	Realiza huecos en las raíces, corta las plantas, barrenan el tallo.	Rotación de cultivos
Lepidopteros	<i>Lepidoptera</i>	Se comen las hojas, flores y frutos	Control biológico, insecticidas.

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fuente: (Gutiérrez y Solís, 2018)

Tabla 6. Enfermedades del cultivo de pepino

Enfermedad	Nombre científico	Daño	Manejo
Mildeu lanoso	<i>Sphaerotheca</i>	Inhibe el crecimiento de la planta	Reducir la humedad del cultivo
	<i>fuliginea</i>		
Mancha Angular	<i>Phaeoisariopsis</i>	Daña el follaje y semillas.	Control de humedad, fungicidas.
	<i>griseola</i>		

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fuente: (Gutiérrez y Solís, 2018)

8.9. Abonos de origen vegetal y animal

Los abonos de origen vegetal y animal son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles de origen bovino y porcino, desechos de la cocina, gallinaza, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010).

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes, mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, incrementa la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste, disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento y aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano, los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste y aumentan

también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad (Mosquera, 2010).

Los microorganismos del suelo encuentran en la materia orgánica la mayor fuente de energía, la materia orgánica está constituida predominantemente por carbono orgánico, por medio de la descomposición de los restos orgánicos los microorganismos mineralizan la materia orgánica liberando elementos minerales y gaseosos, este proceso junto al de humificación generan complejos coloidales con nutrientes asimilables por las plantas, la acumulación de la materia orgánica o humus genera mejoras en las propiedades de los suelos, por estas razones el porcentaje de carbono orgánico es uno de los indicadores más importantes de la calidad del suelo, y fue evaluado de la siguiente manera; tomando en cuenta que la acumulación del carbono orgánico varía en los diferentes pisos térmicos, tendiendo a ser mayor dicha acumulación en los pisos fríos donde el metabolismo de los microorganismos es más lento (Arrieche, 2012).

8.9.1. Tipos de abonos de origen vegetal y animal

Los tipos de abono a los que se puede recurrir, así como las cantidades a elaborar de cada uno, depende del tamaño de la finca, de la disponibilidad de recursos y de mano de obra, estas técnicas se pueden adaptar tanto a fincas grandes como a fincas medianas o pequeñas; depende del afán, disposición e iniciativa del productor o productora la materia orgánica es indispensable para mantener la fertilidad del suelo le ahí que su incorporación en forma de abono es indispensable en sistemas de producción ecológica, esta práctica, en conjunto con otras como: las obras de conservación de suelos, la adecuada rotación y asociación de plantas, la diversificación de cultivos en el tiempo y en el espacio, entre otras, nos aseguran el alcance de un equilibrio en el sistema y, por lo tanto, una producción continua, es decir, la posibilidad de sembrar todo el año y por muchos años (Picado y Añasco, 2005).

Los abonos de origen animal son agregados para mejorar la naturaleza del suelo, a través de su proceso de descomposición, ayudan a mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, los restos de origen animal y vegetal pueden brindar los nutrientes de manera más fácil y rápida que los productos químicos, para que el suelo tenga un mejor rendimiento se aconseja la utilización de compost, lombricompostas, lo que resulta la mezcla de estiércol fresco, el estiércol se mezcla con las heces y orina, la cual sufren una descomposición poco avanzada. La composición química y las características físicas de los abonos varían de acuerdo con el

animal del cual proviene, esto radica con el tiempo que se va transformando de manera positiva, este tipo de abono incorpora nitrógeno, potasio, calcio, zinc, hierro y magnesio, la porción de los contenidos de los minerales varían según el tipo de animal, la alimentación que se le brinda y el manejo que se le da a la materia orgánica (Rheineck, 2019).

8.10.3.1. Humus

En Cuba Álvarez *et al.* (2010), evaluaron la influencia del humus sobre los indicadores de rendimientos agrícolas por la incidencia de la aplicación de humus y sus derivados, en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*), en el que evaluaron seis tratamientos con tres repeticiones y seis variables, evaluando el comportamiento agronómico del cultivo ya mencionado, presentando efectos equiparables con la fertilización convencional (Freire, 2021)

Las lombrices producen un fertilizante orgánico llamado “humus” que es el producto resultante de la transformación digestiva en forma de excretas que ejercen las lombrices sobre la materia orgánica que consume, como abono orgánico tiene un excelente valor en nutrientes, la realización del proceso productivo, teniendo en cuenta las características de las lombrices, la cual aporta los desechos de pulpas de frutas, con el fin de que estos desechos sean la materia prima fundamental para el alimento de las lombrices, estos desechos son transportados hacia la finca los cuales son depositados en unos bordos de tierra de 50 cm de altura, los mismos se utilizaran como camas para las lombrices, una vez descargada la pulpa es dejada escurrir un par de días para lograr una pulpa más consistente y así bajar la humedad (Marnetti, 2012).

El humus es la fracción de la materia orgánica que ejerce en el suelo una serie de acciones físicas, químicas y biológicas que mejoran su fertilidad, al pasar por una fase de transformación genera un número elevado de ácidos orgánicos que, por sus características, se agrupan en ácidos húmicos y fúlvicos menciona Fertilab (2021), e incluye que estas sustancias húmicas generan una serie de productos de biosíntesis que se encuentran ampliamente distribuidas en el suelo, estas sustancias son de color oscuro, de naturaleza mayoritariamente hidrofílica, con propiedades de superficie y carga variable y con pesos moleculares elevados, aproximadamente la mitad de la materia orgánica del suelo se encuentra en forma de sustancias húmicas que constituyen la mayor reserva de carbono de la biosfera.

Posteriormente, la pulpa es removida mediante horquillas, para lograr que la masa se oxigene y así lograr su fermentación, no hay que permitir que fermente, por eso es que se remueve para oxigenar y así evitar la fermentación, dicho proceso produce proliferación de microorganismos perjudiciales para las lombrices y disminuyen la calidad del humus obtenido, cuando el compuesto alcanzó las condiciones aptas para el desarrollo de las lombrices, las mismas se incorporan, y comienzan el proceso de transformación de la materia orgánica en humus, para llevar a cabo la producción de humus de lombriz es necesaria la lombriz Californiana, 1200 unidades, una pala mecánica, palas cuadradas y horquillas (Marnetti, 2012).

Estas sustancias húmicas actúan principalmente sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, en el caso de las propiedades físicas del suelo se mencionan: formar agregados y mejorar la estructura del suelo, ya que se unen a las arcillas; favorecer la penetración del agua y su retención, disminuir la erosión y favorecer el intercambio gaseoso (Fertilab, 2021).

Por su parte, el efecto de estas sustancias en las propiedades químicas del suelo es el aumento de la capacidad de intercambio catiónico (principalmente en suelos arenosos que carecen o es mínima esta propiedad), la reserva de nutrientes y la capacidad tampón que favorece la acción de los abonos minerales y facilita su absorción a través de la membrana celular de las raicillas, el efecto biológico de estas sustancias en el suelo es favorecer los procesos de mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal, servir de alimento para microorganismos y estimular el crecimiento de la planta (Fertilab, 2021).

8.10.3.2. Compost

Uno de los problemas ambientales de las explotaciones agrícolas son los residuos orgánicos que se generan (restos de poda, de cosecha, de post-cosecha, estiércol, pasto, fruta caída, entre otros), normalmente, debido al desconocimiento, a la falta de un espacio adecuado, o de tiempo, las prácticas habituales con estos residuos son la quema, el enterramiento o el abandono del material a la intemperie hasta su pudrición, sin embargo, no todos los materiales que han sido transformados aeróbicamente, son considerados compost, el proceso de compostaje incluye diferentes etapas que deben cumplirse para obtener compost de calidad (Román *et al*, 2013).

Este abono es el resultado del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual

permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura, aumenta el contenido de micronutrientes y macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, además acrecienta la Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.), que es la capacidad de retener nutrientes para luego liberarlos para los cultivos (Picado y Añasco, 2005).

Restos de cosecha, plantas del huerto o jardín, ramas trituradas o troceadas procedentes de podas, hojas caídas de árboles y arbustos, heno y hierba segada, césped o pasto (preferiblemente en capas finas y previamente desecadas), estiércol de porcino, vacuno, caprino y ovino, y sus camas de corral restos orgánicos de cocina en general (frutas y hortalizas), alimentos estropeados o caducados, cáscaras de huevo (preferible trituradas), restos de café, restos de té e infusiones, cáscaras de frutos secos, cáscaras de naranja, cítricos o piña (pocos y troceadas), papas estropeadas, podridas o germinadas (Román *et al*, 2013),

El compost que es un proceso biológico en el cual la materia orgánica se transforma en humus bajo la actividad de microorganismos de tal manera que sean aseguradas las condiciones necesarias (especialmente temperaturas, tasa C/N, aireación y humedad) para que se realice la fermentación aeróbica de estos materiales y es un proceso biológico controlado de transformación de la materia orgánica a humus a través de la descomposición aeróbica. Se denomina compost al producto resultante del proceso de compostaje (Rojas y Zeledón, 2007).

8.10.3.3. Té de humus de lombriz

El té de humus de lombriz es considerado un abono líquido totalmente orgánico, es decir, está en proceso de hacerse té correspondientemente, el humus de lombriz directamente expulsa sus nutrientes aptos para la producción de cultivos, se forma a partir del uso de la lombriz californiana para producir el propio humus y por consecuencia el té del mismo, es el resultado de ingestión y digestión de la materia que han logrado descomponer, se percibe mediante análisis grandes cantidades de minerales totalmente esenciales, como lo es el nitrógeno, es fósforo y potasio, mejorando la disponibilidad de elementos que el suelo posee pero no está apto para el consumo de la planta (Quispe y Calle, 2021).

El té de humus de lombriz, es un abono líquidos potente para la alimentación de las plantas, con la extracción de los minerales y microorganismos que se encuentran en el humus de la composta lo que se produce 100% de manera natural, orgánico, rico en minerales (Capistrán *et al*. 2005).

Sánchez (2004), menciona que el uso de abonos orgánicos líquidos es una nueva alternativa, sin embargo, los agricultores cada vez más se están inclinando por los productos orgánicos, lo que sustituye a los insumos químicos. El té de humus es una preparación que convierte el humus sólido en un abono líquido, en ese proceso el humus suelta sus nutrientes al agua y se hace disponible para las plantas.

Canelas *et al.* (2002), menciona que el humus líquido contiene elementos solubles más importantes en el humus sólido, entre ellos huminas, ácidos húmicos, fúlvicos, el humus líquido aplicado directamente a la planta ayuda a la asimilación macro y micro nutrientes, cuando se aplica al suelo, actúa como racionalizante de fertilización ya que mejora su asimilación de los macro y micronutrientes, lo que evita la concentración de sales, lo que crea un medio ideal para la proliferación de los organismos beneficiosos como lo son las bacterias y hongos, lo que estimula al suelo a desarrollar su propio humus ya que incorporan y descomponen los residuos vegetales presentes en el suelo.

Las ventajas de la utilización de los abonos líquidos orgánicos como el té de humus, son que no dañan el medio ambiente, lo que ayuda a sostener la explotación sostenible del ambiente, lo que puede ser aplicado en concentraciones dependientes de las necesidades del cultivo, se lo puede aplicar foliarmente donde estimula el crecimiento, lo que mejora la calidad de los productos; al ser aplicado de manera edáfica favorece el desarrollo radicular (Cartagena, 2002).

8.10.3.4. Fertilizantes sintéticos

En los cultivos son necesarios los micronutrientes, con un cuidado especial, y al margen de las deficiencias que poseen las plantas, se requieren en pequeñas cantidades, pero de igual manera no se deben aplicar demasiados microelementos, generalmente los fertilizantes compuestos especiales con grados NPK para los suelos directamente y cultivos, en su mayoría las deficiencias de los microelementos son causados a través del pH del suelo. Una vez que sean necesarios los micronutrientes se debe buscar ayuda de un profesional especialista en fertilizantes, para un adecuado uso y mantenimiento del lugar de la aplicación (FAO, s.f.).

Fosfato diamónico: Este es un fertilizante compuesto, porque aporta nitrógeno y fósforo; tiene aproximadamente la misma concentración de anhídrido fosfórico que el superfosfato triple y su contenido de nitrógeno es algo mayor que el del salitre, se presenta como un producto granulado de color gris claro, muy soluble en agua. Se comercializa en bolsas de 80 kilos (Urbina, s.f.).

Urea: La urea constituye uno de los fertilizantes nitrogenados más empleados en la agricultura, a pesar de tener dos inconvenientes importantes: su gran solubilidad en agua y la posibilidad de sublimar, que provocan grandes pérdidas del fertilizante, una forma de evitar estas pérdidas se logra combinando la urea con diversos aldehídos, para obtener productos que poseen una amplia aplicación en la agricultura como fertilizantes de liberación lenta, dentro de estos aldehídos se encuentra el furfural, un producto renovable que se obtiene fundamentalmente de residuos de maíz, girasol, cáscara de trigo y bagazo de caña (Flores *et al*, 2004).

Sulfato de potasio: es un fertilizante inorgánico de origen mineral bajo en cloro, en suelos alcalinos o salinos ayuda a disminuir el pH, tiene menor susceptibilidad a la lixiviación comparado con otros fertilizantes potásicos, contiene 50% de Potasio y 17% de Azufre, el Potasio es fundamental para la fotosíntesis, da mayor resistencia a estrés por falta de agua, es determinante para la formación y carga de frutos y llenado de grano, el Azufre participa en el desarrollo de enzimas y vitaminas, promueve la nodulación en leguminosas, importante en la producción de semillas y necesario en la formación de clorofila (Pacifex, 2020).

Sulfato de magnesio: El sulfato de magnesio es un suplemento nutricional de alta pureza y solubilidad. Aporta magnesio esencial en la formación estructural de la clorofila, incrementa la tasa fotosintética y la asimilación del fósforo. Es obtenido a partir de salmueras naturales. Contiene magnesio y azufre, que son 2 de los 3 nutrientes secundarios que requieren las plantas para un buen desarrollo y saludable (Fertimax, s.f.).

8.10. Antecedentes de la investigación

La investigación fue realizada en el Cantón Catamayo, Provincia de Loja, tuvo como objetivo principal de evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un testigo en la producción de pepino Híbrido Tumder. Los tratamientos fueron: 1) bocashi, 2) compost, 3) humus, 4) estiércoles y 5) testigo. Se utilizó un DBCA (Diseño de bloques completamente al azar), con 5 tratamientos y cuatro repeticiones. El mejor promedio de días a la floración lo tuvieron los tratamientos 1, 2 y 3 con un promedio de 38,5 días, el mayor número de frutos lo tuvo el tratamiento 3 con un promedio de 9,7 frutos, el mayor tamaño de frutos lo tuvo el tratamiento 2 con un promedio de 22,67 cm, el mayor rendimiento en kg/tratamiento lo tuvo el tratamiento 3 con 74,5 kg de promedio, el mayor rendimiento en kg/ha lo tuvo el tratamiento 3 con un promedio de 119,200 kg. En lo que respecta a los costos de producción el mejor fue el Tratamiento 3 con \$ 76,26 y \$ 7 626 ha. (Ruiz, 2011).

La investigación fue realizada en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, tuvo como objetivo principal evaluar el cultivo de pepino en diferentes sistemas de producción probando diferentes fuentes de fertilización. Los tratamientos fueron: lombricomposta, composta, estiércoles bovino y ovino y un tratamiento testigo (fertilización química), se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial (3x5) con cinco repeticiones por sistema de producción y la prueba de comparación de medias de Tukey, los mejores rendimientos se registraron en la interacción fertilización química con 23.434, 18.795 y 19.59 kg m⁻². Los mejores valores de relación beneficio-costos se obtuvieron con la utilización de los abonos orgánicos; el estiércol ovino presentó valores de \$30.69 y \$14.67. (Diédhiou, 2017).

La investigación se desarrolló en el Colegio Pueblo Nuevo, parroquia La Guayas, cantón El Empalme, tuvo como objetivo principal evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*. L) con diferentes abonos orgánicos. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.), con siete tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Para determinar la diferencia estadística se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad; los tratamientos que mostraron mejores resultados a los días de floración fueron el humus 5kg y Dunger 1kg. El tratamiento más prematuro a la cosecha fue el humus 5kg, obtuvo los mejores resultados en el número de frutos por planta con la cantidad de 6.29 y un ingreso bruto de \$101.80 (Villavicencio, 2015).

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa Calazacón del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas. El diseño estadístico utilizado fue DBCA con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados demostrados en la investigación resaltan en el mayor resultado en Altura de planta (cm); Diámetro de tallo (cm); Largo de fruto (cm); Diámetro de fruto (cm) y peso de fruto a los 15, 30 y 45 días la obtuvo el tratamiento 3 con una dosificación de 5 kg de humus. La mayor producción en m² kg, parcela kg, tratamiento y hectárea por tonelada la reflejó en el tratamiento 3 con la dosificación de 5 kg de humus con 19.57 kg; 18.42 kg; 73.68 kg y 83.73 ton. La mayor utilidad se encontró con el tratamiento 3 con la dosificación 5 kg humus con \$70,76. La mejor relación beneficio/costo fue con el tratamiento 3 con la dosificación 5 kg humus con \$0.33 (Quille, 2015).

9. HIPÓTESIS

Ha: Al menos uno de los abonos orgánicos mejora las características morfológicas y el rendimiento en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

Ho: Ninguno de los abonos orgánicos mejora las características morfológicas y el rendimiento en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Ubicación y duración del proyecto

Este proyecto de investigación se realizó en el Recinto El Moral, ubicado en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi, con ubicación geográfica con una latitud de $S0^{\circ} 56' 27''$, Longitud W $79^{\circ} 13' 25''$, y una altitud de 220 msnm, el experimento tuvo una duración de 90 días.

10.2. Tipos de investigación

10.2.1 Investigación Científica

La investigación científica es un método de experimentación matemático y experimental que consiste en explorar, observar y responder preguntas que permitirán construir y probar una hipótesis previamente establecida. El proceso consiste en desarrollar una hipótesis, la cual es probada a través de diferentes métodos y modificada hasta que los resultados sean coherentes con los fenómenos observados y los resultados arrojados por las pruebas.

10.2.2 Investigación Experimental:

La presente investigación es de carácter experimental con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantiene constantes, mientras que el otro conjunto de variables se mide como sujeto del experimento. La investigación experimental es uno de los métodos de investigación cuantitativa principales.

10.2.3 Investigación Descriptiva

Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación. En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno (Toledo, 2003).

10.3. Técnicas

Observación en campo: Permite tener un control del desarrollo del proyecto con la finalidad de controlar factores que pueden afectar de alguna manera los resultados del proyecto.

10.4. Materiales y Equipos

Se detallan los materiales y equipo que se utilizarán en la investigación.

Tabla 7. Materiales y equipos

Materiales y equipos	Cantidad
Machete	2
Pala	2
Flexómetro	1
Semillas de Pepino	2
Banda germinadora	2
Té de humus de lombriz (litros)	12
Abono Completo NPK (kg)	3
Humus de Lombriz (kg)	10
Piola (metros)	40
Bomba de fumigar	1
Regadora de agua	1
Rastrillo	1
Balanza	1
Libreta de campo	1

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023).

10.5. Esquema del experimento

Tabla 8. Esquema del experimento

Tratamientos	Dosis/planta	Repeticiones	U.E	Total
Té de Humus de lombriz	0,2L	4	16	64
Humus de lombriz	61 g	4	16	64
(NPK)	30 g	4	16	64
Compost	160 g	4	16	64
Potasio	15 g	4	16	64
Nitrógeno	3 g	4	16	64
Testigo	0	4	16	64
Total				448

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023).

10.6. Diseño experimental

En este proyecto investigativo se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), conformado con siete tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de veinte y ocho unidades experimentales, los datos fueron procesados en el programa infostat 2022, aplicando la prueba de rangos múltiples Tukey al 5% de probabilidad estadística.

10.6.1. Esquema de análisis de varianza

Tabla 9. Esquema de análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	6
Error experimental	(t-1) (r-1)	18
Total	(t.r-1)	27

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

10.7. Manejo del experimento

10.7.1. Análisis de suelo

Para el análisis de suelo se tomó muestras del suelo del lugar donde se llenaron las diferentes fundas, la toma de muestras se dio a una profundidad de 20 cm con la ayuda de una pala, se envió 2 kg de tierra junto con su respectiva etiqueta, esto fue enviado al INIAP Pichilingue en

el Cantón Quevedo, el objetivo de realizar este análisis es para poder establecer las dosis de nutrientes aportar al suelo y que las plantas puedan asimilar.

10.7.2. Preparación del terreno

Se inició con la preparación del terreno, la cual se lo hizo de forma manual, con la ayuda de un machete, se procedió a la limpieza la maleza del lugar donde se van a colocar las diferentes fundas.

10.7.3. Elaboración de semillero

El semillero fue tratado con un sustrato rico en materia orgánica y se procedió a colocar las semillas en estos semilleros, después de aquello se procedió a realizar el llenado de las fundas con tierra, para proceder al respectivo trasplante se lo realizo cuando la plántula presentaba de 2 a 3 hojas verdaderas, cabe recalcar que el abono orgánico como el compost y el humus de lombriz fueron mezclados con la tierra y ya puestos en la funda con 15 días de anticipación al trasplante.

10.7.4. Llenado y ubicación de fundas

Se colocaron las fundas a 30 cm entre ellas para su óptimo desarrollo luego en su proceso de su fase vegetativa se evaluó sus variables, el riego fue continuo todos los días debido a las altas temperaturas, en la cosecha se procedió a desprender el pepino de forma cautelosa sin causarle daño a la planta.

10.7.5. Fertilización

Los fertilizantes orgánicos fueron colocados 15 días antes del trasplante, se colocaron la dosis por planta para esta cantidad ubicar en cada funda; siendo 61 g (humus de lombriz) y 160 g (Compost), como se puede observar en el anexo 7.

10.7.6. Trasplante

Por consiguiente se trasplantaron las plántulas cuando estas tenían tres hojas verdaderas, se procedió a colocar los fertilizantes sintéticos (Abono completo NPK 30 g), (Potasio 20 g) (Nitrógeno 3 g) y abono orgánico liquido (Te de humus de lombriz 0,2 L) , la primera fertilización fue realizada al momento del trasplante donde se aplicaron las respectivas dosis

por planta que fueron dispuestos y calculados en base al análisis de suelo, es decir, las necesidades que requiere el cultivo y el suelo empleado para la investigación en camas de 2 x 2 metros cuadrados. Donde se determinó que fertilizante tiene mejor efecto en el cultivo de pepino, se realizaron dos aplicaciones la primera aplicación el día del trasplante y la segunda aplicación a los 30 días luego del trasplante las cuales se lo hizo al contorno de la planta.

10.8. Variables evaluadas

10.8.1. Altura de planta (cm)

Se evaluaron cuatro plantas por unidad experimental, para el registro de esta variable, esos datos se expresaron en centímetros desde la base hasta el ápice de la planta con una cinta métrica. Esta variable se evaluó a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.

10.8.2. Diámetro del tallo (cm)

Esta variable fue efectuada con la ayuda de un pie de rey a la altura media del tallo. Se consideró periodos de evaluación 15, 30 y 45 días después del trasplante.

10.8.3. Número de hojas (unidad)

Esta variable se tomó a los 15, 30 y 45 días posteriores al trasplante a las 4 plantas por cama, contabilizando las hojas desde la base hasta el ápice.

10.8.4. Diámetro del fruto (cm)

Se realizó midiendo 4 plantas por cama con un calibrador en la mitad del fruto para saber su diámetro respectivo, en la parte más prominente, de todos los frutos de las plantas, al momento de la cosecha.

10.8.5. Peso del fruto (g)

Los frutos de cada tratamiento se pesaron en gramos con ayuda de una balanza electrónica, en cada cosecha y luego se promediaron

10.8.6 Largo del Fruto (cm)

El largo del fruto se lo determinó con una cinta métrica, que sirvió para medir en centímetros una vez realizada la cosecha a los 45 días.

10.8.7. Número de frutos cosechados

Para evaluar el número de frutos cosechados, se contabilizó cuantos frutos produce cada tratamiento en sus repeticiones correspondientes.

10.8.8. Rendimiento

Para evaluar el rendimiento se tomaron los datos de cada tratamiento conforme a la producción de cada uno y se estableció cual es el que obtuvo un mejor rendimiento en general a partir de los datos obtenidos expresado en kg/ha.

10.8.9. Análisis Económico

Se realizó un análisis económico con los datos de los gastos y los datos de ingresos económicos que generó cada tratamiento con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB= Y * PY}$$

En donde:

IB: Ingreso Bruto

Y= Producto

PY= Precio del producto

Los costos totales se obtendrán a partir de la suma de los costos fijos (semillas, insumos, jornales, etc) y los costos variables mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT= X + PX}$$

En donde:

CT= Costos totales

X= Costos fijos

PX= Costos variables

Para calcular el beneficio neto de los tratamientos se resta el beneficio bruto de los costos totales de cada uno de los tratamientos usando la fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

En donde:

R= Relación

B= Beneficio

C= Costo

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Altura de planta

En la tabla 10, se presentan los resultados alcanzados durante los periodos de evaluación según la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p > 0,05$) de significación estadística.

A los 15 días se observan diferencias estadísticas entre los abonos orgánicos y convencionales, sin embargo, resalta el abono convencional de NPK con un valor de 10,72 y de abonos orgánicos Té de humus de lombriz con un valor de 10,38 cm, a los 30 días se obtuvieron diferencias significativas en el que el NPK domina con un valor de 117,56 cm, mientras que es seguido por la alternativa orgánica de té de humus de lombriz con 98,94 cm, y a los 45 días NPK con 196,50 cm y Té de humus de lombriz con 193,94 cm por pudiendo destacar que el humus de lombriz tuvo un efecto favorable en la planta para esta variable, lo que se comprueba que este abono contribuye al incremento de altura de planta, considerando que es una fuente rica en macronutrientes y microorganismos que ayudan a la transformación de nutrientes volviéndolos disponibles para la planta, en comparación con la investigación de Luna y Urbina (2018) en la que a los 60 días presenta un valor menor al de la presente investigación, indicando que el uso de humus de lombriz presenta beneficios directos en el desarrollo del cultivo, generando posibilidades de producir alimentos sanos y en la investigación de Atariguana

(2021), se obtuvieron resultados de los tratamientos a la aplicación de humus de lombriz no sobrepasan los 160 cm pretendiendo ser una variable el clima ya que la investigación se la realizó en condiciones semi templadas.

Tabla 10. Promedios de altura de planta (cm) a diferentes edades, aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales

Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	15 días	30 días	45 días
Testigo	7,19 d	42,19 d	124,19 b
Humus de Lombriz	10,38 ab	98,94 ab	193,94 a
Compost	9,53 ab	95,63 ab	163,30 ab
Té de humus de Lombriz	9,26 bc	59,50 cd	140,25 b
NPK	10,72 a	117,56 a	196,50 a
Nitrógeno	9,31 abc	77,88 bc	153,19 b
Potasio	8,38 cd	51,88 d	131,00 b
CV (%)	14,49	8,55	9,79

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$)

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.2. Diámetro del tallo

La tabla 11 muestra los resultados del diámetro del tallo del cultivo de pepino en diferentes estados vegetativos del proceso de investigación al que fue sometido.

Entorno al diámetro de la planta se tuvo una tendencia no significativa entre los tratamientos evaluados entre los 15, 30 y 45 días, en los que por muy poco los mejores tratamientos a los 15 días fueron NPK con 2,71 cm y humus de lombriz con 2,53 cm, a los 30 días NPK domina con 3,58 cm y Te de humus de lombriz con 3,48 cm, y a los 45 días la tendencia sigue siendo no significativa estadísticamente siendo los mejores tratamientos el NPK con 5,43cm y Té de humus de lombriz con 4,22 cm como el mejor abono orgánico, según la investigación de Esperanza (2011) los abonos orgánicos tienen un efecto lento (humus de lombriz), pero sin embargo para la investigación 15 días antes de trasplantar las plántulas ya germinadas se mezcló con tierra el material a usar y por ello a los 45 días que es un corto tiempo se pudieron obtener que no hay diferencias significativas. Y en comparación con la investigación de Cuevas Olivas (2015) se obtuvieron resultados totalmente opuestos en el que las plantas que recibieron abonos orgánicos presentaron rápido crecimiento, alcanzaron mayor altura y diámetro, crecimiento radicular óptimo que cumplió un evidente rol como ancla y soporte mecánico del desarrollo aéreo y además la función crítica de absorber agua y nutrientes.

Tabla 11. Promedios del diámetro del tallo (cm) de planta aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)		
	15 días	30 días	45 días
Testigo	2,24 c	2,84 d	3,36 a
Humus de Lombriz	2,53 b	3,48 ab	4,22 a
Compost	2,52 b	3,48 ab	4,08 a
Té de humus de Lombriz	2,47 b	3,17 bcd	3,64 a
NPK	2,71 a	3,58 a	5,43 a
Nitrógeno	2,47 b	3,20 bc	4,03 a
Potasio	2,44 b	3,11 cd	3,58 a
CV (%)	6,23	9,58	14,80

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$)

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.3. Número de hojas

La tabla 12 muestra los valores del número de hojas obtenidas en el lapso de tiempo de 15, 30 y 45 días. A los 15 días se obtuvieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, los mejores tratamientos los 30 y 45 días fueron NPK y humus de lombriz, a los 15 días los valores de NPK fueron 5,94 hojas y de humus de lombriz 5,94 hojas, a los 30 días los mismos tratamientos de NPK tiene un valor de 19,25 hojas y de humus de lombriz con 20 hojas, esta tendencia fue repetitiva y a los 45 días NPK obtuvo 18,25 hojas por planta y de humus de lombriz con 16,56 hojas compost, potasio y testigo fueron los tratamientos que menores valores presentaron durante toda la tendencia comparativa, y realizando una comparación con la investigación de Marcano *et al* (2012) se obtuvieron resultados menores entorno al mejor tratamiento, ya que tuvieron un promedio de 29 hojas por plántula a la sexta semana, en la presente investigación el mejor tratamiento a los 45 días resultó ser NPK con un promedio de 18,25 hojas por planta, seguido por humus de lombriz con 16,56 hojas por planta, lo que indica que puede no ser el mejor resultado, pero sin embargo se encuentra dentro de los estándares, indicando también que los menores resultados a los 45 días corresponden al testigo y de antepenúltimo el tratamiento de potasio. Y se obtuvieron valores mayores a los de Alvarado y Beltrán (2014) en el que se aplicó humus de lombriz y se obtuvo un promedio de 8,95 hojas por planta, expresando que representa una gran alternativa para la producción de pepino en invernadero.

Tabla 12. Promedios del número de hojas aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.

Tratamientos	Número de hojas		
	15 días	30 días	45 días
Testigo	5,19 b	11,63 c	13,81 c
Humus de Lombriz	5,94 a	20,00 a	16,56 ab
Compost	5,44 ab	15,81 abc	16,44 ab
Té de humus de Lombriz	5,44 ab	14,06 bc	16,13 ab
NPK	5,94 a	19,25 a	18,25 a
Nitrógeno	5,63 ab	16,69 ab	16,44 ab
Potasio	5,31 b	13,50 bc	14,44 ab
CV (%)	10,15	10,51	8,55

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$)

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.4. Diámetro del fruto

En la tabla 13 se presentan los resultados obtenidos del diámetro del fruto a los 45 y 52 días por tratamiento.

A los 15 días existe una diferencia estadística notoria, en el que Potasio tiene un valor de 5,18 de diámetro de fruto, mientras que el e humus de lombriz se mantiene como el mejor segundo con un valor de 5,16 cm, a los 30 días el potasio siguió dominando con un valor de 5,28 y del té de humus de lombriz un valor de 5,26 cm, mientras que a los 45 días, los mejores resultados obtenidos fueron los tratamientos de humus de lombriz, potasio, compost, nitrógeno y el testigo ocupa los menores valores, esta tendencia se mantuvo desde los 15 hasta los 45 días, es decir estadísticamente hay diferencias significativas, pero no son altamente aplicables a la vida real, hay una dominancia de los abonos orgánicos y se puede destacar que el haber puesto en las fundas el sustrato del humus de lombriz con tierra 15 días con anterioridad al trasplante benefició de gran manera al momento de obtener resultados entorno al diámetro del fruto del cultivo de pepino. Se obtuvieron valores superiores a la investigación de Chacón y Monge (2020) en la que los mayores valores del diámetro del fruto del pepino son de 4,25 a 4,94 cm, lo que representa un aspecto muy positivo a la investigación actual. Y en comparación con Chonillo (2021) se obtuvieron valores muy similares, ya que el diámetro del fruto es de 5,15 cm.

Tabla 13. Promedio del diámetro del fruto (cm) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha
Testigo	3,98 d	4,08 d
Humus de lombriz	5,16 a	5,26 a
Compost	4,94 ab	5,04 ab
Té de humus de lombriz	4,66 bc	4,76 bc
NPK	4,84 abc	4,94 abc
Nitrógeno	4,51 c	4,61 c
Potasio	5,18 d	5,28 a
CV (%)	6,67	6,53

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.5. Largo del fruto

En la tabla 14 se muestran los resultados entorno al largo del fruto de todos los tratamientos aplicados, los datos son aquellos tomados a los 45 y 52 días.

En la primera cosecha el cultivo de pepino tuvo los mejores valores en humus de lombriz con un valor de 20,63 cm de largo de fruto, mientras que NPK prosigue con un valor de 20,31 cm, a la segunda cosecha existen diferencias significativas, pero el humus de lombriz presenta el mejor valor con 21,83 cm, y NPK con 21,51 cm.

Los mejores tratamientos obtenidos fueron humus de lombriz, NPK y compost, el té de humus de lombriz y el testigo son los tratamientos que menos valores obtuvieron, la tendencia del mejor y menor tratamiento entorno al largo de fruto se mantuvo entre la primera y segunda cosecha, indicando un patrón positivo para los tratamientos orgánicos.

Según el autor Álava (2021), esto se debe a que los abonos orgánicos tienden a presentar sus efectos a largo plazo, en este caso en la producción del cultivo y niveles estables en las variables morfo agronómicas, y se obtuvo valores superiores en la investigación a la aplicación de humus de lombriz y de la misma manera se obtuvo mayores valores que en la investigación de Diédhiou (2017) con valores menores en longitud del fruto, expresando que la mejor alternativa para la producción de pepino puede ser tanto orgánica como química, mostrando resultados positivos en ambos casos a través de las cosechas, e indicando una media que tiene a ser positiva para ambos casos, resultado ser una investigación benéfica.

Tabla 14. Promedio del largo del fruto (cm) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha
Testigo	11,20 e	12,40 e
Humus de lombriz	20,63 a	21,83 a
Compost	19,34 abc	20,54 abc
Té de humus de lombriz	13,43 d	14,63 d
NPK	20,31 ab	21,51 ab
Nitrógeno	18,31 c	19,51 c
Potasio	18,66 bc	19,86 bc
CV (%)	9,59	8,97

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.6. Peso del fruto

En la tabla 15 se muestran los datos obtenidos a partir de los resultados del cultivo de pepino del peso del fruto a los 45 y 52 días, entorno a la aplicación de cada uno de los tratamientos.

Los mejores resultados obtenidos de los tratamientos fueron potasio, humus de lombriz y compost, el menor resultado lo obtuvo nitrógeno y el testigo, mostrando una tendencia no significativa estadísticamente con una alternativa orgánica en comparación con lo convencional, sin embargo, se llega a la premisa de que lo orgánico y lo convencional son tomados muy en cuenta por los agricultores.

Según el autor Thaice (2015) esto se debe a que una adecuada aplicación de fertilizantes orgánicos pueden presentar valores muy similares e incluso superiores a los fertilizantes convencionales, ya que el valor mas representante del cultivo es la producción y en su investigación tuvo un valor inferior, y en la investigación de Ramos (2009) también se presentó un valor menor entorno a la aplicación de humus de lombriz.

El mejor tratamiento del promedio del peso del fruto lo obtuvo humus de lombriz con un valor total de 0,77 kg, mientras que el potasio es el segundo mejor tratamiento pertenece a la alternativa convencional e indica un valor de 0,83 kg, que fue la mejor en ambos casos, esto representa que la influencia de los abonos orgánicos y convencionales tienen un gran efecto en el peso del fruto correspondientemente.

Tabla 15. Promedio del peso del fruto (kg) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	Peso total (Kg)
Testigo	0,19 d	0,22 d	0,41 d
Humus de lombriz	0,37 ab	0,40 ab	0,77 ab
Compost	0,32 bc	0,35 bc	0,67 bc
Té de humus de lombriz	0,22 d	0,25 d	0,47 d
NPK	0,30 c	0,33 c	0,63 c
Nitrógeno	0,21 d	0,24 d	0,45 d
Potasio	0,40 a	0,43 a	0,83 a
CV (%)	16,66	13,56	

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.7. Número de frutos

En la tabla 16 se presentan los resultados del número de frutos cosechados a los 45 y 52 días correspondientemente a cada uno de los tratamientos.

Los mejores resultados obtenidos en la investigación en torno a los tratamientos aplicados fueron humus de lombriz, NPK y compost, el testigo y el té de humus de lombriz son aquellos con el menor número de frutos lo que indica que se puede emplear una alternativa química como orgánica por parte de los agricultores, sin embargo, la mejor alternativa siempre es la amigable con el medio ambiente

En la investigación de Chacón y Monge (2020) se presentaron valores superiores con un promedio de 18,18 frutos por planta, es decir, y dictan que la aplicación de insumos orgánicos puede hacer que la producción en general varíe de una gran manera en comparación con la alternativa química de manera positiva, según su aplicación, dependiendo de la dosis y varios aspectos como el clima, la temperatura, la humedad entre otros.

En la investigación de Zamora (2017) se presentan valores similares de 9 a 10 frutos por planta, lo que indica que se encuentra dentro de los estándares establecidos y producidos por los abonos orgánicos, representando alternativas viables para la producción.

El mejor tratamiento resultó se obtuvo en humus de lombriz con un valor promedio de 20,75 unidades entre las dos cosechas, mientras que NPK tiene un valor de 16,50 unidades, que representan los resultados finales de la investigación.

Tabla 16. Promedio del número de frutos (unidad) aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales.

Tratamientos	Número de frutos cosechados		
	1 cosecha	2 cosecha	Total
Testigo	3,75 a	3,25 b	7,00 d
Humus de lombriz	9,50 a	11,25 a	20,75 a
Compost	8,75 a	6,50 ab	15,25 ab
Té de humus de lombriz	5,75 a	4,50 b	10,25 c
NPK	9,50 a	7,00 ab	16,50 ab
Nitrógeno	7,75 a	5,50 b	13,25 bc
Potasio	6,75 a	5,75 b	12,50 bc
CV (%)	11,20	12,65	10,87

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.8. Rendimiento (Kg/ha)

En la tabla 17 se observa los resultados del rendimiento de frutos cosechados a los 45 y 52 días de cada uno de los tratamientos.

Los mejores resultados obtenidos pertenecen a los tratamientos de humus de lombriz, NPK y compost, los menores resultados que se obtuvieron son de testigo y té de humus de lombriz, representando a los abonos orgánicos y químicos cada uno de ellos, como una alternativa totalmente viable para los agricultores, y siendo de gran beneficio para el conocimiento autónomo entorno a la producción de pepino. Se presentan valores inferiores según la investigación de García (2015) a la aplicación de NPK e insumos orgánicos, pero más sin embargo la diferencia es muy mínima, en comparación con el segundo mejor tratamiento y los demás consecutivamente, en cambio en la investigación de Sangama (2019) se obtuvieron valores muy superiores entorno a la aplicación de humus de lombriz, presentando pro y contras en la investigación. El mejor tratamiento de abonos orgánicos pertenece a humus de lombriz con un valor promedio de 16775 kg, el mejor abono convencional NPK con el mejor valor promedio de 12850 kg, estableciendo diferencias significativas estadísticamente.

Tabla 17. Promedio del rendimiento de los frutos aplicando diferentes abonos orgánicos y convencionales

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)		
	1 cosecha	2 cosecha	Total
Testigo	2043 a	1512 b	3555 cd
Humus de lombriz	7525 a	9250 a	16775 a
Compost	6612 a	5355 ab	11968 ab
Té de humus de lombriz	2881 a	2220 b	5101 bc
NPK	7231 a	5619 ab	12850 a
Nitrógeno	4806 a	3256 b	8063 bc
Potasio	6587 a	5336 ab	11924 ab
CV (%)	4,93	7,37	6,87

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

11.9. Análisis económico

En la tabla 18 se detalla el respectivo análisis económico de cada uno de los tratamientos de la investigación.

Con relación al precio del producto, se consideró el precio mínimo de sustentación fijado por Verde (2022), de \$0,30 centavos por unidad, siendo el mejor tratamiento el humus de lombriz, con beneficios netos de \$2760 y una rentabilidad 193%.

En el caso de los abonos convencionales el tratamiento que presento valores positivos fue el Nitrógeno, con beneficios netos de \$1210 y una rentabilidad de 150%.

Tabla 18. Análisis de costo de producción por tratamientos.

Tratamientos	Rendimiento (Kg ha ⁻¹)	Beneficios		Costos Variables			Total Costos Variables	Beneficios Netos	B/C	Rentabilidad %
		Brutos (USD Kg ha ⁻¹)	Semilla (USD ha ⁻¹)	Fertilizantes (USD ha ⁻¹)	Aplicación Lixiviados (USD ha ⁻¹)	Cosecha y Transporte (USD ha ⁻¹)				
Testigo	3555	889	280	0	0	196	476	413	0,87	87
Humus de Lombriz	16775	4194	280	185	46	923	1433	2760	1,93	193
Compost	11968	2992	280	560	120	658	1618	1374	0,85	85
Té humus de lombriz	5101	1275	280	5	20	281	586	690	1,18	118
NPK	12850	3213	280	925	22	707	1934	1279	0,66	66
Nitrógeno	8063	2016	280	80	3	443	806	1210	1,50	150
Potasio	11924	2981	280	374	11	656	1321	1660	1,26	126

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

12. IMPACTOS

Una vez concluida la investigación, se establecieron los impactos que se generan con la propuesta respectivamente.

Impacto técnico: El estudio realizado permitirá el acceso a nuevas alternativas sostenibles de producción en el cultivo de pepino con agentes orgánicos que representen el cuidado de sus campos, el cuidado de su salud, con el manejo adecuado de las labores culturales y el uso adecuado de los distintos recursos que el medio ambiente pueda brindar.

Impacto social: El conocimiento obtenido va dirigido hacia los beneficiarios del proyecto directamente, ya que es uno de los principales impactos sociales positivos, el hecho de involucrar a la sociedad, a la comunidad de agricultores implica el acceso a nuevas alternativas sostenibles de producción en el cultivo de pepino, implementando un mejor manejo de los alimentos que se puedan producir de forma sana y saludable reduciendo totalmente el uso de insumos químicos.

Impacto ambiental: Se toma en cuenta los beneficios a la comunidad del agro, el cuidado del medio en el que se producen los alimentos es de gran importancia y uno de los principales objetivos que se deben atribuir al presente proyecto, presentando una rentabilidad a la que cualquier productor y personas de los hogares puedan acceder de manera adecuada para mejorar su estilo de vida directamente. Efectuando el uso de alternativas orgánicas, preservando el medio ambiente y generando alimentos que brinden salud y seguridad a las personas que los consumen.

Impacto económico: Al implementar nuevas alternativas de producir alimentos en el cultivo de pepino que es uno de los alimentos más básicos y necesarios en la dieta diaria de las personas se está prácticamente reduciendo los costos de producción que existen actualmente en el mercado, lo que implica que al agricultor le beneficiará producir y vender, mejorando su economía radicalmente.

13. PRESUPUESTO

Los recursos económicos requeridos para el desarrollo del presente ensayo fueron exclusivos de los tesisistas y en la tabla a continuación se detallan los valores:

Tabla 19. Presupuesto

Descripción	Cantidad	Costo Unitario USD	Total USD
Semillas de Pepino	1	9,20	9,20
Bandejas germinadoras	3	3,00	9,00
Metro	1	1,00	1,00
Fundas de invernadero	450	0.04	18,00
Alambres	2	1,00	2,00
Compost	1	4.35	4.35
Humus de lombriz kg	9.09	0,31	6,25
Té de Humus de lombriz litros	12	1,08	13,00
NPK kg	3.63	0,62	5,00
Emplastificada de rótulos	28	0.60	16,80
Potasio	1	8,00	8,00
Calibrador	1	9,65	9,65
Tijera	1	1,00	1,00
Cuaderno de campo	1	1,00	1,00
Esfero	1	0,35	0,35
Insecticida	1	7,00	7,00
Urea kg	3.18	0,35	2.50
Fungicida	1	5,00	5,00
Impresión de rótulos (impresiones)	14	0.10	1.40
Total			120,50\$

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- Las variables morfo agronómicas presentaron un comportamiento adecuado a la aplicación de los abonos orgánicos y convencionales, en el caso del abono orgánico el mejor tratamiento fue el humus de lombriz y en el convencional fue el NPK, quienes presentaron valores altos en las variables estudiadas.
- Los tratamientos que presentaron un mayor rendimiento en torno a la aplicación de los abonos orgánicos fue el humus de lombriz con un total de 16775 kg/ha, en la aplicación convencional el mejor rendimiento lo obtuvo el NPK 12850 kg/ha, determinando que se puede obtener una mejor producción con la aplicación de abonos orgánicos.
- Se realizó un análisis económico de los tratamientos con la aplicación de abonos orgánicos y convencionales, dando como resultado el tratamiento humus de lombriz presentando una rentabilidad de 193%.

14.2. Recomendaciones

- Realizar la investigación con diferentes dosis de abonos orgánicos y convencionales para comprobar si a diferentes dosis se ve un incremento en los rendimientos del cultivo de pepino.
- Evaluar la producción de pepino en diferentes zonas, épocas y niveles, para comprobar si estos factores repercuten de manera positiva en la producción del cultivo.
- Mezclar los abonos orgánicos sólidos 15 días antes del trasplante, para que se incorpore al suelo, con la finalidad de brindar al cultivo los nutrientes necesarios para su desarrollo.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Advíncula, A. (2006). Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en dos campañas secuenciales. Tingo Maria: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/57/AGR-500.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alava, A. (2017). Comportamiento agronómico de tres híbridos de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes sistemas de tutorados en la época seca en la zona de mocache. Quevedo: Universidad Técnica estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3279/1/T-UTEQ-0113.pdf>
- Álava, E. (2021). Alternativas Tecnológicas para el incremento de la producción en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) Yaguachi-Guayas. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALAVA%20FARIAS%20EVELYN%20LEONOR.pdf>
- Alvarado, J., & Beltrán, M. (2014). Viabilidad de producción bajo invernadero del pepino Europeo (*Cucumis sativus* L.) híbrido cumlaude rz.F1 en la vereda cascadas del municipio de susa. Chiquinquirá: Universidad Nacional Abierta y a distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2706/1053326941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, A., Campo, A., Batista, E., & Morales, A. (2010). Influencia del Humus por vía Foliar en el desarrollo vegetal del cultivo del Pepino (*Cucumis sativus* L) en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) "El Jardín", Municipio Holguín. Cuba. Ciencias Holguín, XVI(2), 1-10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181517926011.pdf>
- Amaya, O., & Chacon, W. (1996). Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) a diferentes frecuencias en riego por goteo. San Salvador: Universidad de El Salvador. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14604/1/13100123.pdf>
- Arango, J. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Caldas- Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista Facultad de

- Ciencias Administrativas y Agropecuaria Especialización en Gerencia Agropecuaria. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_alternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf
- Arias, S. (2007). Manual de producción producción de pepino. USAID-RED. Obtenido de https://www.academia.edu/20040853/Manual_para_Produccion_de_Pepino
- Arrieche, R. (2012). Evaluación de la calidad del suelo, en el sistema productivo orgánico la estancia. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8990/AbiSaabArriecheRosana2012.pdf?sequence=1>
- Atariguana, J. (2021). Incidencia de la aplicación de humus y sus derivados, en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FREIRE%20ATARIGUANA%20JUAN%20CARLOS.pdf>
- Beltran, C. (2021). Efecto de la fertilización orgánica en parámetros morfológicos y productivos del cultivo del pepino en la finca comuna el cambio. Machala: Universidad técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17464/1/TTUACA-2021-IA-DE00046.pdf>
- Blanco, P. (2019). Aplicacion de diferentes dosis de humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum miller*) variedad cherry en ambientes atemperados en el municipio de El alto. Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica UMSA, 1390-1406. Obtenido de <https://aphthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/download/16/13>
- Cedillo, E., Castro, P., Arontes, J., Contreras, F., Aguilar, Z., & Martínez, L. (2018). Manual de producción de pepino en bolis de fibra de coco en invernadero. México: Universidad autónoma de México. Obtenido de <https://planificacionfesaragon.com/sites/default/files/manuales/Manual%20de%20Produccion%20de%20Pepino.pdf>
- Cervantes, M. Á. (s.f.). Abonos orgánicos. (M. Á. Cervantes, Ed.) InfoAgro, 1-5. Obtenido de https://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

- Céspedes, C. (2005). Agricultura orgánica principios y prácticas de producción. Chillán: Instituto de investigaciones agropecuarias. Obtenido de https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/146419/Agriculturaorganicaprincipiosypracticadeproduccion_BolINIA131.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chacón, K., & Monge, J. (2020). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo invernadero: comparación entre tipos de pepino. *Tecnología en marcha*, 33(1). Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/263/2631042002/html/>
- Chacón, K., & Monge, J. (2020). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo invernadero: comparación entre tipos de pepino. *Tecnología en marcha*, 33(1).
- Chila, J. (2021). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con la aplicación de tres compostajes orgánicos. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHILA%20ALCIVAR%20JACINTO%20GABRIEL.pdf>
- Chonillo, P. (2021). Efecto de cuatro bioestimulantes en la resistencia sistémica inducida del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) y tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) bajo invernadero. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3876/1/Tesis%20FINAL%20PABLO%20CHONILLO.%2016-02-2022..pdf>
- Conabio. (2002). *Cucumis sativus*. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/21650_sg7.pdf
- Córdoba, N. (2012). Comparativo de productividad de tres variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.) en el alto Mayo. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín. Obtenido de <http://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/1136/ITEM%4011458-397.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuevas, J., & Olivas, A. (2015). Comportamiento de variables de crecimiento, desarrollo y producción de chiltoma (*Capsicum annum* L.) bajo tratamientos orgánicos y convencional en la estación orgánicos y convencional en la estación. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/6051/1/17899.pdf>

- Días, K. (2017). Producción de pepino (*Cucumis sativus*) con dos sistemas de tutorado. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6937/1/UTC-PIM-000278.pdf>
- Díaz, K. (2017). Producción de pepino (*Cucumis sativus*) con dos sistemas de tutorado. La maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6937/1/UTC-PIM-000278.pdf>
- Diédhiou, I. (2017). Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*, L.) a la aplicación de abonos orgánicos en diferentes sistemas de producción. Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/5864/TesisM.FAV.2017.Respuesta.Diedhiou.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Esperanza, M. (2011). El uso de abono orgánico y sus efectos en el suelo. Chone: Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2938/1/45011_1.pdf
- Ewa, R., & Maciej, B. (2012). La calidad de los alimentos producidos orgánicamente. Obtenido de https://www.ciaorganico.net/documypublic/795_La_calidad_de_los_alimentos_producidos_org%C3%A1nicamente_-_Nov_2012.pdf
- FAO. (2003). Agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Turrialba: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Obtenido de <https://www.fao.org/3/aT738s/aT738s.pdf>
- FAO. (s.f.). Los fertilizantes y su uso. Asociación Internacional de la industria de los fertilizantes. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Félix Herrán, J. A., Sañudo Torres, R. R., Rojo Martínez, G. E., Martínez Ruiz, R., & Olalde Portugal, V. (Enero- Abril de 2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai*, 4(1), 57-67. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46140104.pdf>
- Fertilab. (2021). Ácidos húmicos y fúlvicos en la agricultura. Fertilab.com, 1-2. Obtenido de <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/acidoss-humicos-y-fulvicos.pdf>

- Fertimax. (s.f.). Sulfato de Magnesio. Obtenido de <https://fertimax.com.mx/ft/FICHA%20TECNICA%20SULFATO%20DE%20MAGNESIO.pdf>
- Figuroa, Z., & Macias, M. (2021). Evaluación de la composición química preliminar y actividad antioxidante de la cáscara de pepino (*Cucumissativus* L.). Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51011/1/BCIEQ-T-0558%20Figuroa%20Medina%20Zoila%20Zulema%3b%20Mac%3%adas%20Cede%3%blo%20Mar%3%ada%20Jos%3%a9.pdf>
- Flores, D., García, T., Martínez, R., Martínez, A., López, A., & Ruiz, E. (2004). Síntesis y aplicación del producto de condensación de la urea con el furfural en el cultivo de maíz. *Cultivos Tropicales*, 25(1), 83-87. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230179014.pdf>
- Fornaris, G. (2001). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pepinillo de Ensalada. Puerto Rico: Departamento de Horticultura, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas. Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PEPINILLO-CARACTERISTICAS-PLANTA.pdf>
- Freire, J. (2021). Incidencia de la aplicación de humus y sus derivados, en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FREIRE%20ATARIGUANA%20JUAN%20CARLOS.pdf>
- Fuentes, E. (2015). Descripción de la dinámica de absorción nutrimental en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L. híbrido Diomedea), bajo condiciones de invernadero en el centro experimental docente de la facultad de agronomía (CEDA). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2850/1/TESIS%20PEPINO.pdf>
- García, S. (2015). Diferentes sustancias nutritivas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en sustrato de viruta de madera más arena de Río. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1555/1/T-UTEQ-0191.pdf>

- Gutiérrez, A., & Solís, M. (2018). Producción de Cucumis sativus variedad Marketerc, a base de abono orgánico (estiércol de ganado bovino) y fertilización sintética (triple quince) en la Finca la Envidia, Munivipio Blefields RACCS Nic 2017. Bluefields: RAACS. Obtenido de <http://repositorio.uraccan.edu.ni/1173/1/Producci%C3%B3n%20de%20Cucumis%20sativus%20variedad%20de%20Marketerc%2C%20a%20base%20de%20abono%20org%C3%A1nico%20%28esti%C3%A9rcol%20de%20ganado%20bovin.pdf>
- Guzmán, F. (2018). Fertilizantes químicos y biofertilizantes en México. San Lázaro: CEDRSSA. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/64%20Fertilizantes%20qu%C3%ADmicos%20y%20biofertilizantes%20en%20M%C3%A9xico..pdf>
- Hidalgo, j. (2017). La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- IICA. (2017). Guías Técnicas para el cultivo de hortalizas: pepino, tomate y chile dulce. El Salvador: Nadia Chalabi. IICA El Salvador. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/BVE17109351e%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/BVE17109351e%20(1).pdf)
- Jornada Académica. (2020). Diseminación de conocimientos, descubrimientos y reflexiones. Oaxaca de Juárez. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/109403/Cap_comp-Analisis_pepino_pepinillos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lalangui, G. L. (2015). DISEÑO DE MARCA PARA EL CANTÓN LA MANÁ DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, COMO HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN TURÍSTICA. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3884/1/T-UCSG-PRE-ARQ-CGGP-11.pdf>
- Ledesma, L. (2022). Beneficios de las soluciones nutritivas, para el desarrollo y crecimiento de plantas hidropónicas del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13205/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000241.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Luna, L., & Urbina, B. (2018). Evaluación de rendimiento de cuatro variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.), con fertilización orgánica, como alternativa para huerto familiar. Managua: Universidad Agraria Facultad de Agronomía. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3805/1/tnf041961.pdf>

Marcano, C., Acevedo, I., Contreras, J., Jiménez, O., Escalona, A., & Pérez, P. (2012). Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaró bajo, estado Lara, Venezuela. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(8), 1629-1636. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263124770012.pdf>

Marnetti, J. (2012). Implementación de la producción de lombricultura. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5236/marnettiproseso-productivo-de-abonos-organicos-lombricultura.pdf

Martínez, Y. (2017). Determinar los requerimientos hídricos del pepino (*Cucumis Sativus* L) mediante el lisímetro volumétrico, en el sector la Trinidad perteneciente al sistema de riego Campana-Malacatos. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18472/1/YANDRY%20PAUL%20MARTINEZ%20SANCHEZ.pdf>

Masaquiza, P. (2016). Manejo de población de insectos en pepino (*Cucumis sativus* L.), bajo principios de producción limpia en el sector la isla. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24085/1/tesis%200006%20Ingenier%20C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Paola%20Alexandra%20Masaquiza%20-%20cd%200006.pdf>

Masaquiza, P. (2016). Manejo de población de insectos en pepino (*Cucumis sativus* L.), bajo principios de producción limpia en el sector la isla, cantón Cumandá. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24085/1/tesis%200006%20Ingenier%20C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Paola%20Alexandra%20Masaquiza%20-%20cd%200006.pdf>

- Meca, D. (s.f.). Aspectos principales de éxito en el cultivo de pepino. Estación experimental de Cajamar. Obtenido de <https://www.cajamar.es/storage/documents/04-aspectos-principales-para-tener-exito-en-el-cultivo-de-pepino-david-e-meca-1472646726-8c553.pdf>
- Méndez, A. (2016). Evaluación de la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) con porcentajes de lixiviado de vermicompost en invernadero. Torreón: Universidad autónoma agraria antonio narro. Obtenido de [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8315/ARNOLD O%20MENDEZ%20PEREZ.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8315/ARNOLD%20MENDEZ%20PEREZ.pdf?sequence=1)
- Méndez, J. (2019). Evaluación de las propiedades fertilizadoras de un consorcio microbiano. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/336876919.pdf>
- Ministerio de agricultura servicio agrícola y ganadero. (2011). Agricultura orgánica y Nacional. SAG. Obtenido de https://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org._nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf
- Moreira, J. (2013). Fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de valencia-Los Rios. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/577/1/T-UTEQ-0121.pdf>
- Mosquera, B. (Septiembre de 2010). Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. (N. Puente Figueroa, Ed.) FONAG, 5-6. Obtenido de http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Organización de las Naciones unidas para la alimentación. (2022). Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos. ONU. Obtenido de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF_Sp.pdf
- Pacifex. (2020). Ficha Técnica Sulfato de Potasio. Colonia Verde Valle. Obtenido de <https://pacifex.com.mx/storage/product/7/original/e7JQfTzI3WbdzDqF85Gr5S1ZYsWHpE75d3yYiPlw.pdf>
- Pérez, M. (2014). Rendimiento y calidad de 7 variedades de pepino europeo (*Cucumis sativus* L.) en Hidroponia, bajo malla e invernadero. Intagri. Obtenido de

<https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/productividad-variedades-de-pepino-europeo>

- Pérez, S. (2013). Efectos en un cultivo de pepino de la nutrición mixta nítrico / amoniacal en condiciones convencionales y en medios muy salinos. Aspectos ambientales, productivos y de calidad alimentaria. Obtenido de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/553/EFFECTOS%20EN%20UN%20CULTIVO%20DE%20PEPINO%20DE%20LA%20NUTRICI%C3%93N%20MIXTA%20N%C3%8DTRICO%20AMONACAL%20...pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Picado, J., & Añasco, A. (2005). Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. San José: CEDECO Agricultura orgánica, recuperando el futuro. Obtenido de [https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_\(1\).pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_(1).pdf)
- Quille, F. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la unidad educativa calazacón del Cantón Santo Domingo de los Tsachilas. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <http://190.15.134.12/bitstream/43000/2386/1/T-UTEQ-0296.pdf>
- Quispe, C., & Calle, C. (2021). Incidencia del té de humus de lombriz en el cultivo de frejo (*Phaseolus vulgaris* L). *Apthapi*, 7(1). Obtenido de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-03042021000100003&lng=es&nrm=iso
- Ramírez, F., Gómez, j., & Flórez, V. (2011). Evaluación del fertilizantes orgánico líquido de lombriz San Rafael en el Cultivo de Rosa cv. Classy. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472011000200012
- Ramos, J. (2009). Efecto de cuatro niveles de potasio en el rendimiento de dos cultivares de pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) en el C.E.A. III Los Pichones. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/586/TG0469.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rocohano, H. (2018). Efecto de dosis de creolina en el control de insectos plagas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Manglaralto, provincia de Santa Elena. La Libertad:

- Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Rodríguez, N., Cano, P., Figueroa, U., Palomo, A., Favela, E., Álvarez, V. d., . . . Moreno, A. (2008). Producción de tomate en invernadero con humus de lombriz como sustrato. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31(3), 265-272.
- Rodríguez, P., & Girón, J. (2021). Producción ecológica de pepino (*cucumis sativus* L.) en las condiciones edafoclimáticas del III frente. *Ciencia en su PC*, 1(2), 71-78. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1813/181369731006/html/>
- Rojas, F., & Zeledón, E. (2007). Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características física, química y biológica del compost. Managua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02r741.pdf>
- Rozano, V., Quiróz, C., Acosta, J., Pimentel, L., & Quiñones, E. (2004). Hortalizas, las llaves de la energía. *Revista digital universitaria*, 5(7). Obtenido de https://www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art88/sep_art88.pdf
- Ruiz, L. (2011). Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino híbrido Thunder (*Cucumis sativus*), en el barrio la capilla, parroquia el Tambo, Cantón Catamayo Provincia de Loja. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5529/1/Ruiz%20Espinosa%20Lauro.pdf>
- Sangama, G. (2019). Efecto de la aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis univofrme de nitrógeno sobre el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en yurimaguas. Iquitos: Facultad de Agronomía. Obtenido de https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6584/Genaro_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Silva, J. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1539/1/T-UTEQ-0174.pdf>
- Suarez, J. (2020). Análisis de cultivos hortícolas como alternativa en la producción agrícola en la región costa del Ecuador. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8429/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000275.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Teneceles, X. (2012). Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. Cuenca: Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3252/1/TESIS.pdf>
- Thaice, J. (2015). Densidades de siembra y dosis de biol en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Esmeraldas. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/501/1/T-UTEQ-0010.pdf>
- Toledo. (2003). Guía de proceso de pepino.
- Urbina, A. P. (s.f.). Fosfato Diamónico. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/30886/NR39893.pdf>
- Vaca, E. (2018). Proyecto de investigación para titulación de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10346/1/13T0862.pdf>
- Vaca, G. (2018). Estudio de la adaptación y rendimiento de 8 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) bajo invernadero, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10346/1/13T0862.pdf>
- Verde, T. (2022). Precio de Pepino por unidad. Obtenido de <https://www.tierraverde.com.ec/productos/13-tomate.html>
- Victoriano, S. (2014). Cultivo de pepino. República Dominicana: Fundación de Desarrollo Agropecuario. Obtenido de <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/pepino.pdf>
- Vigaud, Y., Rodríguez, P., Boix, Y., Aleman, E., Ferrer, A., & Asanza, G. (2020). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casa de cultivo semiprotegido bajo riego con agua magnetizada. *Ciencia en su pc*, 1, 75-86. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107006/html/#:~:text=Entre%20las%20propiedades%20nutritivas%20del,son%20ricas%20en%20aceites%20vegetales.>
- Villavicencio, G. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo Canton El Empalme.

- Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1487/1/T-UTEQ-0150.pdf>
- Vistoso, E., & Martínez, J. (2020). Magnesio disponible y fertilización en suelos de la región de los Ríos. INIA. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/67254/NR42460.pdf?sequence=1>
- Yaguache, J. (2014). Estudio del comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus*); bajo un programa de corte en estado de pepinillos para exportación, en la zona de Babahoyo. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/755/T-UTB-FACIAG-AGROP-000032.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Zambrano, Á., & Vera, G. (2016). Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus*L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM. Calceta: Escuela Superior Politécnica. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/274/1/TA56.pdf>
- Zamora, E. (2017). El cultivo de pepino tipo slicer-Americano (*Cucumis sativus* L.) bajo cubiertas plásticas. Universidad de Sonora, 1-8. Obtenido de [https://dagus.unison.mx/Zamora/8.%20EL%20CULTIVO%20DE%20PEPINO%20SLICER%20\(Cucumis%20sativus%20L.\)%20BAJO%20CUBIERTAS%20PLASTICAS.pdf](https://dagus.unison.mx/Zamora/8.%20EL%20CULTIVO%20DE%20PEPINO%20SLICER%20(Cucumis%20sativus%20L.)%20BAJO%20CUBIERTAS%20PLASTICAS.pdf)
- Zoppolo, R., Faroppa, S., Bellenda, B., & García, M. (2008). Alimentos en la huerta Guía para la producción y consumo saludable. Montevideo: Hemisferio Sur S.R.L. Obtenido de https://www.paho.org/uru/dmdocuments/alimentos_en_la_huerta.pdf

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor.

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra de una parte: Chusin Gray Luis Felipe con C.I. 0503522716 y Zambrano García Gloria Charito con C.I. 0503748428, de estado civil soltera/o y con domicilio en La Maná-Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Pacheco, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LAS CEDENTES** son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “**Producción del cultivo de pepino (*cucumis sativus*) con aplicación de abonos orgánicos y convencionales**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2017 – Agosto 2023.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Jonathan Bismar López Bósquez, MSc.

Tema: “**Producción del cultivo de pepino (*cucumis sativus*) con aplicación de abonos orgánicos y convencionales**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LOS CEDENTES** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LOS CEDENTES**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS CEDENTES** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LOS CEDENTES** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de febrero del 2023.



Chusin Gray Luis Felipe

EL CEDENTE



Zambrano García Gloria Charito

EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema

EL CESIONARIO

Anexo 2. Currículum del tutor**CURRÍCULUM VITAE****DATOS PERSONALES****Apellidos:** López Bósquez**Nombres:** Jonathan Bismar**Edad:** 35 años**Dirección:** Ciudadela Santa María calle Otto Arosemena y la A N° 408. Quevedo - Ecuador.**Estado civil:** Casado**Cédula:** 120541929 - 2**Licencia de conducir:** Tipo A y B**Telf:** 0969884450 - 0997845551 - 052771332**E-mail:** jonth.lopz@gmail.com / jonth_jr@hotmail.com**FORMACIÓN ACÁDEMICA**

2018 - 2021 Manabí - Ecuador	Cuarto nivel	MAGISTER Maestría en Agronómica Mención, Producción Agrícola Sostenible Universidad Técnica Estatal de Manabí Instituto Posgrado
2005 - 2011 Quevedo - Ecuador	Estudios superiores	INGENIERO AGRÓNOMO Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Ingeniería Agronómica
1999 - 2005 Quevedo - Ecuador	Estudios secundarios	BACHILLER FÍSICO MATEMÁTICO Colegio Fiscal Nicolás Infante Díaz
1993 - 1999 Quevedo - Ecuador	Estudios primarios	ESCUELA Unidad Educativa Abdón Calderón Muñoz

EXPERIENCIA LABORAL

04 de noviembre del 2021 al 31 de marzo 2022 La Maná - Ecuador	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ Docente: Carrera Ingeniería Agronómica
01 de noviembre del 2017 a la actualidad Quevedo - Ecuador	INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR CIUDAD DE VALENCIA Docente: Carrera Tecnología Superior en Producción Agrícola
07 de diciembre 2015 al 06 noviembre 2017 Quevedo - Ecuador	FEBRES CORDERO CIA DE COMERCIO SA. AGRICOLA COMERCIAL Cargo: Técnico Comercial Actividades Realizadas: Parcelas demostrativas, ensayos comerciales, atención a clientes directos pos venta, desarrollo con distribuidores en cultivos, Maíz, Soya, Arroz, Cacao, Maracuyá.
10 de abril 2015 al 30 de septiembre 2015 Buena Fe - Ecuador	TRANSMAR – ECUADOR - PRODUCER-PLUS Cargo: Técnico de Campo.

Anexo 3. Anexo del estudiante Luis Chusin

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE

DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** CHUSIN GRAY**NOMBRES:** LUIS FELIPE**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0503522716**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** COTOPAXI- LA MANÁ- LA MANÁ,
ECUADOR 29 DE SEPTIEMBRE DEL 1996**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** SECTOR LA VIRGEN, BARRIO SAN JOSÉ, CANTON
LA MANÁ**TELÉFONO CELULAR:** 0985083504**EMAIL INSTITUCIONAL:** luis.chusin2716@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
BACHILLERATO	TITULO DE BACHILLER EN ELECTROMECHANICA	14/03/2014



Anexo 4. Anexo de la estudiante Gloria Zambrano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE

DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ZAMBRANO
GARCIA

NOMBRES: GLORIA CHARITO

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0503748428

NUMERO DE CARGAS FAMILIARES: 0

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: ESMERALDAS QUININDEZ CUBE

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: RECINTO EL MORAL, CANTON LA MANA

TELÉFONO CELULAR: 0993708439

EMAIL INSTITUCIONAL: gloria.zambrano8428@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NINGUNO

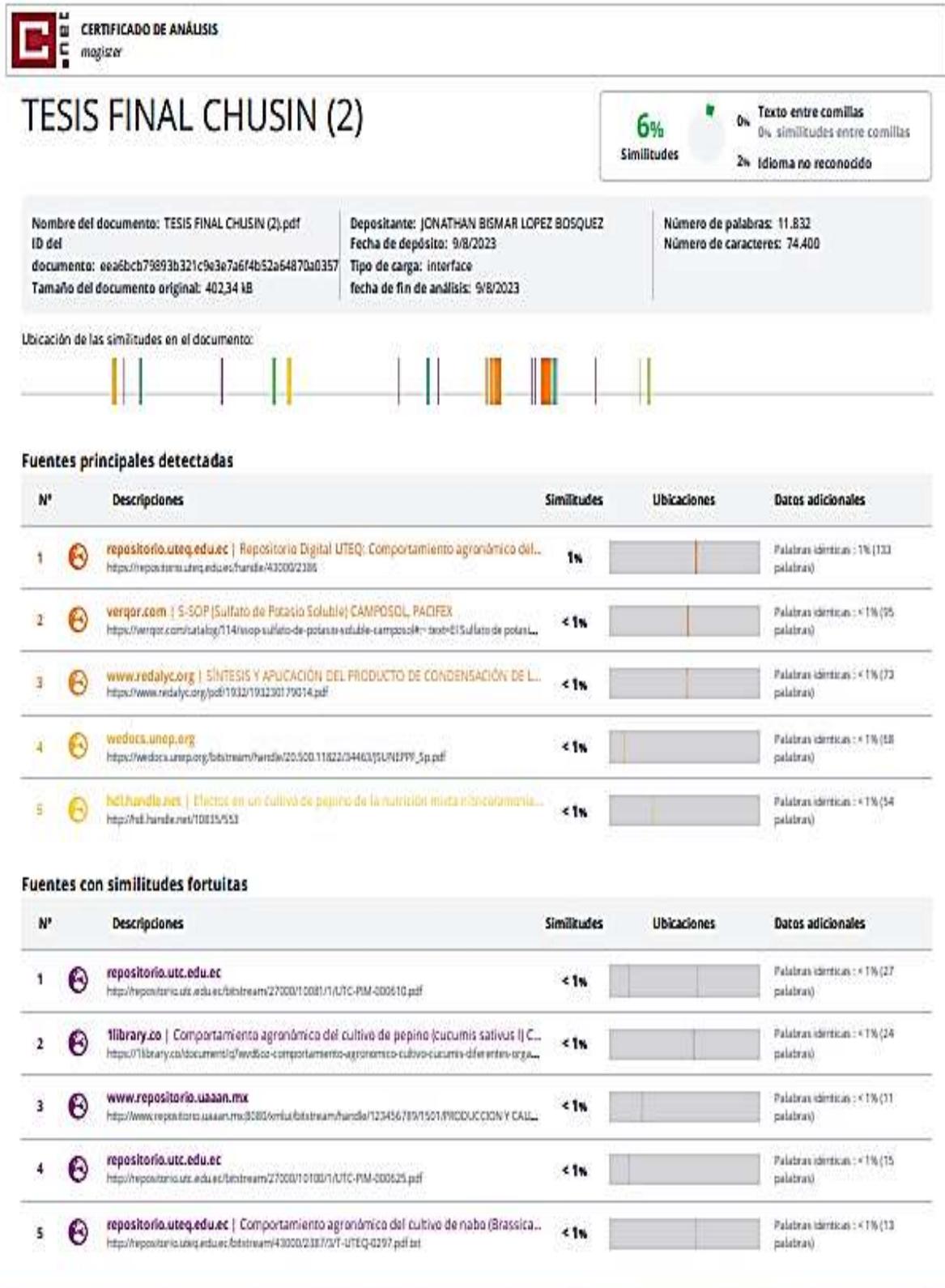
NUMERO DE CARNET CONADIS: NINGUNO

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
BACHILLERATO	TITULO DE BACHILLER TECNICO EN CIENCIAS	06/03/2018



Anexo 5. Informe Antiplagio



Anexo 6. Aval de traducción del idioma ingles***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON APLICACIÓN DE DIFERENTES ABONOS ORGANICOS Y CONVENCIONALES”**, presentado por **Zambrano García Gloria Charito y Chusin Gray Luis Felipe**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, agosto del 2023

Atentamente,



Mg. Fernando Toaquiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502229677

Anexo 7. Fotografías de la investigación

Fotografía 1. Germinación de las semillas.



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía 2. Llenado de fundas



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía 3. Mezcla del abono orgánico con la tierra



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía 4. Trasplantando las plántulas de pepino



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía5. Aplicando los tratamientos químicos



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía6. Tomando datos



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía7. Riego a las plantas



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía8. Tutorado



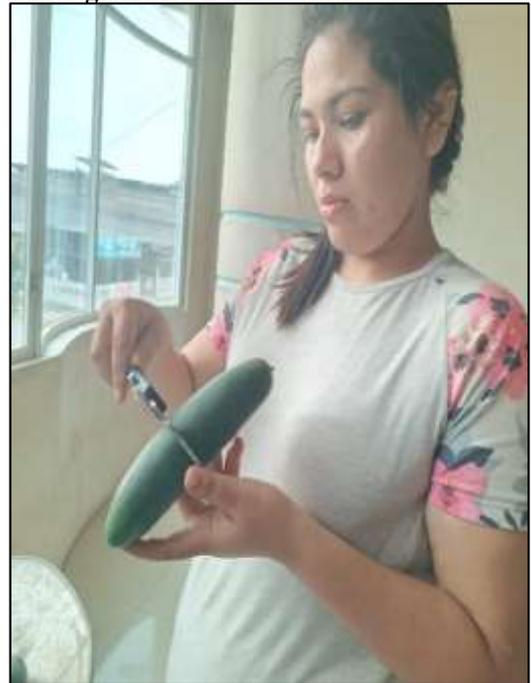
Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía 9. Cosecha



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Fotografía 10. Toma de datos del fruto



Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Anexo 8. Fertilización del cultivo de pepino

Fertilizantes	Composición del fertilizante			Elemento calculado	Necesidad (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)	Fertilizante (g/planta)
	N%	P%	K%				
HUMUS	2,60	1,40	1,30	N	40	1538	62
COMPOST	1,00	1,30	1,10	N	40	4000	160
NPK	12,00	5,00	25,00	K	185	740	30
UREA	46,00	0,00		N	40	87	3
FERTISGO	0,00	19,50	49,50	K	185	374	15

Elaborado por: Chusin y Zambrano

Fertilizante líquido	Fertilizante (L/ha)	Fertilizante (ml/planta)
Té Humus	20	2

Elaborado por: Chusin y Zambrano

Anexo 9. Análisis de suelo



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empolme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Telef. 052 783044 suelos.ctcp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: CHUSIN GRAY LUIS FELIPE		Nombre	: S/N		Cultivo Actual	:		
Dirección	: COTOPAXI / LA MANÁ		Provincia	: Cotopaxi		N° Reporte	: 10137		
Ciudad	: LA MANÁ		Cantón	: La Maná		Fecha de Muestreo	: 4/10/2022		
Teléfono	: 0993708439		Parroquia	:		Fecha de Ingreso	: 11/10/2022		
Fax	:		Ubicación	:		Fecha de Salida	: 21/10/2022		

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm			meq/100ml			ppm				
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
108111	Chusig Gray Luis		6.2 LAc	30 M	8 B	0,29 M	5 M	1,9 M	4 B	2,6 M	3,7 M	117 A	4,5 B	0,74 M



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
M.Ac = Muy Acido	L.Ac = Liger. Acido	pH = Lige. Alkalino	RC = Respira Cal	B = Bajo	pH = Suelo agua (1:2,5)	Olsen Modificado	
Ac = Acido	PN = Proc. Neutro	M.A = Medio Alcalino	M = Medio	A = Alto	N,P,B = Colometría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
M.Ac = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino			S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Mambourac	
					K,Cu,Mg,Ca,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	BS	

x. W. [Signature]
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empolme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Telef. 052 783044 suelos.ctcp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: CHUSIN GRAY LUIS FELIPE		Nombre	: S/N		Cultivo Actual	:		
Dirección	: COTOPAXI / LA MANÁ		Provincia	: Cotopaxi		N° de Reporte	: 10137		
Ciudad	: LA MANÁ		Cantón	: La Maná		Fecha de Muestreo	: 4/10/2022		
Teléfono	: 0993708439		Parroquia	:		Fecha de Ingreso	: 11/10/2022		
Fax	:		Ubicación	:		Fecha de Salida	: 21/10/2022		

N° Muest. Laborat.	meq/100ml		dSm		C.E.	M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	meq/10l	ppm	Textura (%)	Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.										
108111							2,6	6,55	23,79	7,19				

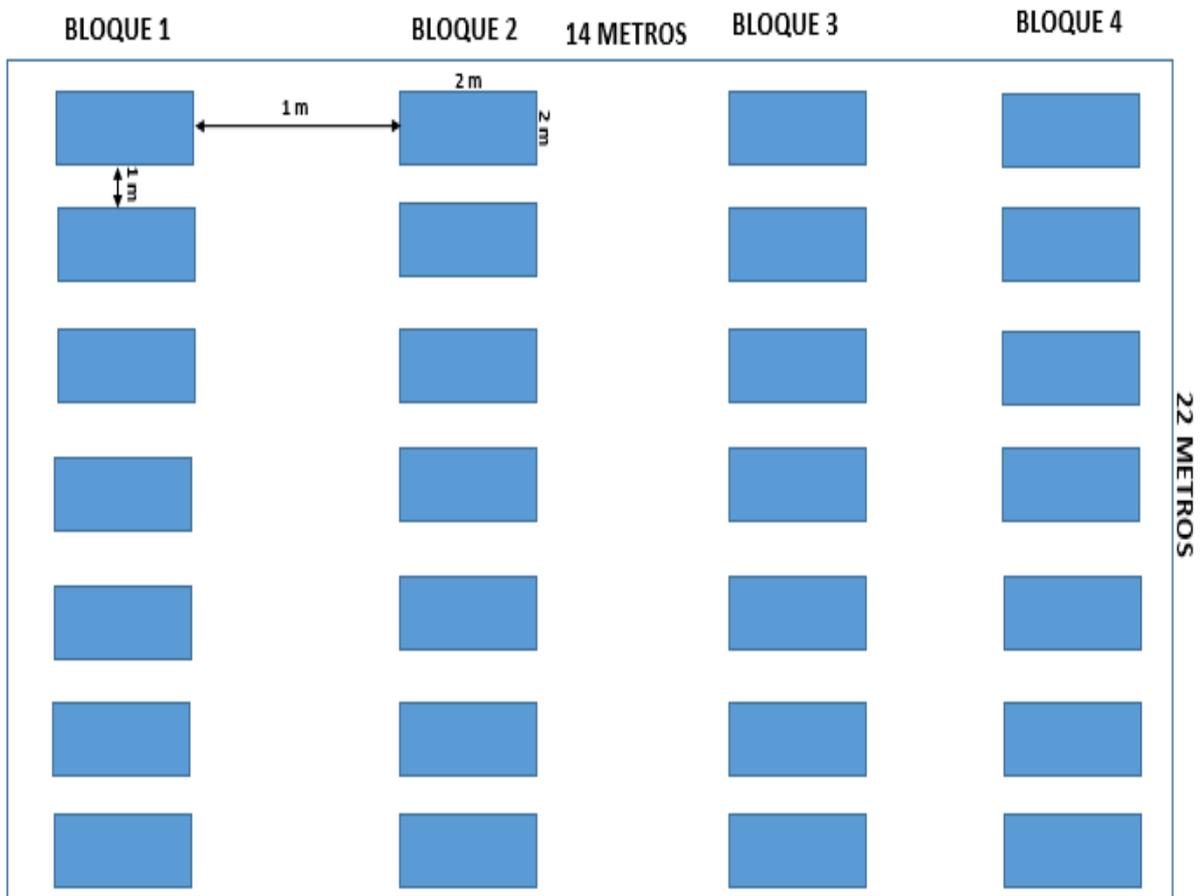


La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

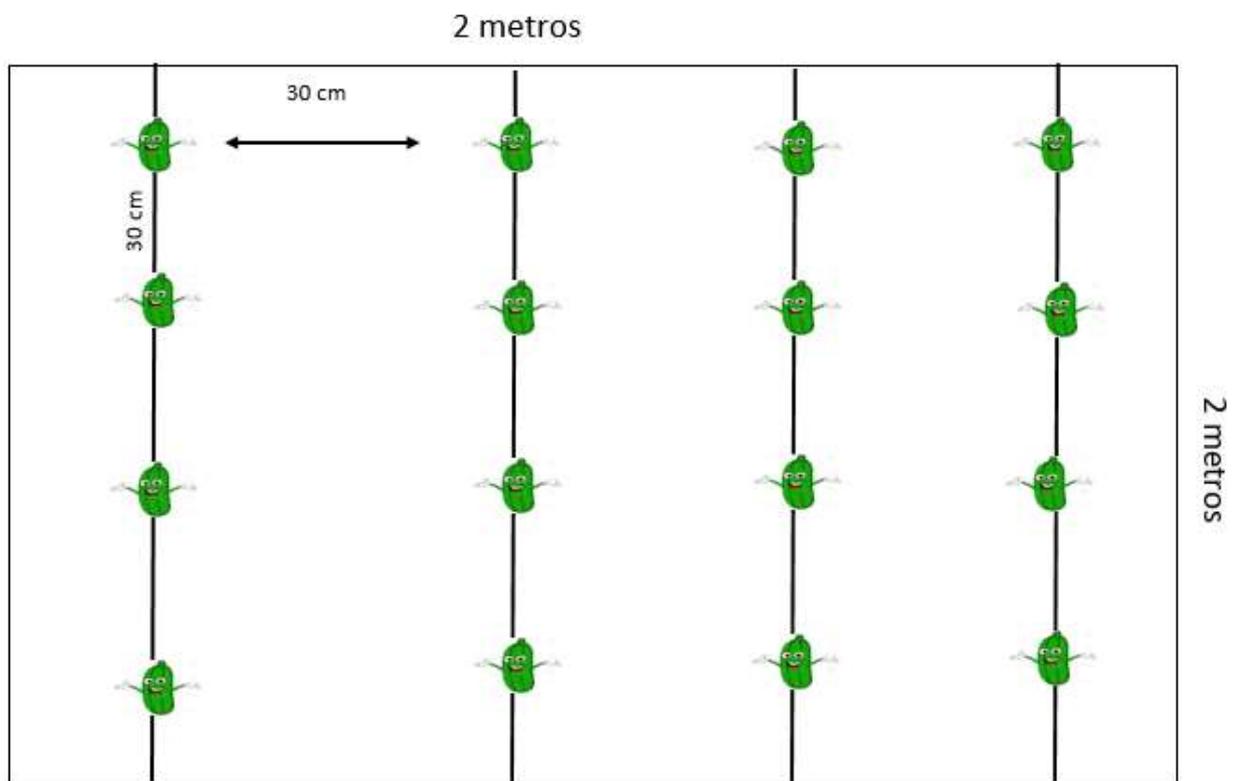
INTERPRETACION				ABBREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H = Bajo	Al = No Salino	S = Salino	M.O. = C	C.E. = Conductividad Eléctrica	C.E. = Conductividad		
M = Medio	LN = Lig. Salino	MN = May Salino	M = Medio	M.O. = Materia Orgánica	M.O. = Titulación de Walkley Black		
T = Trófico			A = Alto	RAS = Relación de Absorción de Suelo	Al+H = Titulación con NaOH		

x. W. [Signature]
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 10. Croquis de campo

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)

Anexo 4. Unidad Experimental

Elaborado por: Chusin & Zambrano (2023)