



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROYECTO DE TITULACIÓN

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON DIFERENTES DOSIS DE BIOL EN EL CANTON LA MANA
PROVINCIA DE COTOPAXI.**

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

AUTOR:

Olmedo Zambrano Pablo Javier

TUTOR:

MSc Ing. Macias Pettao Ramón Klever

LA MANÁ-ECUADOR
FEBRERO-2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yó, Olmedo Zambrano Pablo Javier declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi. siendo el MSc Ing. Macias Pettao Ramón Klever 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.



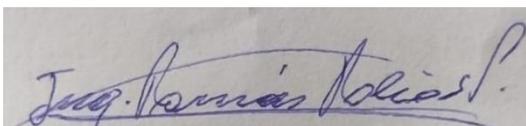
Olmedo Zambrano Pablo Javier
C.I: 0750537011

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Comportamiento Agronómico Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus) Con Diferentes Dosis De Biol En El Cantón La Mana Provincia De Cotopaxi.”, de Olmedo Zambrano Pablo Javier, de la carrera Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

La Maná, febrero, 2023



Ing. MSc: Macías Pettao Ramón Klever.
C.I: 0910743285
TUTOR

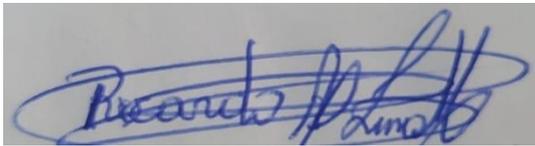
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto el postulante: Olmedo Zambrano Pablo Javier con el título de Proyecto de Investigación: “(comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi)”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

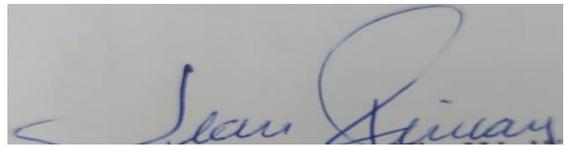
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, febrero del 2023

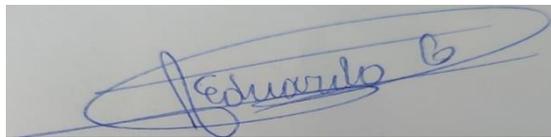
Para constancia firman:



Ing. MSc. Luna Murillo Ricardo Augusto
C.I: 0912969227
LECTOR (PRESIDENTE)



Ing. MSc. Pincay Ronquillo Wellington Jean
C.I: 120638458-6
LECTOR 1 (MIEMBRO)



Ing. MSc. Quinatoa Lozada Eduardo Fabián
C.I: 180401183-9
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios quien me ha guiado y me ha dado el fortalecimiento de seguir adelante en todo momento. A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo a lo largo de mis estudios. A Emily y Gabriela que siempre han estado para mí con una Palabra de aliento y apoyándome siempre incondicionalmente.

Pablo

DEDICATORIA

A mi Papá y a mi Mamá que han sabido formarme con principios y valores. También le dedico a mi Abuelita que ha sido mi mayor motivación para seguir en mis estudios y poder llegar hacer un ejemplo para todos. De igual manera a mi pareja que estuvo apoyándome en cada decisión que tomaba durante el transcurso de mi carrera.

Pablo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Título: Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Autor: Olmedo Zambrano Pablo Javier

RESUMEN

En el barrio 7 Arcángeles del cantón la maná provincia de Cotopaxi, se establecieron 120 plantas de pepino variedad Market More 76 con el objetivo de estudiar la respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con las diferentes dosificaciones de biol en el sector barrio 7 Arcángeles del cantón La Maná. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 4 tratamientos y 5 repeticiones, se aplicó las siguientes dosis T1A (500ml), T2B (1lit), T3C (1.5lit) y Testigo (sin aplicar). La metodología experimental que se empleo fue el Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se tomó en cuenta las siguientes variables, altura de planta en (cm), días a la floración, número de frutos por planta, peso de los frutos por planta en (kg), longitud del fruto en (cm), diámetro del fruto en (cm), rendimiento en (g/par). Como se describe en la Tabla 14 es importante recalcar que la aplicación del biol se lo realizo desde los 15 días de su siembra es decir que se aplicó a los 15, 30 y 45 días, las dosis a aplicarse fueron en concentraciones de 5% en 10lit de agua, al 10% en 10lit de agua y al 15% en 10 litros de agua de una bomba de 20 litros ya que Zamora (2017), determino que estas concentraciones son aptas para aplicar al cultivo de pepino, ya que no es muy exigente en cuestión de materia vegetal en descomposición en el suelo, pero debido a que es de ciclo corto, es necesario proporcionarle los nutrimentos necesarios desde el momento de la siembra. Días después de la aplicación del biol se llevó un registro en el libro de campo donde acuerdo a los resultados se da a conocer que el T3C en la variable rendimiento en la tabla 20 el mejor tratamiento fue T3C con 7 030 g/par a los 45 días. A los 60 días el T3C con 8 100 g/par. A los 75 días el T3C con 8 130 g/par. Por tanto, a los 90 días el T3C con 9 050 g/par, siendo así el mejor tratamiento.

Palabras claves: pepino, Market More 76, tratamiento, rendimiento, biol

ABSTRACT

In the 7 Arcángel district of La Mána canton, Cotopaxi province, 120 plants of cucumber variety Market More 76 were established for studying the agronomic response of cucumber cultivation (*Cucumis sativus*) with the different dosages of biol in sector 7 Arcángel of La Maná canton. The experimental units consisted of 4 treatments and 5 repetitions, the following doses were applied T1A (500ml), T2B (1lit), T3C (1.5lit) and Witness (unapplied). The experimental methodology used was the Design of Complete Blocks at Random with four treatments and five repetitions. In order to meet with the proposed objectives, the following variables were taken into account, plant height in (cm), days to bloom, number of fruits per plant, weight of fruits per plant (kg), fruit length in (cm), fruit diameter in (cm), yield in (kg/par). As described in Table 14 it is important to emphasize that the application of biol was done from the 15 days of its sowing. That is to say that it was applied at 15, 30 and 45 days, in concentrations doses of 5% in 10lit water; 10% in 10lit water and 15% in 10 liters of water from a 20-liter pump. As Zamora (2017), determined that these concentrations are suitable for cucumber cultivation, because it is not very demanding in terms of plant matter in soil decomposition, but due to its short-cycle, it is necessary to provide the required nutrients since the sowing time. Days after the application of biol, a record was kept in the field book where according to the results it is known that the T3C in the yield variable of table 20 was the best treatment; with 7 030 g/par at 45 days. At 60 days the T3C with 8 100 g/par. At 75 days the T3C with 8 130 g/par. Therefore, at 90 days the T3C with 9 050 g/par, is considered the best treatment.

Keywords: cucumber, Market More 76, treatment, yield, biol.

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVO	5
General.....	5
Específico	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
8.1. Generalidades del cultivo.	7
8.1.1. Origen del cultivo de pepino	7
8.1.2. Taxonomía.....	7
8.2. Descripción de la variedad del pepino Market More 76	7
8.3. Descripción botánica	8
8.4. Características morfológicas.....	8
8.4.1. Sistema radicular	8
8.4.2. Tallo principal	9
8.4.3. Hoja	9
8.4.4. Flores	9

8.4.5. Fruto	9
8.5. Condiciones edafoclimáticas	9
8.5.1. Temperatura.....	9
8.5.2. Humedad.....	10
8.5.3. Luminosidad	10
8.5.4. Precipitación	10
8.5.5. Suelos	10
8.6. Requerimientos.....	11
8.7. Exigencias del suelo	11
8.8. Etapas fenológicas	12
8.8.1. Estados Fenológicos Del Pepino	12
8.9. Labores pre culturales y culturales	12
8.9.1. Preparación del terreno.....	12
8.9.2. Distancia de siembra.....	12
8.9.3. Fertilización	13
8.9.4. Podas.....	13
8.9.5. Tutoreo	13
8.9.6. Control de malezas	13
8.9.7. Cosecha.....	13
8.10. Importancia económica.....	14
8.11. Biol	14

8.11.1. El biol en la agricultura	14
8.11.2. Obtención del biol	15
8.11.3. Usos del biol	15
8.11.4. Biol al follaje	15
8.11.5. Ventajas del biol	16
8.11.6. Verificación de la calidad de biol	16
9. PEGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	16
Ho:	16
Ha:	16
10. METODOLOGÍA.....	16
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	16
10.2. Tipos de investigación.....	17
10.2.1. Descriptiva.....	17
10.2.2. Experimental.....	17
10.2.3. De Campo	17
10.2.4. Cuantitativa.....	17
10.2.5. Bibliográfica	17
10.3. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS:.....	18
10.4. MATERIALES Y EQUIPOS	18
10.4.1. Biol utilizado en el proyecto.....	18
10.4.2. Descripción de la variedad del pepino.....	18

10.4.3. Composición del biol utilizado en la investigación.....	19
10.4.4. Otros materiales y equipos	20
10.4.5. Tratamientos	20
10.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
10.5.1. Esquema del Experimento	21
10.5.2. Análisis de varianza.....	21
10.6. VARIABLES A EVALUAR.....	22
10.6.1. Altura de Planta cm	22
10.6.2. Numero de flores por planta	22
10.6.3. Número de frutos por planta.....	22
10.6.4. Peso de los frutos por planta en (kg)	22
10.6.5. Longitud del fruto en (cm).....	23
10.6.6. Rendimiento en (g/par).....	23
10.6.7. Análisis económico.....	23
10.7. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	23
10.7.1. Elaboración del biol.....	23
10.7.2. Relación	24
10.7.3 Preparación del terreno.....	24
10.7.3. Control de maleza.....	25
10.7.4. Distancia de siembra.....	25
10.7.5. Tutorio	25

10.7.6. Aplicación del biol	25
10.7.8. Cosecha.....	26
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	26
11.1. Altura de Planta cm	26
11.2. Número de flores por planta	26
11.3. Número de frutos por planta	27
11.4. Peso de los frutos por planta en (kg)	28
11.5. Longitud del fruto en (cm).....	28
11.6. Rendimiento en (g/ha)	29
11.7. Análisis económico	30
12. IMPACTOS	31
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	32
14. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	33
14.1. Conclusiones.....	33
14.2 Recomendaciones	33
15. BIBLIOGRAFÍA	34
16. ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación los objetivos planteados.....	6
Tabla 2. Descripción taxonómica del pepino.	7
Tabla 3. Descripción ecológica del pepino.....	11
Tabla 4. Estados Fenológicos Del Pepino	12
Tabla 5. Condiciones agrometeorológicas.....	18
Tabla 6. Diluciones De Biol Para Aplicaciones Al Follaje (EN UNA BOMBA DE 20 LITROS)	18
Tabla 7. Características de la variedad.	19
Tabla 8. Composición del biol.....	19
Tabla 9. Otros materiales y equipos	20
Tabla 10. Tratamientos de la investigación.	21
Tabla 11. Esquema del Experimento	21
Tabla 12. Análisis de varianza.....	22
Tabla 13. Materia Prima (Estiércol)/Agua.....	24
Tabla 14. Aplicación del Biol.....	25
Tabla 15. Altura de Planta (cm) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	26
Tabla 16. Número de flores por planta en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	27

Tabla 17. Número de frutos por plantas en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	27
Tabla 18. Peso de los frutos por planta en (kg) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	28
Tabla 19. Longitud del fruto en (cm) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	29
Tabla 20. Rendimiento en (g/par) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	29
Tabla 21. Análisis económico en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.	30
Tabla 22. Presupuesto para la elaboración del proyecto:	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del docente tutor	39
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante investigador	40
Anexo 3. Contrato de cesación de derechos	41
Anexo 4. Aval de traducción.....	44
Anexo 5. Urkund.....	45
Anexo 6. Analisis del Biol	46
Anexo 7. Esquema de tratamientos	47
Anexo 8. Evidencias fotográficas.....	48

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	“Comportamiento Agronómico Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus) Con Diferentes Dosis De Biol En El Cantón La Mana Provincia De Cotopaxi.”
Fecha de inicio:	Octubre del 2022
Fecha de finalización:	Febrero del 2023
Lugar de ejecución:	Parroquia El Carmen, Barrio 7 Arcángeles.
Unidad Académica que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Carrera de Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Al sector agrícola.
Equipo de Trabajo:	- Olmedo Zambrano Pablo Javier
Tutor:	-Ing. Macías Pettao Ramón Klever MSc.
Área de Conocimiento:	Agricultura y silvicultura.
Línea de investigación:	Desarrollo y Seguridad Alimentaria.
Sub líneas de investigación:	Producción Agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Ecuador posee suelos y condiciones climáticas propicias para el normal desarrollo vegetativo y fisiológico del cultivo de pepino. El pepino es un fruto que el (96,7 %) está compuesto por agua, su contenido de proteínas, grasas, carbohidratos es relativamente bajo; pero en lo que refiere a vitamina A, Calcio, Fósforo, y ácido Ascórbico, los posee en altos niveles, por esta razón se los utiliza para consumo en fresco y conservas (Marquez, 2016)

Se elaboro el biol dos meses antes de la realizacion del cultivo ya que su fermentacion es de dos meses por lo cual se procedio a prepararlo de la siguiente forma; en un tanque de cien litros se incorporo estiércol de ganado (bobino), plantas leguminosas (alfalfa), plantas repelentes (ruda y albaca), leche, ceniza, cascara de huevo y melaza ya que la melaza ayuda a desdoblar y a que los microorganismos descompongas con mayor facilidad los residuos o materia organica en ausencia de oxigeno, teniendo en cuenta que una ves fermentado se lo cosecho a los dos meses exactos de haberse puesto a fermentar y se llevo una muestra al Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en la ciudad de quevedo.

El proyecto de investigación que se llevó a cabo en el Carmen barrio 7 arcángeles del Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi, con una duración de 4 meses, con el propósito de investigar y dar a conocer el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol, llegando a tener 4 tratamientos con 5 repeticiones.

Se realizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 20 parcelas, utilizando 10 plantas, dando así un total de 200 plantas. Se realizó un análisis del biol que se aplicó al cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) para observar la eficiencia del biol y los nutrientes que puede aportar.

Las variables evaluadas son altura de plantas en (cm), número de flores por planta, número de frutos por planta, peso de los frutos por planta en (kg), longitud del fruto en (cm), diámetro del fruto en (cm), rendimiento en (g/par). Los objetivos de esta investigación fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en el cantón La Mana para así, determinar la mejor respuesta agronómica de este cultivo con las diferentes dosis de Biol a aplicar y establecer la mejor dosis de Biol en la producción de pepino y analizar el tratamiento que mayor respuesta en rendimiento de fruto.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria INIA, (2005), expresa que los bioles aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfa, papa, pepino, hortalizas) estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. Pueden ser aplicados al suelo, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular. El pepino se emplea para consumo fresco como parte de ensaladas y determinadas variedades se utiliza en curtidos. De sus semillas pueden extraerse hasta el 42% de aceite comestible. En algunas regiones de Asia, como Indonesia, se utiliza de forma similar a la espinaca.

Por otra parte, el cultivo de pepino se sitúa entre las primeras plantas cultivadas en Ecuador. Su origen es de Asia y África, y es una hortaliza utilizada para consumo fresco; se la encuentra durante todo el año en los mercados y sus propiedades nutritivas la han hecho una hortaliza especial, por el elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales, es rico en: calcio, cloro, potasio y hierro. Se lo está utilizando mucho en el ámbito de la cosmetología y sus semillas están enriquecidas con aceites vegetales (Muñiz, 2015).

Con la fertilización o con la aplicación correcta del biol se observó el beneficio que ha aportado al cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) y así poder tener una buena floración como producción, tomando en cuenta que no causara daños al suelo y al ecosistema ya que este producto es de origen orgánico y que a través de las diferentes dosificaciones a aplicar para obtener el tratamiento con mayor rendimiento y dar una buena respuesta agronómica, por ello es necesario dar a conocer la importancia del uso de productos orgánicos para realizar las aplicaciones a los diferentes cultivos de hortalizas como es en este caso el pepino (*Cucumis sativus*). Y el Biol se lo utilizó con la finalidad de probar y observar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con la aplicación de las diferentes dosis a aplicarse de biol.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos del proyecto fueron los dos propietarios del cultivo del barrio 7 Arcángeles del cantón La Maná, ya que obtuvieron conocimientos durante la realización del proyecto.

Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos del proyecto fueron doscientos moradores del barrio 7 Arcángeles ya que obtuvieron conocimientos para mejorar sus cultivos, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel internacional el cultivo de pepino se cultiva en varios países de distintos continentes entre ellos (Asia, América, etc.), los máximos productores mundiales son China, Turquía, Irán y EE.UU. España es una gran exportadora de pepinos, en 2020 China, Continental fue el principal productor de pepino en el mundo con 72,779,781 toneladas (79.8%), seguido por Turquía con 1,926,883 toneladas (2.1%). La producción mundial de pepino fue de 91,258,272 toneladas, obtenidas en una superficie cosechada de 2,261,318 hectáreas, por lo que el rendimiento promedio quedó en 40.4 toneladas por hectárea (Olmo, 2018)

Ecuador es uno de los países que siembra este cultivo en la actualidad, y su bajo rendimiento de (10575kg/ha), debido a la aplicación de prácticas culturales inadecuadas, control ineficiente de plagas y enfermedades, uso de semillas recicladas y de materiales tradicionales que con el paso del tiempo van perdiendo tolerancia a diferentes patógenos, lo cual no permite a los agricultores ser competitivos en los niveles de producción deseados (Hidrovo & Vélez, 2016).

En Cotopaxi, Dentro de estas necesidades podemos citar algunas que en nuestra provincia se viene observando: la falta de conocimiento del uso de productos orgánicos (bioles) entre otros, la presente investigación quiere dar a conocer los puntos por los cuales se cree que el comportamiento agronómico de hortalizas (pepino) mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos es factible en la zona de la Provincia de Cotopaxi, ya que sabiendo esto se puede lograr crear huertos de hortalizas (Jaramillo, 2015)

En La Mana en la parroquia el Carmen específicamente en el barrio 7 Arcángeles, se desconoce el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con las diferentes dosis de aplicación de biol al 5%,10%y15%, ya que sin tener ni un tipo de conocimiento acerca de la aplicación de Bioles o de la fertilización orgánica cultivan en pocas cantidades y lo realizan de

forma química, a través de esta investigación se dio a conocer dicho comportamiento el cual se obtendrá una mejor producción y a su vez un mejor suelo sin riesgos de contaminación.

6. OBJETIVO

General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación de diferentes dosis de biol en el Cantón La Mana provincia de Cotopaxi.

Específico

- Analizar la respuesta agronómica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol.
- Realizar un análisis económico de costo-beneficio de los tratamientos en estudio.

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

Tabla1. Actividades y sistema de tareas en relación los objetivos planteados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Analizar la respuesta agronómica del cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con diferente dosis de biol.	<ul style="list-style-type: none"> •Registro de datos •Aplicación de biol 	<ul style="list-style-type: none"> •Altura de planta en (cm). •Número de flores por plantas. • Número de frutos por planta. • Peso de los frutos por planta en (kg). •Longitud del fruto en (cm), •Diámetro del fruto en (cm), •Rendimiento en (kg/ha). 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de fertilización • Libreta de campo • Fotografías
Realizar un análisis económico de costo-beneficio de los tratamientos en estudio.	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis de presupuestos de ingresos y egresos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis del biol y los nutrientes que aporta al cultivo. •Análisis de costo-beneficio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicación del biol •Ingredientes • Libreta de campo

Elaborado por: Olmedo (2023).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Generalidades del cultivo.

8.1.1. Origen del cultivo de pepino

Algunos autores sitúan al pepino como originario del norte de la India, sin embargo, su origen más probable se encuentra en el área del África tropical. Actualmente se encuentra distribuido en gran parte del mundo. Garcia, (2004) reporta que es utilizado como alimento desde hace más de 3.000 años. Fue conocido desde épocas muy antiguas por los egipcios, siendo introducido a China en el año 100 a.C. posteriormente fue cultivada por griegos y romanos y llevado a Francia en el siglo IX. En Inglaterra era común en el siglo XIII siendo introducido después a Estados Unidos (Alava, 2017)

Por otra parte, el pepino es un vegetal originario de la India que se cultiva en el norte de Asia desde hace 3000 años, su cultivo se extendió a Grecia e Italia, para después llegar a China. Su introducción al resto de los países europeos probablemente se debió a los romanos quienes eran grandes consumidores de pepino y lo fueron introduciendo a medida que avanzaban sus conquistas (Rodríguez, 2016)

8.1.2. Taxonomía

En la tabla 2 se puede observar la taxonomía del pepino.

Tabla 2. Descripción taxonómica del pepino.

Clasificación Taxonómica.	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitácea
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>sativus</i>
Nombre científico	<i>Cucumis sativus</i>

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: (Vázquez., 2014)

8.2. Descripción de la variedad del pepino Market More 76

Acevedo, (2012), manifiesta que el pepino variedad Market More 76 se consume, en fresco como conservas, representando una alternativa de producción para el agricultor. La fruta del

pepino es consumida en ensaladas frías también cocida en diversos platos, acompañando la cena. En varios lugares consumen la semilla con fines farmacéuticos. También ayuda en la economía del pequeño agricultor que se dedica a la siembra de la hortaliza donde muchos prefieren pepinos orgánicos.

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, cultivado hace 300 décadas en el Noroeste de esta región, posteriormente fue llevado a otras partes del continente por medio de embarcaciones (Maza, 2008).

Luna & Urbina, (2018) refiere que el cultivo de pepino variedad Market More 76 por ser una planta de transcendencia tropical, requiere mayor temperatura y humedad relativa. Sin embargo, dada muchas investigaciones el cultivo de pepino se puede adaptar a climas calientes y fríos, en el Ecuador se cultiva en la zona costera e interandina hasta los 1200 msnm.

Según Fornaris, (2020), el pepino (*Cucumis sativus*) es una planta dicotiledónea, herbácea y anual, pertenece a la familia Cucurbitaceae. En esta familia botánica se encuentran otros cultivos como la sandía, calabaza, melones. La planta de pepino también se caracteriza por ser rastrera o trepadora de 1 a 10 metros de largo, con tallos pocos ramificados, cuadrangulares, rugosos y vellosos, con zarcillos simples.

8.3. Descripción botánica

El pepino posee un sistema radical muy extenso con una raíz principal pivotante que alcanza los 60 cm de profundidad, hasta más de 1 metro en suelos sueltos y profundos, tiene tallos angulosos y son rastreros, hojas de peciolo largos, flores amarillas y corto pedúnculo y su fruto es áspero o liso y llega a tener una altura de hasta 2 a 3 metros (Arteaga & Albertos, 2011)

8.4. Características morfológicas

8.4.1. Sistema radicular

Es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello (Marmol, 2005)

8.4.2. Tallo principal

Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. Sus tallos son postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20-30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar hasta 3,5 metros de longitud en condiciones normales (Andrade, 2015)

8.4.3. Hoja

De largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (Pazmiño, 2005)

8.4.4. Flores

De corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas minoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero (Tenemaza, 2014)

8.4.5. Fruto

El fruto es pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que va desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento (Zambrano, 2013)

8.5. Condiciones edafoclimáticas

8.5.1. Temperatura

El pepino es menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín. Las temperaturas comprendidas entre 25 y 30°C se consideran óptimas para la germinación, crecimiento,

floración y fructificación. El pepino es sensible a los cambios bruscos de temperatura, como son las oscilaciones superiores a 8°C, los descensos térmicos nocturnos afectan negativamente la calidad de los frutos de pepino y la productividad (Villavicencio & Vásquez, 2008)

8.5.2. Humedad

El pepino es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente. Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas. Además, un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie (Arboleda, 2009)

8.5.3. Luminosidad

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), es aconsejable proporcionarle una alta incidencia de luz, pues esta estimula la fecundación de las flores, además soporta elevada intensidad solar sin ningún problema. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Solís, 2018)

8.5.4. Precipitación

La planta de pepino puede desarrollarse en zonas con precipitación promedio anual entre 300 a 1 200 mm. Las plantas de pepino necesitan entre 0.02 cm y 0.05 cm (1 y 2 pulgadas) de agua por semana para una producción y calidad óptimas de los frutos. Las plantas necesitan más agua durante la polinización y el desarrollo de la fruta, la precipitación, así como la humedad, deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas (Montolla, 2017)

8.5.5. Suelos

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia

orgánica son los ideales para su desarrollo. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm. que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos. En cuanto a pH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5-6.8, soportando incluso PH hasta de 7.5; Se deben evitar los suelos ácidos con pH menores de 5.5 (Tenemaza, 2014)

8.6. Requerimientos

En la tabla 3 se puede observar los requerimientos ecológicos que requiere el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*), de los cuales podemos observar los siguientes, altitud, clima, luminosidad, temperatura, entre otro a continuaciones.

Tabla 3. Descripción ecológica del pepino.

Requerimientos ecológicos.	
Altitud:	hasta 2 500 msnm.
Clima:	cálido y sub cálido.
Precipitación:	300-1 200 mm.
Temperatura:	óptima 18 °C - 24 °C, máxima 32 °C, mínima 10 °C
Luminosidad:	promedio de 5-8 horas de sol por día en cielo despejado.
Humedad relativa del aire:	óptima del 80 % a 90 %.

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: (Aguirre, 2007)

8.7. Exigencias del suelo

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Los pepinos deben cultivarse en suelos con buenas tasas de infiltración de agua y capacidad de retención de humedad. El suelo no debe ser compactado y el pH debe ser de 5.8-6.6. Los pepinos son muy sensibles al frío, y las plantas, así como la fruta se pueden dañar incluso con una ligera helada, se debe contar con una profundidad efectiva mayor a 60 cm que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular, para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos (Franco, 2015)

8.8. Etapas fenológicas

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados. Ciclo de vida, se trata de un cultivo anual con algunas variedades precoces (55 días), intermedias y tardías (85 días). La sequía y/o temperaturas elevadas (32°C) durante la polinización y la formación del fruto adelantan la maduración de la planta tomando en cuenta que es un cultivo el cual requiere de temperaturas de hasta los 24 °C (Bojacá, 2011).

8.8.1. Estados Fenológicos Del Pepino

En la tabla 4 se presentan los estados fenológicos del pepino.

Tabla 4. Estados Fenológicos Del Pepino

ESTADOS FONOLÓGICO	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
Inicio de Emisión de guía.	15 a 25
Inicio de Floración.	27 a 30
Inicio de Cosecha.	40 a 45
Fin de Cosecha.	75 a 90

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: (Arias, 2007)

8.9. Labores pre culturales y culturales

8.9.1. Preparación del terreno

Para plantar pepinos necesitas un suelo con un buen drenaje y un pH entre 5,5 y 6,8. Por tanto un buen sustrato es indispensable. Se recomienda un terreno subsolado a fin de mejorar el drenaje del esto consiste en dos pases de rastra con una cruz a fin de dejar el suelo suelto y libre de terrones. Los suelos adecuados para este cultivo son: francos y franco arcilloso-arenoso (Monsalve, 2010)

8.9.2. Distancia de siembra

El pepino se siembra en camas o directamente en el suelo. La distancia entre surcos varía entre 0,80-1,00 m y la distancia entre plantas es de 20 cm. En otros casos de 80 entre surcos y 40 entre plantas. La siembra se realiza en hoyos de 2-3 cm de profundidad en los que se colocan de 3-4 semillas por golpe, se ralea después y se deja sólo 1-2 plantas (Meza, 2009)

8.9.3. Fertilización

El pepino no es muy exigente en cuestión de materia vegetal en descomposición en el suelo, pero debido a que es de ciclo corto, es necesario proporcionarle los nutrimentos necesarios desde el momento de la siembra. Para algunos nutrimentos como el N, se recomienda aplicarlo en dos etapas: en la siembra y a medio ciclo, mientras que el P y el K pueden aplicarse en su totalidad al momento de la siembra (Zamora, 2017)

8.9.4. Podas

Las podas buscan que haya un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta. Es decir que en la poda de formación se busca quitar las primeras flores, frutos y chupones que se generan en los nudos del tallo principal, en la poda de mantenimiento en el caso de crecimiento a multitallo, se busca que cada tallo secundario forme tres nudos y que cada nudo contenga por los menos un fruto (Chacón, 2020)

8.9.5. Tutoreo

Se realiza con la finalidad de mejorar la calidad de los frutos al favorecer ciertos factores que benefician el desarrollo de la planta como tales. El objetivo del tutoreo es facilitar la entrada de la luz y favorecer la aireación del cultivo, esto mejora la calidad de la fruta y reduce el ataque de enfermedades (Correa, 2020)

8.9.6. Control de malezas

Es importante mantener el cultivo libre de malezas, especialmente alrededor de la planta. La limpieza se debe realizar cada 15 días antes de fertilizar. Es preferible utilizar azadón o machete (sistema manual) para no dañar el sistema radicular (Monge, 2019)

8.9.7. Cosecha

Se llevó a cabo cuando los frutos alcanzaron su tamaño óptimo para comercialización, lo cual se verifica por la longitud de los frutos, el color y firmeza, estos son indicadores visuales importantes al momento de realizar la cosecha. Se realiza manualmente, el fruto debe estar en estado óptimo de desarrollo en general debe estar tierno y el mejor índice de ello es la semilla tierna. La época de cosecha fluctúa entre los 65-75 días a partir de la siembra (Correa, 2020)

8.10. Importancia económica

El pepino es un producto de relevancia económica para el mercado internacional particularmente hacia Estados Unidos que es considerado el principal mercado de venta del producto, tomando en cuenta que es el país con que se tiene la mayor relación comercial. El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación (Mera, 2007)

8.11. Biol

El Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros, en ausencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos. (Guanopatino, 2012)

8.11.1. El biol en la agricultura

La actividad de las plantas se refleja en la continuidad de crecimiento de los brotes y sus hojas, lo cual repercute en mayor área foliar para maximizar la eficiencia fotosintética de los cultivos mediante hormonas que permiten estimular la división celular y con ello establecer una “base” o estructura sobre la cual continúa el crecimiento (Hidalgo, 2020)

Masaquiza (2016), manifiesta que el biol es un efluente líquido que se descarga frecuentemente de un digestor, por cuanto es un biofactor que promueve el crecimiento en la zona trofógena de los vegetales por un crecimiento apreciable del área foliar efectiva en especial de cultivos anuales y semiperennes.

8.11.2. Obtención del biol

Mendoza (2016), manifiesta que, para conseguir un buen funcionamiento del digestor, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25. 35 °C), la acidez (pH) alrededor de 7.0 y las condiciones anaeróbicas del digestor que se da cuando este es herméticamente cerrado. Es importante considerar la relación de materia seca y agua que implica el grado de partículas en la solución. La cantidad de agua debe normalmente situarse alrededor del 90% en peso del contenido total. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales. La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación.

8.11.3. Usos del biol

Martinez (2016), propone que el biol favorece al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), actúa sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas. Debe utilizarse diluido en agua, en proporciones que pueden variar desde un 25 a 75 por ciento. Las aplicaciones deben realizarse de tres a cinco veces durante el desarrollo vegetativo de la planta. El biol es usado como mejorador de la disponibilidad de nutrientes del suelo, aumenta su disponibilidad hídrica, y crea un micro clima adecuado para las plantas. Debido a su contenido de fitoreguladores promueve actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, favorece su enraizamiento, alarga la fase de crecimiento de hojas (quienes serán las encargadas de la fotosíntesis), mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas. Todos estos factores resultaran en mayor productividad de los cultivos y generación de material vegetal.

8.11.4. Biol al follaje

Núñez (2015), propone que el biol, no debe ser utilizado puro cuando se va aplicar al follaje de las plantas, sino en diluciones. Las diluciones recomendadas pueden ser desde el 25% al 75%, mediante la presencia de hormonas vegetales que regulan y coordinan funciones vitales que se reproducen en células meristemáticas y pueden ser transportadas desde el lugar que son sintetizadas células a células o por los vasos, no suelen actuar de forma aislada, que provocan la elongación y división de las células, de este modo contribuyen al crecimiento.

8.11.5. Ventajas del biol

Acelera el crecimiento y desarrollo de la planta. Mejora producción y productividad de las cosechas. Aumenta la resistencia a plagas y enfermedades mejora la actividad de los microorganismos benéficos del suelo y ocasiona un mejor desarrollo de raíces, en hojas y en los frutos. Es ecológico, compatible con el medio ambiente y no contamina el suelo y es económico. No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos. Es de fácil preparación y puede adecuarse a diversos tipos de envase. Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea insumos que encontramos en la chacra. Permite incrementar la producción.

8.11.6. Verificación de la calidad de biol

Tecnología química y comercio (2005), manifiesta que la verificación de la calidad del fermentado se hace diariamente, cuando vamos a revolverlo durante 5 minutos. La mezcla líquida, que debe presentar un olor a fermentación (agradable a jugo de caña) y no putrefacción, debe ser de color amarillo. En la superficie se tiende a formar una nata espumosa de color blanca.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ho: La aplicación del biol no influye en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).

Ha: La aplicación del biol influye en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).

10. METODOLOGÍA

10.1. Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, sector barrio 7 Arcángeles, latitud 0° 55' 48" con una altitud de 225msnm, la investigación tendrá una duración de cuatro meses de investigación en el sector.

10.2. Tipos de investigación

10.2.1. Descriptiva

Es descriptiva porque describe un problema latente en la falta de conocimiento en la aplicación de Biol al cultivo de hortalizas como en este caso es pepino (*Cucumis sativus*), además define, analiza y emite criterios como la observación y registro de datos de campo, para aseverar o desmentir una determinada hipótesis. La investigación descriptiva de igual manera describe una problemática latente en la aplicación de abono orgánico líquido (Biol), en busca de alternativas para su posible solución.

10.2.2. Experimental

La investigación es de tipo experimental debido a que se presenta el análisis de variables, es decir se estudian las variables de las características del cultivo a partir de la observación y recopilación de datos. En la investigación se realizó determinadas repeticiones del experimento para corroborar los resultados obtenidos con mayor veracidad.

10.2.3. De Campo

La investigación es de campo, ya que se estableció un ensayo, mediante el cual se obtuvieron los datos que, al analizarlos estadísticamente, los resultados obtenidos determinaron el tratamiento con mejor respuesta agronómica en producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).

10.2.4. Cuantitativa

Por medio de la investigación cuantitativa se analizó las variables evaluadas a partir del registro de datos experimentales obtenidos en el cultivo de pepino, los datos se expresan en valores numéricos para emitir los resultados obtenidos. A partir del análisis cuantitativo de las variables en estudio se analizaron los datos. Este tipo de investigación permite cuantificar los resultados obtenidos a partir de las variables evaluadas posterior al análisis estadístico.

10.2.5. Bibliográfica

La investigación se aplicó para conocer antecedentes investigativos que permitan tener bases para el estudio del cultivo. Es un paso esencial debido a que incluye la observación, análisis e

interpretación de fuentes bibliográficas en referencia al tema de investigación. Del mismo modo se empleó la investigación bibliográfica para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino con las diferentes dosis para así poder comparar los resultados del proyecto.

10.3. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS

En la tabla 5 se presentan las condiciones agrometeorológicas que requiere el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)

Tabla 5. Condiciones agrometeorológicas.

Parámetros	Valores
Altitud (m.s.n.m)	225
Temperatura (°C)	22 - 33
Humedad Relativa (%)	75
Heliofanía (horas-luz/año)	12,6
Precipitación (mm/año)	215
Topografía	Regular
Textura	franco arenoso

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: (Guanopatino, 2012)

10.4. MATERIALES Y EQUIPOS

10.4.1. Biol utilizado en el proyecto

En la tabla 6 se presenta las diluciones de biol para aplicación al follaje.

Tabla 6. Diluciones De Biol Para Aplicaciones Al Follaje (EN UNA BOMBA DE 20 LITROS)

SOLUCIÓN	BIOL/L	AGUA/L.	TOTAL/L.
T1 5%	500ml	9.5L	10L
T2 10%	1L	9L	10L
T3 15%	1.5L	8.5L	10L

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.4.2. Descripción de la variedad del pepino

En la tabla 7 se presentan las características de la variedad de pepino.

Tabla 7. Características de la variedad.

Nombre común	Pepino
Variedad	Market More 76
Edad	5 meses
Tamaño	2 m
Siembra	0.80x0.40
Semillas	Azules

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.4.3. Composición del biol utilizado en la investigación.

El biol es un abono orgánico líquido especial para aplicación edáfica, de fácil manejo. Sus micro y macro nutrientes proporcionan a las cosechas una nutrición completa y equilibrada. Como se describe en la tabla 8 el análisis del biol se lo realizó al inicio de la investigación donde podremos obtener todos nutrientes y minerales que nos proporcionó al cultivo de pepino.

Tabla 8. Composición del biol

Nutrientes	Cantidades
N	0.7%
P	0.09%
K	0.35%
Ca	0.67%
Mg	0.11%
S	0.08%
B	3ppm
Zn	10ppm
Cu	8ppm
Fe	203ppm
Mn	16ppm

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: INIAP, (2022)

10.4.4. Otros materiales y equipos

En la tabla 9 se presentan los materiales y equipos.

Tabla 9. Otros materiales y equipos

Materiales	Cantidades
Terreno	
Semilla	20g
Biol	100L
Otros Materiales	
Azadon	1
Madera	30
Piola	2rollos
Alambre	5rollos
Cañas	5
Clavos	1kg
Letreros para identificar	20
Rotulo	1
Equipos	
Cuaderno de campo	1
Computadora	1
Calculadora	1
Lapicero	1

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.4.5. Tratamientos

Como se presenta en la tabla 10 los tratamientos de la presente investigación serán resultados de la aplicación del biol utilizado en los tratamientos en concentraciones de 5%, 10% y 15%,

dando un total de tres tratamientos con diferentes dosis y un tratamiento de testigo. Del cual obtendremos la unión de los factores en los tratamientos.

Tabla 10. Tratamientos de la investigación.

Tratamiento	Código	Descripción
T1 5%	T1A	500ml/tratamiento
T2 10%	T2B	1L/tratamiento
T3 15%	T3C	1.5L/tratamiento
T4	Testigo	sin aplicación

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se empleó es un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos, y cinco repeticiones, se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad y cualquier otra prueba estadística que permita la interpretación de los resultados.

10.5.1. Esquema del Experimento

En la tabla 11 se presenta el esquema del experimento.

Tabla 11. Esquema del Experimento

Tratamiento	Rep.	U. E	Total
T1A	5	6	30
T2B	5	6	30
T3C	5	6	30
Testigo	5	6	30
TOTAL			120

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.5.2. Análisis de varianza

En la tabla 12 se presentaron los datos del análisis de la varianza de los tratamientos, sus repeticiones y el error experimental.

Tabla 12. Análisis de varianza.

Fuentes de variación		Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	3
Repeticiones	(r-1)	4
Error Experimental	(t-1) (r-1)	12
TOTAL	(t.r-1)	19

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.6. VARIABLES A EVALUAR

10.6.1. Altura de Planta (cm)

La altura de la planta se midió con la ayuda de un flexómetro desde el nivel del suelo, hasta la parte apical del tallo, de las 6 plantas elegidas al azar en cada parcela; esta variable se realizó a los 30, 60 y 90 días después de la siembra.

10.6.2. Número de flores por planta

En este punto consistió en encontrar el número de flores de las 6 plantas evaluadas de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en bloques completos al azar de cada unidad experimental y se registraron los datos en la libreta de campo a los 30, 45, 60, 75 y 90 días.

10.6.3. Número de frutos por planta

Se realizó el conteo de frutos en cada una de las 6 plantas evaluadas de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en bloques completos al azar de cada unidad experimental y se registraron los datos en la libreta de campo después de la cosecha.

10.6.4. Peso de los frutos por planta en (kg)

Con la ayuda de una balanza se procedió a pesar los frutos de las 6 plantas evaluadas de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en bloques completos al azar de cada unidad experimental y se registraron los datos en la libreta de campo después de la cosecha.

10.6.5. Longitud del fruto en (cm)

Se midió el largo de los frutos con una cinta métrica, de las 6 plantas evaluadas de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en bloques completos al azar de cada unidad experimental y se registraron los datos en la libreta de campo después de la cosecha.

10.6.6. Rendimiento en (g/par)

Esta variable se obtuvo pesando los frutos de cada parcela, de las 6 plantas evaluadas de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en bloques completos al azar de cada unidad experimental, se lo realizó después de la cosecha con la ayuda de una romana y el resultado será expresado en kg/ha.

10.6.7. Análisis económico

Se llevó la contabilidad de los egresos de cada tratamiento con la finalidad de obtener el costo del mismo, y así poder obtener los ingresos y egresos netos totales.

10.6.7.1. Costos / Beneficios

Se tomó en cuenta los gastos que se realizaron en los productos durante la investigación y también en los ingresos obtenidos debido a la producción. Se utilizó la siguiente ecuación según Zurita (2015) para el cálculo de la relación de costo/beneficio.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{Beneficio}} = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egresos}}$$

10.7. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

10.7.1. Elaboración del biol

Lo primero que se realizó fue obtener un tanque de 100L con tapa y una prensa para así poder realizar la fermentación sin ausencia de oxígeno, lo que se necesitó fue lo siguiente:

Recolectar el estiércol de bobino que no contenga tierra en este caso se lo recolectó de la ganadería que se encuentra en la Cooperativa Guasaganda.

Poner 25kg del estiércol con la mitad de agua en el tanque y mezclarlo hasta que esté bien disuelto en el agua. Luego se agregó plantas verdes o leguminosas (alfalfa), lo más finamente picadas y se las incorporo al tanque, lo mismo se realizó con las plantas repelentes (ruda y albaca).

Posterior a esto se le incorporo 2L de leche y se las mezclo, también se le incorporo ceniza y se la mezclo junto con los demás ingredientes, después de esto se trituro las cascaras de huevo para mezclarla en el tanque.

Y lo último que se le incorporo a la mezcla fue melaza la mezclamos bien y luego se procedió a hacerle un orificio a la tapa del tanque y se le puso una manguera pegada con silicón y al otro extremo de la manguera se colocó una botella con la mitad de agua sumergiendo la manguera para que no haya filtración de oxígeno, una vez realizado este procedimiento se procede a tapar el tanque para su fermentación que duro 2 meses.

10.7.2. Relación

En la tabla 13 se observa la materia prima para la elaboración del biol.

Tabla 13. Materia Prima (Estiércol)/Agua

Fuente de estiércol	Estiércol	Kg	Agua
Bovino	1parte	25kg	100L
Alfalfa	1parte	2kg	100L
Cascara de huevo	1parte	0.50kg	100L
leche	1parte	2lit	100L
Ruda y Albaca	1parte	1.5kg	100L
Ceniza	1parte	2kg	100L
Melaza	1parte	1lit	100L

Elaborado por: Olmedo (2023)

Fuente: (Masaquiza, 2016)

10.7.3 Preparación del terreno

Se estableció el lugar donde se realizó el ensayo y posterior a esto se trabajó el terreno para después de 15 días quemar la materia seca neutralizando así el terreno, se realizaron veinte camas de un metro de ancho por 2 metros de largo esto se lo efectuó con un azadón y una pala.

10.7.3. Control de maleza

Es importante mantener el cultivo libre de malezas, especialmente alrededor de la planta. La limpieza se realizó cada 15 días antes de fertilizar. Es preferible utilizar machete o de forma manual para no dañar el sistema radicular.

10.7.4. Distancia de siembra

El pepino se lo sembró directamente en las camas. La distancia de siembra se realizó de la siguiente manera, entre surcos fueron de 0,80cm y las distancias entre plantas fueron de 40cm. Sembrando 2 semillas por cada hueco y este a su vez una vez germinado se lo ralea y se deja solo una planta.

10.7.5. Tutoreo

El tutoreo se realizó a los veinticinco días de la siembra colocando cañas y alambres que sirvan de soporte para que la guía del pepino trepe ya que a través de esta técnica le entro más luminosidad y aireación al cultivo.

10.7.6. Aplicación del biol

Como se describe en la Tabla 14 es importante recalcar que la aplicación del biol se lo realizo desde los 15 días de su siembra es decir que se aplicó a los 15, 30 y 45 días, las dosis a aplicarse fueron en concentraciones de 5% en 10lit de agua, al 10% en 10lit de agua y al 15% en 10 litros de agua de una bomba de 20 litros ya que Zamora (2017), determino que estas concentraciones son aptas para aplicar al cultivo de pepino, ya que no es muy exigente en cuestión de materia vegetal en descomposición en el suelo, pero debido a que es de ciclo corto, es necesario proporcionarle los nutrimentos necesarios desde el momento de la siembra.

Tabla 14. Aplicación del Biol.

SOLUCIÓN	BIOL/lit	AGUA/lit.	TOTAL/lit.
5%	500ml	9.5lit	10lit
10%	1lit	9lit	10lit
15%	1.5lit	8.5lit	10lit

Elaborado por: Olmedo (2023)

10.7.8. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente utilizando una tijera para no arrancar el fruto, se cosecho cuando el fruto estaba en un estado vegetativo optimo o normal ni muy tierno ni muy maduro, el tiempo de cosecha se lo realizo a partir de los 45 días la cosecha duro 90 días.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Altura de Planta (cm)

La variable altura de planta en la tabla 15, se observó que se obtiene mayor altura de planta en el T3C con 90,77 a los 30 días, a los 60 días con 150,30 y a los 90 días con 250,50, dando así esta variable como la mejor. Mientras que Mero (2006), según el análisis de varianza no existió significancia estadística con los demás tratamientos a excepción del testigo, ya que tiene similitudes con datos estadísticos que en el T3 con 92,00 a los 30 días, 160,50 a los 60 días y a los 90 días con 265,45. Por otra parte estos valores son similares a los encontrados por Menendez (2012) en su investigación sobre la misma variedad de pepino, el cual alcanzó un promedio de 257 cm a los 90 días, en altura de plantas.

Tabla 15. Altura de Planta (cm) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	30días	60días	90días
T1 500ml/trat (5%)	50,50 c	100,50 c	200,62 c
T2 L/trat (10%)	70,64 b	120,40 b	220,40 b
T3 1.5L/trat (15%)	90,77 a	150,30 a	250,50 a
T4 Testigo	45,30 d	90,45 d	150,45 d
CV(%)	6,50	9,70	11,40

Elaborado por: Olmedo (2023)

11.2. Número de flores por planta

La variable de días a la floración se observa en la tabla16, a los 30 días de la aplicación se obtiene el mayor número de flores del T3C con 6,50. A los 45 días de la aplicación se obtiene el mayor número de flores del T3C con 7,13. Por tanto, a los 60 días de la aplicación se obtiene el mayor número de flores del T3C con 8,20, a los 75 días de la aplicación se obtiene el mayor número de flores del T3C con 9,02, a los 90 días de la aplicación se obtiene el mayor número

de flores del T3C con 9,60. Según el análisis de la varianza podemos observar, que tenemos notoriamente diferencias estadísticas con los demás tratamientos. Lo cual coincide con Díaz, (2016) a través de la prueba de Tukey presento resultados similares a estos con valores de (7,45 a los 30 días; 8,20 a los 45 días; 9,50 a los 60 días; 9,65 a los 75 días y 10,01 a los 90 días), estos valores son similares a los obtenidos por Leon, (2015) quien en su proyecto de investigación afirma que todos los tratamientos florecieron a los 24 días, obteniendo así cinco y siete flores por planta.

Tabla 16. Número de flores por planta en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	30días	45días	60días	75días	90días
T1 500ml/trat (5%)	3,00 c	4,12 c	5,73 c	6,30 c	6,86 c
T2 1L/trat (10%)	4,50 b	5,08 b	6,17 b	7,10 b	7,37 b
T3 1.5L/trat (15%)	6,50 a	7,13 a	8,20 a	9,02 a	9,60 a
T4 Testigo	2,17 d	3,25 d	4,33 d	5,10 d	6,05 d
CV(%)	11,00	13,18	14,86	16,15	16,92

Elaborado por: Olmedo (2023)

11.3. Número de frutos por planta

Tabla 17. Número de frutos por plantas en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	45días	60días	75días	90días
T1 500ml/trat (5%)	2,71 c	2,97 c	3,81 c	3,95 c
T2 L/trat (10%)	3,26 b	3,68 b	4,12 b	4,30 b
T3 1.5L/trat (15%)	4,18 a	4,57 a	4,92 a	4,99 a
T4 Testigo	1,40 d	1,88 d	2,50 d	2,75 d
CV(%)	20,45	22,60	21,25	24,05

Elaborado por: Olmedo (2023)

Para el número de frutos por planta en la tabla 17, los resultados más altos se presentaron con T3C a los 45 días, con 4,18. A los 60 días el de mayor número de frutos por planta fue el T3C con 4,57. Por tanto, a los 75 días el que mayor número de frutos por plantas fue el T3C con

4,92, a los 90 días el que mayor número de frutos por plantas fue el T3C con 4,99. Tenemos notoriamente diferencias estadísticas con los demás tratamientos. A diferencia que Roa, (2015) a través de la prueba de Tukey presenta un menor número de frutos por plantas con valores de (2,50 a los 45 días; 3,45 a los 60 días; 3,60 a los 75 días y a los 90 días con 4,35), este valor es similar al obtenido por Zaruma (2016) quien en su investigación afirma que en cuanto al número de frutos por planta, todas las plantas evaluadas tuvieron dos y tres frutos por planta en promedio.

11.4. Peso de los frutos por planta en (kg)

En la variable peso de los frutos por plantas en (kg) en la tabla 18, a los 45, 60, 75 y 90 días el mayor valor lo presenta el T3C a los 45 días con 0,80. A los 60 días el T3C con 0,85, a los 75 días el T3C con 0,90, por tanto, a los 90 días el T3C con 0,95. Teniendo en cuenta que Reyes (2015) en la validación de las medias encontramos que no existió diferencias significativas con el tratamiento T3C con mayor peso de los frutos por planta a los 45 días con 0,90, a los 60 días con 0,95, a los 75 días con 0,97 y a los 90 días con 0,99, estos promedios son mayores a los obtenidos por Cabezas, (2016) quien en su investigación la variable peso de frutos por planta, correspondieron al tratamiento T3 con una concentración del 15% con un peso promedio 0,85 kg.

Tabla 18. Peso de los frutos por planta en (kg) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	45días	60días	75días	90días
T1 500ml/trat (5%)	0,50 c	0,70 c	0,78 c	0,88 c
T2 L/trat (10%)	0,65 b	0,79 b	0,81 b	0,91 b
T3 1.5L/trat (15%)	0,80 a	0,85 a	0,90 a	0,95 a
T4 Testigo	0,35 d	0,45 d	0,50 d	0,55 d
CV(%)	0,20	0,23	0,26	0,28

Elaborado por: Olmedo (2023)

11.5. Longitud del fruto en (cm)

En la variable longitud del fruto en (cm) en la tabla 19, a los 45, 60, 75 y 90 días el mayor valor lo presenta el T3C a los 45 días con 17,50. A los 60 días el T3C con 18,58, a los 75 días el T3C

con 19,69. Por tanto a los 90 días el T3C con 20,30. Desde el punto de vista de Suquilanda, (2003). Al comparar los coeficientes de esta variable, podemos ver que el T2B y T3C a los 90 días son estadísticamente iguales, sus valores son 19,92 y 20,30, estos resultados son superiores a los obtenidos por Lara (2014) quien en su proyecto de investigación solo logró frutos de 16,40 y 18,65 cm.

Tabla 19. Longitud del fruto en (cm) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	45días	60días	75días	90días
T1 500ml/trat (5%)	13,50 c	14,75 c	15,58 c	15,78 c
T2 L/trat (10%)	15,25 b	15,69 b	16,42 b	19,92 b
T3 1.5L/trat (15%)	17,50 a	18,58 a	19,69 a	20,30 a
T4 Testigo	10,25 d	11,75 d	12,50 d	12,50 d
CV(%)	10,45	12,30	13,43	14,60

Elaborado por: Olmedo (2023)

11.6. Rendimiento en (g/par)

Tabla 20. Rendimiento en (g/par) en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

Tratamientos	45días	60días	75días	90días
T1 500ml/trat (5%)	5 130 c	5 230 c	6 170 c	7 110 c
T2 L/trat (10%)	6 160 b	6 280 b	7 020 b	8 060 b
T3 1.5L/trat (15%)	7 030 a	8 100 a	8 130 a	9 050 a
T4 Testigo	3 830 d	4 870 d	4 959 d	5 930 d
CV(%)	42,50	51,00	53,00	57,20

Elaborado por: Olmedo (2023)

En la variable rendimiento en la tabla 20, el mejor tratamiento fue T3C con 7 030 g/par a los 45 días. A los 60 días el T3C con 8 100 g/par. A los 75 días el T3C con 8 130 g/par. Por tanto, a los 90 días el T3C con 9 050 g/par. Sasilimas (2015), señala que al realizar la prueba de Tukey se observa que en las variables analizadas T3C obtuvo los mejores resultados de pepinos a los 45, 60, 75 y 90 días, con promedios de (8300 g/par y 10150 g/par) por otra parte, estos valores son superiores a los obtenidos por, Hidalgo (2020), al observar las variables analizadas señala

que existió diferencias significativas con el tratamiento T3C ya que a los 45 días obtuvo 6080 g/par y a los 90 días con 8020 g/par.

11.7. Análisis económico

Tabla 21. Análisis económico en el Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi.

DATOS	T1A (5%)	T2B (10%)	T3C (15%)	T4 (testigo)
<u>Gastos</u>				
Biol	0,15	0,30	0,45	00,00
Mano de obra (\$)	0,83	0,83	0,83	0,83
Estacas (\$)	1,50	1,50	1,50	1,50
Materiales y costos	12,75	12,75	12,75	12,75
Total de gastos	15,23	15,38	15,53	15,08
<u>Ingresos</u>				
Producción kg	23,64	27,52	32,31	19,50
PVP (kg) en dólares	0,80	0,80	0,80	0,80
Total de ingresos	18,91	22,02	25,85	15,60
Utilidad	3,68	6,64	10,32	0,52
Relación B/C	0,60	0,75	1,15	0,20

Elaborado por: Olmedo (2023)

Pepino Precio referencial mercado 0,80 USD kg

El análisis económico en la tabla 21, se realizó con los datos de producción de cada uno de los tratamientos utilizados: T1A (5%), T2B (10%); T3C (15%); T4 (Testigo). Se obtuvo los datos de 45, 60, 75 y 90 días después de la aplicación del biol para cosechar. Para obtener los datos de beneficios se procedió a vender el pepino ya en estado apropiado de cosecharse y utilizando la fórmula: $\text{Beneficio/Costo} = \text{Total de ingresos} / \text{total de egresos}$, dio como resultado que el T3C obtuvo un beneficio de \$1,15 de los \$25,85 dólares obtenidos de ingresos, el segundo mayor costo fue el T2B \$0,75 de los \$22,02 dólares de ingreso no teniendo una gran diferencia con el T1A de \$0,60 de los \$18,91 dólares de ingresos y con una diferencia significativa del T4 (testigo), consiguiendo el \$0,20 de \$15,60 dólares de ingresos. Según Salguero, (2014) económicamente T3 con una concentración al 15% dio buenos resultados con un beneficio neto de \$ 2,10 de los \$ 39,50, este ingreso es inferior al obtenido por Vázquez (2011) quien en su proyecto de investigación obtuvo un beneficio neto de \$4,05 de los \$65,50, esta diferencia tal vez se haya dado por el precio del mercado o también pudo ser el tiempo de la época de cosecha.

12. IMPACTOS

- **Técnicos**

El proyecto de investigación permite conocer fuentes de fertilización orgánica, muy importantes en el contorno de la agricultura ya que fue encaminado al uso de biol responsable para la rentabilidad y mejora del cultivo de pepino ayudando a las personas a facilitarle la mejor opción de fertilización y así a cuidar y preservar el ecosistema.

- **Ambientales**

La fertilización en los cultivos es muy importante para el correcto desarrollo del cultivo por esa razón los bioles utilizado para la realización de este proyecto son amigables con el medio ambiente ya que su composición es de forma orgánica y no erosiona el suelo y preserva los macro y micros organismos que se encuentran en el suelo y el ecosistema.

- **Sociales**

Los impactos sociales fueron positivos en esta investigación, la aplicación de biol adecuada es una práctica que muy pocos agricultores conocen o ponen en práctica y el pepino al ser un cultivo rentable llamará la atención de los agricultores teniendo una mejor cosecha, rendimiento de frutos, tamaño, peso, longitud, etc, en sus cultivos de pepinos.

- **Económicos**

La producción de pepino es rentable, la aplicación de biol y productos orgánicos ayuda a una mejor productividad y rentabilidad en el cultivo del pepino. Por su rendimiento genera ingresos económicos a quienes se dedican a esta actividad también teniendo la oportunidad de generar trabajos a las personas sabiendo que su ingreso va a mejorar gracias a esta práctica y así poder obtener buenos resultados y buenas ganancias siempre y cuando se lleve un buen control.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 22 Presupuesto para la elaboración del proyecto:

Recursos	Cantidad	Unidad	Valor	valor total
Materiales			USD	\$
Análisis del Biol	1	Unidad	30.00	30.00
Transporte		Unidad	20.00	20.00
Libreta de campo	1	Unidad	1.00	1.00
Lapiceros	2	Unidad	0.50	1.00
Machete	1	Unidad	5.00	5.00
Palas	1	Unidad	5.00	5.00
Pancarta	1	Unidad	10.00	10.00
Rotulos	20	Unidad	1.00	20.00
Calculadora	1	Unidad	5.00	5.00
Estacas	10	Unidad	0.50	5.00
Piola	2	Paquete	1.00	2.00
Azadon	1	Unidad	8.00	8.00
Tablas	15	Unidad	3.00	45.00
Semilla	2	Kg	2.00	4.00
Bomba mochila	1	Unidad	20.00	20.00
Tanque	1	Unidad	20.00	20.00
Tapa	1	Unidad	5.00	5.00
Estiercol	25	Kg	5.00	5.00
Cenisa	2	Kg	1.00	1.00
Cascara de huevo	1	Kg	3.00	3.00
Alfalfa	2	Kg	1.00	1.00
Ruda y Albaca	1.5	Kg	1.00	1.00
Leche	2	Lit	0.70	1.40
Melaza	1	Lit	3.00	3.00
Subtotal				222,40
12%				26.68
Total				249.08

Elaborado por: Olmedo (2023)

14. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

14.1. Conclusiones

- El tratamiento con mejor respuesta agronómica fue el T3C al 15% ya que presento mayor floración, mejor longitud y rendimiento de frutos con valores de seis a nueve flores por plantas, 20,30cm de longitud y 9050g/par. Por otra parte, el T2B al 10% fue la segunda mejor dosis ya que obtuvo variables similares con valores de cuatro a siete flores por planta, 19,92cm de longitud y 8060 g/par, llegando así a tener a estas dos como mejores dosis.
- El análisis económico de los tratamientos refleja que el tratamiento con la mejor relación beneficio – costo fue el tratamiento T3C con un beneficio de \$1,15 de los \$25,85 y el tratamiento T2B con un beneficio de \$0,75 de \$22,02.
- Por lo tanto, se acepta la hipótesis que manifiesta: La aplicación del biol influye en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*).

14.2 Recomendaciones

- Realizar trabajos de investigación acerca de la aplicación de productos orgánicos (biol) con diferentes dosis de concentración para determinar la mejor respuesta agronómica en el cultivo de pepino.
- Seguir investigando nuevas estrategias y evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino y otros cultivos no tradicionales en el Cantón La Maná, con el fin de diversificar la producción y propiciar una agricultura más sustentable.
- Seguir realizando investigaciones acerca del uso de bioles en otras especies vegetales de alto interés alimenticio.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, I. (2012). Crecimiento Y Desarrollo Del Cultivo Pepino (*Cucumis Sativus* L.) En La Zona Hortícola De Humocaró Bajo, Estado Lara, Venezuela*. Lara - Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Alava, M. 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 – Los Ríos - Ecuador: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
- Arteaga, F., & Albertos, R. (2011). Cultivo Del Pepino Bajo Invernaderos O Plástico. Agentes De Extensión Agraria.
- Bojacá, C., & Monsalve, O. (2011). Manual De Producción De Pepino Bajo Invernadero. Bogotá - Colombia: Universidad De Bogotá.
- Cabezas, F. (29 De Mayo De 2016). Universidad De Guayaquil. Obtenido De "Evaluación De Dos Variedades De Pepino (*Cucumis Sativus* L.) Cultivadas En Hidroponía Con Tres Dosis De Fertilizante Foliar Bioneat”.: [Http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/10136/1/Cabezas%20mosquera%20felix%20ra%C3%Bal.Pdf](http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/10136/1/Cabezas%20mosquera%20felix%20ra%C3%Bal.Pdf)
- Chacón, K., & Monge, J. (2020). Producción De Pepino (*Cucumis Sativus*). Guayaquil - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Correa, L. (2020). Comparación De Dos Sistemas Hidropónicos Nft En El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus* L.), En Guayaquil. Guayaquil – Ecuador: Universidad Agraria Del Ecuador.
- Díaz, N. (2016). El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus* L), Y Su Reacción A La Aplicación De Dosis De Humus Líquido Vía Foliar Como Complemento A La Fertilización, En La Zona De Vinces. Vinces - Los Ríos - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Fornaris, J. (2020). “Evaluación Del Rendimiento Del Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus* L.) Bajo Cubierta Plástica En El Sector Río Blanco Del Cantón Patate”. Cevallos – Ecuador: Universidad Técnica De Ambato.

- Garcia, J. (2004). Produccion Del Cultivo De Pepino Bajo Invernadero. Ambato - Ecuador: Universidad De Ambrato.
- Guanopatino, M. (2012). Aplicación De Biol En El Cultivo Establecido De Alfalfa (Medicago Sativa). Cevallos - Ecuador : Universidad Técnica De Ambato .
- Hidalgo, R. (2020). “Evaluación Del Rendimiento Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus L.) Ante La Aplicación De Bioestimulantes A Base De Algas Marinas En La Zona De Simón Bolívar Provincia Del Guayas”. Babahoyo – Los Ríos – Ecuador: Universidad Técnica De Babahoyo.
- Hidrovo, Á., & Vélez, G. (26 De Junio De 2016). Comportamiento Agronómico De Cuatro Híbridos De Pepino (Cucumis Sativus L.) Bajo Las Condiciones Edafoclimáticas Del Campus Politécnico De La Espam. (Tesis De Grado) Escuela Superior Politécnica. Recuperado El 12 De Noviembre De 2016, De Repositorio.Espam.Edu.Ec: <Http://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/274/1/Ta56.Pdf>
- Inia. (2005). Memoria Agraria Anual. Pucallpa- Ucayali- Ecuador: Instituto Nacional De Investigacion Y Extension Agraria.
- Jaramillo, P. Á. (2015). “Comportamiento Agronómico De Las Hortalizas De Fruto Berenjena (Solanum Melongena) Y Pepino (Cucumis Sativus) Experimental “La Playita” De La Universidad Técnica De Cotopaxi Extensión La Maná. Año 2014”. La Maná - Cotopaxi - Ecuador: Universidad Técnica De Cotopaxi.
- Leon, A. (3 De Diciembre De 2015). Universidad Tecnica Estatal De Quevedo. Obtenido De “Respuesta Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus L.) Al Empleo De Productos Orgánicos En La Zona De Quevedo.”: <Http://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/1271/6/T-Uteq-0019.Pdf>
- 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, Nicaragua 2016. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.

- Marmol, J. R. (2005). Poda De Hortalizas En Invernadero (Calabacín, Melón, Pepino Y Sandía). Agente De Extensión Agraria.
- Masaquiza, C. 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- Ecuador: Universidad Técnica De Ambato.
- Masaquiza, M. (2016). “Influencia Del Abono Orgánico Biol, Sobre El Comportamiento Agronómico Y Productividad Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus L.) En El Cantón Cumandá Provincia De Chimborazo.”. Ambato – Ecuador.: Universidad Técnica De Ambato.
- Mendez, J. (5 De Marzo De 2013). Universidad Tecnica Estatal De Quevedo . Obtenido De “Comportamiento Agronómico De Cuatro Hortalizas De Fruto Con Tres Abonos Orgánicos En La Finca “La Vaca Que Ríe””: <Http://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/528/1/T-Uteq-0071.Pdf>
- Mendoza, C. (2008). "Dosis De Fertilización En La Producción De Pepino (Cucumis Sativus L.) Variedad Market More 76, Con Sistema De Espalderas En Lamas". Tarapoto • Perú: Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto.
- Mendoza, H. (2016). “Respuesta A La Aplicación De Fertilizantes Foliare Orgánicos En La Productividad Del Cultivo Del Pepino (Cucumis Sativus L.)”. Guayaquil, Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Muñoz, M. N. (2015). “Respuesta Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus L.) A La Nutrición Química Y Orgánica Bajo Riego Por Goteo”. Rocafuerte – Manabí - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Muñoz, N. C. (07 De Julio De 2015). Universidad De Guayaquil. Recuperado El 11 De Noviembre De 2016, De Respuesta Del Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus L.) A La Nutrición Química Y Orgánica Bajo Riego Por Goteo. (Tesis) Universidad De Guayaquil.: <Http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/7393/1/Tesis%20nelly%20mu%C3%91oz.Pdf>

- Pma; Iica. (2017). Guías Técnicas Para El Cultivo De Hortalizas: Pepino, Tomate Y Chile Dulce. San Salvador, El Salvador: Instituto Interamericano De Cooperación Para La Agricultura (Iica), Programa Mundial De Alimentos (Pma).
- Roa, G. (2015). El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), Y Su Reacción A La Aplicación De Dosis De Humus Líquido Vía Foliar Como Complemento A La Fertilización, En La Zona De Vinces. Guayaquil - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Romero, E. (2009). Estimación De Las Necesidades Hídricas Del Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), Durante Las Diferentes Etapas Fenológicas, Mediante La Tina De Evaporación. Agricultura Andina.
- Salguero, J. (18 De Agosto De 2014). Lombricultura En Guatemala. Obtenido De Lombriabono.Blogspot.Com: [Http://Lombriabono.Blogspot.Com/2014/08/Humus-De-Lombrizliquido-Fertisuelo.Html](http://Lombriabono.Blogspot.Com/2014/08/Humus-De-Lombrizliquido-Fertisuelo.Html)
- Sasilimas, H. (2015). El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), Y Su Reacción A La Aplicación De Dosis De Humus Líquido Vía Foliar Como Complemento A La Fertilización, En La Zona Devinces. Guayaquil - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Solís, F. E. (2018). Estudio Comparativo De La Aplicación De Varios Bioestimulantes En El Cultivo De *Cucumis Sativus* (Pepino) Bajo Riego Por Goteo. Jipijapa - Manabí - Ecuador: Universidad Estatal Del Sur De Manabí.
- Suniaga, J. (2009). Estimación De Las Necesidades Hídricas Del Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), Durante Las Diferentes Etapas Fenológicas, Mediante La Tina De Evaporación. Agricultura Andina.
- Suquilanda, C. (2003). El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), Y Su Reacción A La Aplicación De Dosis De Humus Líquido Vía Foliar Como Complemento A La Fertilización, En La Zona Devinces. Guayaquil - Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Tenemaza, Z. Á. (2014). "Incidencia Del Riego Por Goteo En El Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus L.*), En Santo Domingo De Los Tsáchilas". Quevedo- Los Rios- Ecuador: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

- Toalombo, M. (2013). Aplicación De Abonos Orgánicos Líquidos Tipo Biol Al Cultivo De Mora (*Rubus glaucus* benth).”. Ambato – Ecuador: Universidad Técnica De Ambato.
- Vaca, E. (14 De Septiembre De 2015). Universidad Técnica De Babahoyo. Obtenido De Respuesta Del Cultivo De Pepino (*Cucumis Sativus*) A La Aplicación De Protohormonas De Crecimiento, Bajo Dos Sistemas De Siembra En La Zona De Babahoyo: [Http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/49000/1017/1/T-Utb-Faciag-Agr-000202.Pdf](http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/49000/1017/1/T-Utb-Faciag-Agr-000202.Pdf)
- Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). Guía Técnica De Cultivos. Quito - Ecuador: Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias.
- Zamora, E. (2017). El Cultivo De Pepino Tipo Slicer – Americano (*Cucumis Sativus* L.) Bajo Cubiertas Plásticas. Hermosillo - Sonora - México: Universidad De Sonora.

16. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del docente tutor

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: MACÍAS PETTAO

NOMBRES: RAMÓN KLEVER

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0910743285

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: CINCO

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: MOCACHE, 16 DE ENERO DE 1966

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: MOCACHE, 16 DE JULIO Y ABDÓN CALDERÓN

TELÉFONO CONVENCIONAL: 0502707071 **TELÉFONO CELULAR:** 0993830407

EMAIL INSTITUCIONAL: ramón.macias@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS:



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERO AGRÓNOMO	21 De Diciembre De 1992	1018-02-1222-1
TERCER	LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICO MATEMÁTICO	17 De septiembre Del 2002	1013-04-530779
CUARTO	MAGISTER EN AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA SOSTENIBLE	26 De mayo Del 2014	1018-14-86048265

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

INVESTIGACIÓN Y PRACTICA DE REDISEÑO.

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante investigador

Olmedo Zambrano Pablo Javier

INFORMACIÓN PERSONAL

Nacionalidad:	Ecuatoriano
Cédula de ciudadanía:	0750537011
Fecha de nacimiento:	07 de octubre de 1997
Domicilio:	La Maná – El Carmen – Barrio 7 Arcángeles
Teléfono Celular:	0998175120
Correo electrónico:	pabloomedo97za@gmail.com
Email institucional:	pablo.olmedo7011@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS

Segundo Nivel: Unidad Educativa “La Maná”

Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULOS

- Bachiller en Ciencias

IDIOMAS

- Español (nativo)
- Suficiencia en el Idioma Inglés

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- **Seminario: “IV Jornadas Agronómicas UTC-La Maná.”**

Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi, “Extensión La Maná”, con el aval de La Universidad Técnica de Cotopaxi.

Lugar y fecha: La Maná 14, 15 y 16 de Julio del 2021

Tiempo: 40 horas

- **Seminario: “VI Congreso Internacional de Investigación Científica UTC-La Maná.”**

Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná”

Lugar y fecha: Online 17, 18, 19, 20 y 21 de enero del 2022

Tiempo: 40 horas

Anexo 3. Contrato de cesación de derechos**CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte: Olmedo Zambrano Pablo Javier con C.C. 0750537011, de estado civil solteros y con domicilio en La Maná, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, 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** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con diferentes dosis de biol en el Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2022 – Febrero 2023.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Macias Pettao Ramon Klever MSc.

Tema: “Evaluación del desarrollo vegetativo de plántulas de banano (*Musa spp.*) var. Williams con propagación a partir de yemas adventicias utilizando dos sustratos y dos biorreguladores de crecimiento”.

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** autorizan 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 **LAS 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 **LAS 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 **LAS 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 días del mes de febrero del 2023.



Olmedo Zambrano Pablo Javier

LA CEDENTE

PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

Anexo 4. Aval de traducción

CENTRO
DE IDIOMAS

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: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) CON DIFERENTES DOSIS DE BIOL EN EL CANTON LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI.”** presentado por: **Olmedo Zambrano Pablo Javier**, egresado 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 petionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, abril del 2022

Atentamente,

 A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Olga Samanda Abedrabbo Ramos', is written over a grey rectangular background.

Lic. Olga Samanda Abedrabbo Ramos Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI:050351007-5

Anexo 5. Urkund

Document Information

Analyzed document	urkum Pablo Olmedo.pdf (D158726322)
Submitted	2/15/2023 7:43:00 PM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	TESISS ORLYS BAJAÑA PULUAS.docx Document TESSIS ORLYS BAJAÑA PULUAS.docx (D13042962)		1
W	URL: https://www.redalyc.org/journal/1813/181369731006/html/ Fetched: 12/5/2022 3:23:46 AM		1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / URKUN_GALLO_Y_YANZA.pdf Document URKUN_GALLO_Y_YANZA.pdf (D143268453) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com		1
SA	TESIS PEPINO GAIBOR APO.doc Document TESIS PEPINO GAIBOR APO.doc (D14304724)		2
W	URL: https://dokumen.tips/documents/cultivo-de-pepino-el-salvador.html Fetched: 7/8/2022 9:51:02 PM		1

<https://secure.orkund.com/view/151537591-296564-101046#/details/sources>

Anexo 6. Análisis del boil.



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme
 Mocache - Ecuador Teléfono: 2783044 Ext. 201

Nombre del Propietario:	OLMEDO ZAMBRANO PABLO JAVIER		Tel	0998175120	Reporte N°:	10289
Nombre de la Propiedad:	La Maná		Cultivo:	Abono	Fecha de muestreo:	15/11/2022
Localización:	Parroquia	Cantón	Cotopaxi	Provincia	Fecha de ingreso:	21/11/2022
					Fecha salida resultados:	09/12/2022

RESULTADOS DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %										ppm			
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn			
80806	Pablo Olmedo (Boil)	0.7	0.09	0.35	0.67	0.11	0.08	3	10	8	203	16			

Observaciones:

X. V. Zenteno
 Dr. Manuel Carrillo Zenteno
 RESPONSABLE DPTO.



[Signature]
 LABORATORISTA

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

Anexo 7. Esquema de los tratamientos.

	1M	1M	1M	1M	1M		
	I	III	II	V	IV		
2M	T1A R1	T4 R3 testigo	T1A R2	T4 R5 testigo	T1A R4		
2M	T2B R1	T3C R3	T2B R2	T3C R5	T2B R4		
2M	T3C R1 testigo	T2B R3	T3C R2	T2B R5	T3C R4	T1A 5%	
						T2B 10%	
						T3C 15%	
						T4 testigo	sin aplicar
2M	T4 R1	T1A R3	T4 R2 testigo	T1A R5	T4 R4 testigo		

Fuente: Olmedo (2023)

Anexo 8. Evidencia de fotografías.

Fotografía 1: Ingredientes del boil.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 2: Preparación del biol



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografías 3: Preparación del terreno.



Fuente: Olmedo (2023)



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografías 4: Siembra del cultivo de pepino



Fuente: Olmedo (2023)



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 5: Pancarta



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 6: Rotulado



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 7: Fertilización con biol.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 8: Tutoreo.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 7: Control de maleza.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 8: Toma de datos.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 9: Planta de pepino.



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 10: Peso del pepino



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 11: Cosecha



Fuente: Olmedo (2023)

Fotografía 12: Visita técnica



Fuente: Olmedo (2023)