



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO
DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*).**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de: Ingenieras
Agrónomas

AUTORAS:

Gallo Gallo Clara Elizabeth

Yanza Zamora Karina Lilibeth

TUTOR:

Ing. Macías Pettao Ramón Klever, MSc.

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Clara Elizabeth Gallo Gallo, con cédula de ciudadanía No. 0503945487; y, Karina Lilibeth Yanza Zamora, con cédula de ciudadanía No. 0503923674 declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUUM*)”, siendo el Ingeniero Ramón Klever Macías Pettao, MSc, tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

La Maná, 05 de agosto del 2022



Clara Elizabeth Gallo Gallo
Estudiante
C.I: 0503945487



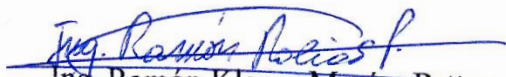
Karina Lilibeth Yanza Zamora
Estudiante
C.I. 0503923674

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)”, de Gallo Gallo Clara Elizabeth y Yanza Zamora Karina Lilibeth, de la carrera de ingeniería agronómica, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Directivo de la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 05 de agosto del 2022

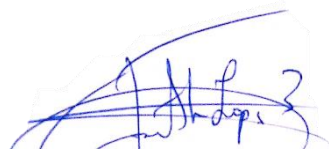

Ing. Ramón Klever Macías Pettao, MSc.
C.I. 0910743285

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 las postulantes: Clara Elizabeth Gallo Gallo y Karina Lilibeth Yanza Zamora con el proyecto de investigación: “APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

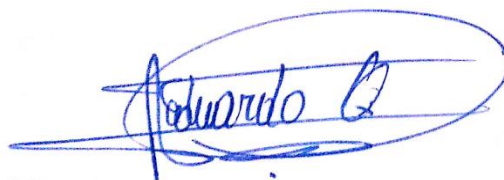
Para constancia firman:



MSc. López Bosquez Jonathan
C.I: 120541929-2
PRESIDENTE



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



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

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por acogernos en sus aulas y brindarnos una educación superior de calidad en nuestra formación profesional.

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A nuestros padres por el apoyo incondicional brindado durante estos 5 años de carrera.

Al Ingeniero Ramón Klever Macías Pettao, MSc. por habernos guiado con gran sabiduría en el desarrollo y ejecución de nuestro trabajo de investigación. Así como también al Ing. Ricardo Luna, MSc. por su aporte y valioso apoyo a lo largo de la carrera.

A nuestros docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica por ayudarnos en nuestra formación profesional.

Clara & Karina

DEDICATORIA

Dedicamos desde de lo más profundo de nuestros corazones principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerzas para continuar a lo largo de nuestra preparación profesional, de manera que pudimos continuar y obtener nuestros anhelos más deseados, a nuestros padres quienes con su amor, trabajo, constancia y por los años de sacrificios invertidos en nosotras, gracias a ese apoyo incondicional nos hemos convertido en lo que somos, a nuestros hermanos(as), a Samantha y Mía Ordoñez de parte de su madre Karina Yanza, que las ama mucho. Así también a la Sra. María Juana Cruz Vaca de parte de su nieta Clara Gallo, dado que su apoyo moral brindado durante esta etapa ha sido tan importante para nosotras.

Clara & Karina

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)”

Autoras: Clara Elizabeth Gallo Gallo

Karina Lilibeth Yanza Zamora

RESUMEN

El pimiento (*Capsicum annuum*) es una de las hortalizas de mayor demanda en el mercado nacional y de gran repercusión en el cantón La Maná. A razón de ello se desarrolló el presente estudio en la propiedad del Ing. Luis Chiguano, localizada en la parroquia El Carmen del cantón La Mana, provincia de Cotopaxi, el cual tuvo como objetivo evaluar el uso de un abono foliar y un abono edáfico en el cultivo de pimiento. Para ello, se implementó un Diseño Completamente al Azar (DCA) compuesto por tres tratamientos (T1=Gallinaza, T2=Biol, T3=Testigo) y cuatro repeticiones con ocho unidades experimentales, asimismo se desarrolló un análisis de la varianza y para la comparación de promedios por tratamiento se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), días a la floración, diámetro del fruto (cm), rendimiento (kg/ha) y relación beneficio/costo. En cuanto a los resultados se pudo constatar diferencias estadísticas entre tratamientos, habiéndose repetido un patrón similar en cada una de las variables evaluadas, puesto que el biol, llegó a presentar una mayor altura a los 30 y 60 días después del trasplante (25,45 y 55,18 cm), mayor precocidad a la floración (50 días), mayores diámetros del fruto en la primera y segunda cosecha (3,11 y 5,01 cm), mayor rendimiento (9435,32 kg/ha). No obstante, la mejor relación beneficio costo la presentó la gallinaza con \$0,73. Por lo que se concluye, que el uso de biol mejoró notablemente las características agronómicas y productivas en las plantas de pimiento, pero en términos de rentabilidad la gallinaza destacó sobre los demás tratamientos.

Palabras clave: *C. annuum*; gallinaza; biol; comportamiento agronómico, rendimiento

ABSTRACT

Bell pepper (*Capsicum annuum*) is one of the most demanded vegetables in the national market and represents a significant impact in La Maná canton. That is why the current study was carried out in Luis Chiguano's property, located in the El Carmen parish of La Mana canton, Cotopaxi province. This research work had as principal objective to evaluate the use of foliar and edaphic fertilizers for peppers cultivation. For this purpose, a Completely Randomized Design (CRD) was implemented, consisting of three treatments (T1=Gallinaza, T2=Biol, T3=Testigo) and four replications with eight experimental units. In the same way, an analysis of variance was performed and Tukey's multiple range test ($P \leq 0.05$) was used to compare the averages per treatment. The variables evaluated were: plant height (cm), days to flowering, fruit diameter (cm), yield (kg/ha), and benefit/cost ratio. The results showed statistical differences between treatments, with a similar pattern repeated in each of the variables evaluated since biol showed greater height at 30 and 60 days after transplanting (25.45 and 55.18 cm), greater precocity at flowering (50 days), greater fruit diameters at the first and second harvest (3.11 and 5.01 cm), and greater yield (9435.32 kg/ha). However, the best cost-benefit ratio was presented by gallinaza at \$0.73. To conclude, the use of biol significantly improved the agronomic and productive characteristics of the bell pepper plants, but in terms of profitability, gallinaza stood out above the others treatments.

Key words: *C. annuum*; poultry manure; biol; agronomic behavior, yield.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	13
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. General.....	6
6.2. Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1. Cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>).....	7
8.2. Taxonomía del pimiento.....	8
8.3. Morfología del pimiento.....	8
8.3.1. Raíz.....	8
8.3.2. Tallo.....	9
8.3.3. Hoja	9
8.3.4. Flores	9
8.3.5. Semilla.....	9
8.3.6. Frutos	10
8.4. Fenología del pimiento	10
8.5. Principales plagas y enfermedades.....	10
8.6. Manejo del cultivo de pimiento	11

8.6.1. Preparación del terreno.....	11
8.6.2. Siembra y trasplante	11
8.6.3. Riego.....	11
8.6.4. Fertilización.....	11
8.6.5. Labores culturales.....	12
8.6.6. Cosecha.....	12
8.7. Factores agroclimáticos más importantes en el cultivo de pimiento	12
8.7.1. Temperatura.....	12
8.7.2. Luminosidad	13
8.7.3. Humedad relativa.....	13
8.7.4. Precipitación	13
8.7.5. Suelo	13
8.8. Nutrición del cultivo de pimiento.....	14
8.8.1. Fertilización química	15
8.8.2. Fertilización orgánica	16
8.9. Tipos de fertilizantes orgánicos.....	16
8.9.1. Gallinaza.....	16
8.9.2. Biol	17
8.10. Importancia de la dosificación de los biofertilizantes.	19
8.11. Antecedentes de la investigación.....	19
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS	20
10. METODOLOGÍAS	20
10.1. Tipo de investigación.....	20
10.1.1. Exploratoria	20
10.1.2. Investigación de campo	20
10.1.3. Investigación experimental.....	21
10.2. Ubicación y duración del ensayo	21
10.3. Condiciones meteorológicas.....	21
10.5. Diseño experimental	23
10.5.1. Observación de campo.....	23
10.5.2. Tabulación de datos	23
10.6. Esquema del experimento.....	23
10.7. Unidad experimental.....	24
10.8. Variables evaluadas	24
10.8.1. Altura de planta (cm).....	24

10.8.2. Días a la floración.....	24
10.8.3. Diámetro del fruto (cm).....	25
10.8.4. Rendimiento (kg/ha).....	25
10.8.5. Relación beneficio/costo.....	25
10.9. Manejo del ensayo.....	26
10.9.1. Preparación del terreno y distribución de parcelas.....	26
10.9.2. Trasplante.....	26
10.9.3. Control de malezas.....	26
10.9.4. Fertilización.....	26
10.9.5. Control fitosanitario.....	27
10.9.6. Riego.....	27
10.9.7. Cosecha.....	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
11.1. Altura de planta (cm).....	27
11.2. Días a la floración.....	28
11.3. Diámetro del fruto (cm).....	29
11.4. Rendimiento (kg/ha).....	30
11.5. Relación beneficio/costo.....	31
12. IMPACTOS.....	32
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	32
14. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....	33
14.1. Conclusiones.....	33
14.2. Recomendaciones.....	34
15. BIBLIOGRAFÍA.....	35
16. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas con relación a los objetivos planteados.....	7
---	---

Tabla 2. Clasificación taxonómica del pimiento.	8
Tabla 3. Temperaturas idóneas para el desarrollo del pimiento.	12
Tabla 4. Requerimientos de nutrientes por hectárea.....	14
Tabla 5. Composición de la gallinaza.....	17
Tabla 6. Composición del biol.....	19
Tabla 7. Condiciones meteorológicas del cantón La Maná.....	21
Tabla 8. Plantas y abonos	22
Tabla 9. Materiales y equipos.....	22
Tabla 10. Esquema del análisis de la varianza	23
Tabla 11. Tratamientos estudiados	24
Tabla 12. Número de plantas evaluadas por tratamiento.....	24
Tabla 13. Características del lote experimental.....	26
Tabla 14. Medias de altura de planta registrada con la aplicación de abonos orgánicos	28
Tabla 15. Días a la floración con la aplicación de abonos orgánicos	29
Tabla 16. Diámetro del fruto a la primera y segunda cosecha	30
Tabla 17. Rendimiento (kg/ha) con la aplicación de abonos orgánicos	30
Tabla 18. Relación beneficio/costo	31
Tabla 19. Presupuesto de la investigación.....	33
Tabla 20. Costo total del ensayo convertido a hectárea	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Toma satelital del lugar donde se desarrolló la investigación.....	21
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión de derechos del autor	42
Anexo 2. Reporte del Urkund.....	45
Anexo 3. Certificado del idioma ingles	46
Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor	47
Anexo 5. Hoja de vida de la estudiante investigadora Clara Gallo	48
Anexo 6. Hoja de vida de la estudiante investigadora Karina Yanza.....	49
Anexo 7. Evidencias fotográficas del desarrollo del ensayo	50
Anexo 8. Croquis del lote experimental	52
Anexo 9. Análisis de suelo	53
Anexo 10. Costos por hectárea.....	54

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	Aplicación de un abono edáfico y foliar en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>).
Fecha de inicio:	noviembre del 2021
Fecha de finalización:	febrero del 2022
Lugar de ejecución:	La Maná, Cotopaxi.
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Al sector Agrícola
Equipo de Trabajo:	<ul style="list-style-type: none"> • Clara Elizabeth Gallo Gallo • Karina Lilibeth Yanza Zamora • Ing. Ramón Klever Macías Pettao, MSc. - Tutor
Área de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Área: Agricultura, silvicultura y pesca • Sud área: Desarrollo y seguridad alimentaria • Disciplina: Tecnología para la agricultura
Sub líneas de investigación de la Carrera:	Producción agrícola sostenible.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Esta investigación se desarrolló en la propiedad del Ing. Luis Chiguano, localizada en la parroquia El Carmen del cantón La Mana, provincia de Cotopaxi. Se analizó el comportamiento agronómico mediante variables como altura de planta y días a la floración, así como parámetros productivos mediante la evaluación del diámetro del fruto y rendimiento, finalmente se procedió a desarrollar un análisis económico que permitió determinar la relación beneficio/costo de los tratamientos planteados, los cuales fueron T1=Gallinaza, T2=Biol y T3=testigo. Dichos tratamientos fueron suministrados a razón de cuatro parcelas por cada uno (repeticiones), mismas que fueron distribuidas aleatoriamente en un lote experimental de 115 m², albergando ocho plantas por cada una, dando un total de 32 plantas por tratamiento.

En cuanto a la frecuencia y dosis empleadas para la aplicación de gallinaza y biol, se dio en dos ocasiones: posterior al trasplante y a los 30 días después del trasplante, mientras que se aplicó en dosis de 625 g/planta de gallinaza y 2,5 cc/planta para el biol, el primero de forma edáfica y el segundo de manera foliar. En relación a la recopilación de datos, fueron obtenidos en los tiempos definidos en cada caso, y mediante el uso de herramientas como: flexómetro, calibrador, balanza y cuaderno de campo.

Por último, los resultados alcanzados en este trabajo dan pautas sólidas sobre el uso de biofertilizantes como la gallinaza y el biol en el cultivo de pimiento, con las condiciones agroclimáticas del cantón La Maná.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El pimiento (*Capsicum annuum*) es una de las hortalizas de mayor demanda en el mercado nacional e internacional. En Ecuador su producción se da a pequeña, mediana y gran escala, con una producción cercana a las 5500 toneladas (t) producidas en aproximadamente 1700 hectáreas (ha) (Franco et al., 2021), las cuales se encuentran distribuidas entre la región costa y sierra (Cañarte et al., 2018; Pinto, 2013) en las provincias con condiciones favorables de suelo y clima como Santa Elena, Manabí, Guayas, Imbabura, Loja, El Oro y Cotopaxi (Solís, 2020). En este último, se encuentra el cantón La Mana, considerado como un punto estratégico en la producción y comercialización de pimiento.

Sin embargo, al igual que sucede en otras zonas, la influencia marcada de la agricultura convencional y su adopción por parte de los productores en el desarrollo de cultivos predomina

notablemente, lo cual va en contra de los lineamientos de sostenibilidad demandados por un importante grupo de consumidores en la actualidad, sin dejar de lado el fuerte impacto ambiental y económico que aquello conlleva. A razón de aquello y por la importancia socioeconómica y alimentaria que tiene *C. annuum* se encuentra sujeto a distintas investigaciones que no solo buscan incrementar su producción para abastecer mercados locales y extranjeros, sino también mejorar la calidad física y química de sus frutos sin afectar los diferentes ecosistemas, todo ello con el objeto de poner a disposición del consumidor un producto más seguro y nutritivo (Rodríguez et al., 2020).

Por ello, se hace cada vez más apremiante el uso y promoción de tecnologías amigables con el ambiente y de bajo costo adecuadas para contrarrestar el deterioro de los ecosistemas, la adversidad fisicoproductiva y la escasez de capital que atraviesan la gran mayoría de agricultores. Frente a ello, los sistemas de producción ajenos al uso de productos agroquímicos, o también catalogados de manejo orgánico, poseen cada vez mayor espacio y proyección en el mundo, al ser la única alternativa capaz de producir alimentos de forma sostenible y satisfacer la demanda alimentaria de esta y de las futuras generaciones en un contexto de cambio climático y degradación de recursos (Moreira & Madruga, 2021).

Tomando en consideración lo anterior, existen bioinsumos de gran importancia en este campo como lo son la gallinaza y el biol, los cuales mejoran la actividad microbiana y las propiedades física-químicas del suelo, permiten una mayor acumulación de follaje, altura de planta e inflorescencia (Chuquitarco et al., 2021), además de mejorar otros aspectos que se traducen en un incremento de los componentes de producción y por ende una mayor utilidad neta percibida por los productores (Rodríguez et al., 2020). Atendiendo a los criterios expuestos, la presente investigación se mostró necesaria y determinante para demostrar la eficiencia de dichos bioinsumos en la producción de pimiento, para que así agricultores y demás actores rurales del cantón La Maná, adopten gradualmente el uso de alternativas orgánicas, que mejoren la calidad de sus producciones sin afectar su economía y al ambiente.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos son los productores de pimiento del sector y sus alrededores, puesto que los resultados alcanzados en esta investigación les servirán como antecedente o punto de partida para la transición de sus cultivos del convencional al orgánico, así como también beneficiará a aquellas personas interesadas en el uso de alternativas más asequibles y amigables con el medio ambiente.

Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, puesto que el desarrollo de esta investigación y concretamente el uso de biofertilizantes como la gallinaza y el biol como principal insumo para el desarrollo de cultivos como el pimiento, fomentará el uso e incentivará a los futuros profesionales a encaminar sus carreras hacia una agricultura sostenible.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El uso irracional e irresponsable de pesticidas en el desarrollo de distintas labores agrícolas ha llevado a producir una serie de negativas que afectan la calidad biológica de las hortalizas como el pimiento y la calidad edáfica del suelo a nivel mundial, causando en este último la destrucción en la población de microorganismos benéficos, un aumento de la salinidad y por ende pérdida de fertilidad, además de provocar el aumento de gases de efecto invernadero que agravan el calentamiento global (Reyes et al., 2018).

Dicha situación no es distinta en el Ecuador, donde cerca del 47% de la superficie de los suelos se encuentra afectado por la degradación y desertificación a causa del manejo insostenible de esta y otras labores agrícolas que, en conjunto a la variabilidad climática (Alarcón, 2020), representan una amenaza seria para la seguridad alimentaria presente y futura, de una población que va en aumento, y consigo la demanda de alimentos (Alcivar et al., 2021), lo cual no hace más que intensificar la implementación de estrategias de producción intensiva (Fonseca et al.,

2019) que pueden llegar a causar daños irreversibles sobre el agua, el suelo y la salud pública (Hernández et al., 2020).

En relación a lo anterior y tomando en cuenta que el uso de insumos propios del manejo convencional, se muestran como una opción insostenible ambiental y socialmente para el Ecuador y el resto del mundo (Sarandón, 2019) es necesario el estudio de bioinsumos en zonas agrícolas por excelencia como el cantón La Maná, de la provincia de Cotopaxi; lugar donde históricamente se han desarrollado gran cantidad de cultivos de ciclo corto y perenne, además de una amplia variedad de hortalizas entre las que destaca el pimiento.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Evaluar la aplicación de un abono edáfico y foliar en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*).

6.2. Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con la aplicación de biol y gallinaza.
- Comparar la productividad alcanzada en el cultivo de pimiento al someterse al biol y gallinaza.
- Determinar la relación beneficio/costo de los tratamientos estudiados.

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

PLANTEADOS

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

Objetivos	Actividad	Resultados	Verificación
Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de distintos abonos.	Aplicar los abonos y registrar su efecto en variables agronómicas.	-Altura de planta, -Días a la floración	-Flexómetro
Comparar los rendimientos del cultivo de pimiento sometido a distintos abonos.	Realizar un contraste entre los rendimientos alcanzados por tratamiento.	-Rendimiento (kg/ha)	-Balanza
Determinar la relación beneficio/costo de los tratamientos estudiados.	Desarrollar un análisis económico diferencial por tratamiento.	- relación beneficio/costo	- Costos e ingresos

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)

El pimiento es una hortaliza que pertenece a las solanáceas, cuyo centro de origen está ubicado en países como México, Perú, Bolivia, además de distribuirse en regiones de América que gozan de climas tropicales y subtropicales. Según varias investigaciones reportan que su distribución en Europa se da a raíz de la visita de Cristóbal Colón en 1493 a América, pues a partir de allí comenzó a cultivarse en toda España y Portugal, inclusive a expandirse a continentes como África y Asia (Sánchez, 2021).

En la actualidad, el pimiento es ampliamente cultivado en diversos países alrededor del mundo, entre los que destacan: China, India, Corea, Italia, México, Hungría y Ecuador. Siendo este último poseedor de condiciones climáticas y edáficas óptimas tanto en la región Costa como en

la región Sierra para el establecimiento de cultivos de distintas variedades (Amaiquema, 2020).

Este producto es ampliamente demandado en el medio nacional, por su sabor dulce y gran aporte nutricional en el que predomina la vitamina C, A, B y minerales como Ca, K, Fe, P, Cu y Na. En la gastronomía ecuatoriana es empleado principalmente para la preparación de aderezos y ensaladas, además de condimentar una serie de platos típicos en las distintas regiones (Laverde & Muñoz, 2021).

8.2. Taxonomía del pimiento

En palabras de Jiménez (2018) citado por Saraguay (2020), la clasificación taxonómica del pimiento está conformada de la siguiente manera (Tabla 2):

Tabla 2. Clasificación taxonómica del pimiento.

Taxonomía	Categoría
Reino	<i>Vegetal</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annuum</i>
Nombre científico	<i>Capsicum annum</i>

Fuente: (Saraguay, 2020).

8.3. Morfología del pimiento

El pimiento es considerado un arbusto de tamaño pequeño, su altura puede llegar a oscilar entre 0,75 y 1,5 m (Cedeño, 2016). Su morfología compuesta por raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas se diferencian en muchos aspectos a otras especies pertenecientes a la familia de las Solanáceas.

8.3.1. Raíz

La raíz principal se ramifica de forma conjunta con las raíces secundarias, las cuales se encuentran distribuidas a profundidades que oscilan entre los 70 y 120 cm, y de forma horizontal entre 30 y 50 cm, con mayor proporción de raíces secundarias en la zona superficial

(30 y 60 cm). El peso de todo el sistema radicular conforma entre el 5 y 20% del peso total de las plantas va a estar condicionado por factores de carácter genético, ambiental y manejo (Jirón, 2018).

8.3.2. Tallo

El tallo posee una forma angulosa, que se va tornando cilíndrica conforme alcanza la madurez. De crecimiento indeterminado, el tallo puede llegar albergar hasta 15 hojas previo a la emisión de la primera flor, posterior a ello se ramifica dividiendo su ápice en hasta tres ramas. Cada una de las ramas, puede llegar a producir entre una a dos hojas y una flor, entonces se divide y vuelve a formar ramas de segundo orden donde se forma la flor de corona. Es importante mencionar, que el desarrollo de este órgano se ve marcadamente influenciado por la iluminación diaria total, siendo este aspecto más importante que el fotoperiodo y la calidad de la luz (Jirón, 2018).

8.3.3. Hoja

Las hojas son lanceoladas, enteras y lampiñas. Poseen un ápice bastante acuminado (pronunciado) y un peciolo poco aparente pero largo. El haz de estas hojas es suave y liso al tacto), posee una tonalidad verde brillante e intenso (dependiendo del genotipo). Visualmente su nervadura principal se aprecia como una continuación del peciolo, la cual empieza desde la base de las hojas, mientras que las nervaduras secundarias pueden llegar a extenderse hasta los bordes de las hojas. La inserción entre hojas y tallos, puede ser alterna y el tamaño puede variar dependiendo de la variedad (Vásquez, 2021).

8.3.4. Flores

Las flores son blancuzcas y se predisponen de forma solitaria por cada nudo del tallo, específicamente en la zona axilar de las hojas. Estas flores, pese a poseer un pequeño porcentaje de alogamia, son consideradas autógamias; aspecto que es importante tener en cuenta al momento de producir semillas. De forma general, las plantas de pimiento suelen florecer en la cruz del fuste, dando lugar a un fruto de gran tamaño (Telenchana, 2018).

8.3.5. Semilla

Las semillas son de proporción diminuta y de forma redondeada; las cuales se encuentran dentro de la baya, precisamente en una placenta cónica central (Saraguayo, 2020). Para la germinación

de las mismas es necesario depositarlas sobre el sustrato o suelo, a una profundidad no mayor a un cm, tardando entre 4 a 5 días en germinar, tiempo en el que en el interior de las semillas se desarrollan el hipocótilo y la radícula. Es importante recalcar que a mayor temperatura más rápido será el proceso de pre-emergencia (Núñez, 2017).

8.3.6. Frutos

De tipo baya, el fruto de consistencia semicartilaginoso, posee un color que varía dependiendo del genotipo, pudiendo tener tonalidades verdes, amarillas, rojas y anaranjadas al alcanzar la madurez (Cabrera & Tapuy, 2021).

8.4. Fenología del pimiento

Este cultivo posee distintas etapas como: el establecimiento (planta joven), crecimiento vegetal, floración, fructificación y madurez fisiológica. En la etapa juvenil de la planta (establecimiento) se forma la mayor cantidad de follaje y se desarrolla el sistema radical. El periodo de crecimiento vegetal es el lapso de tiempo posterior al trasplante que empieza a los 40 o 45 días después y finaliza cuando inicia la fructificación. Las etapas de floración y fructificación inician entre los 20 y 45 días de iniciado el trasplante, y es la etapa de mayor demanda de nutrientes y agua. Por último, la madurez fisiológica llega aproximadamente a los 80 días posteriores al trasplante, y es donde los frutos han alcanzado el mayor estado de desarrollo, por lo que es donde se da inicio a la cosecha dependiendo del mercado al que se ofertaran (Huilcarema, 2020).

8.5. Principales plagas y enfermedades.

Entre las principales plagas que afectan al cultivo de pimientos están: los pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Macrosiphum euphorbiae*), moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*), nematodos (*Meloidogyne* spp.), hormigas arrieras (*Atta cephalotes*), Orugas del fruto (*Spodoptera* spp), Polilla de pimiento (*Symmetrischema borsaniella*), Vaquita (*Diabrotica speciosa*), Chinche (*Edessa meditabunda*), Acaro Blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) y Arañuelas (*Tetranychus* spp). Mientras que entre las enfermedades con mayor presencia se encuentran: podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), Podredumbre de la base del tallo (*Sclerotium rolfsii*), Oidio (*Leveillula taurica*), y la tristeza del pimiento (*Phytophthora capsici*), Cancro bacteriano (*Ralstonia solanacearum*), Damping-

off (*Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*), Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), Tizón por *Phytophthora* (*Phytophthora capsici*), Marchitamiento por *Verticillium* (*Verticillium dahliae*), Viruela (*Cercospora capsici*), Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), entre otras (Núñez, 2017).

8.6. Manejo del cultivo de pimiento

8.6.1. Preparación del terreno

Previo al proceso de siembra, en cualquiera de los cultivos es necesario preparar el terreno, ya que aquello permitirá ayudar al crecimiento y desarrollo de las plantas, mediante el fortalecimiento del sistema radical, mismo que promueve la absorción de nutrientes esenciales. Por otro lado, esta labor permite mejorar la aireación y drenaje del suelo, evitando así, la propagación de plagas y enfermedades (Navarrete, 2019).

8.6.2. Siembra y trasplante

Para obtener buenos rendimientos, es necesario desarrollar en almácigos plántulas de pimiento a partir de semilla certificada híbrida. Posteriormente, al cabo de unos 40 días, se sugiere llevar a cabo el trasplante. Es importante recalcar que se deben trasplantar las plantas más vigorosas y sanas en surcos o líneas separadas a 60 o 70 cm, y entre 40 y 50 cm entre plantas (Aguilar, 2017).

8.6.3. Riego

Posterior al trasplante, es necesario suministrar el riego para favorecer el enraizamiento. Es importante destacar que los intervalos de riego, dependerán del tipo de suelo y del clima, aunque por norma general debería regarse cada 7 o 14 días. Posterior del riego de plantación, es recomendable realizar un riego deficitario con el objeto de que las plantas produzcan raíces más profundas (Macias & Morán, 2021).

8.6.4. Fertilización

El pimiento requiere principalmente macronutrientes como el fósforo y nitrógeno desde su siembra hasta la floración, posteriormente en la etapa de cuajado y llenado de frutos incrementa sus requerimientos de calcio, potasio y boro (López, 2020).

8.6.5. Labores culturales

Dentro de las labores culturales más importantes en el pimiento se encuentran la poda, el aporcado y el tutorado. El primero consiste en delimitar el número de hojas y tallos en la planta. El segundo en cubrir con suelo al tallo con el objeto de favorecer su desarrollo radical y evitar el acame. Finalmente el tutorado, consiste en la aplicación de un tutor a modo de estaca, cuyo objeto es mantener a la planta erguida (Sánchez, 2021).

8.6.6. Cosecha

Dependiendo de la variedad y del clima, el proceso de cosecha se lleva a cabo entre los 80 y 100 días posteriores al trasplante, cuando los frutos presenten un color verde brillante (López, 2020).

8.7. Factores agroclimáticos más importantes en el cultivo de pimiento

8.7.1. Temperatura

La temperatura idónea para el correcto desarrollo del pimiento es 23°C, no obstante, podrían fluctuar entre los 20 y 26 °C. Cuando esta disminuye por debajo de los 15 °C pueden retrasar el crecimiento de la planta, aún más si llegase a 10°C donde se detiene completamente, por lo que el mínimo para crecer y germinar es 15°C, mientras que para florecer y fructificar es 18°C. En contraparte, cuando las temperaturas incrementan a valores superiores a los 30 °C pueden llegar a incrementarse la caída de flores (Cueto, 2017; Rivera & Santana, 2020).

A continuación, en la Tabla 3, se muestran los requerimientos de temperatura idóneos para el correcto desarrollo de las etapas fenológicas del cultivo.

Tabla 3. Temperaturas idóneas para el desarrollo del pimiento.

Requerimientos	Temperatura
Germinación óptima	28-29
Base mínima de crecimiento	15
Crecimiento vegetativo óptimo	20-25 (día) y 16-18 (noche)
Daño de heladas	<-1
Floración y fructificación óptima	26-28 (día) y 18-20 (noche)

Fuente: (Morales, 2020).

8.7.2. Luminosidad

El pimiento requiere una buena luminosidad, sobre todo en los estadios fenológicos como el desarrollo y la floración. Cuando baja la luminosidad se alarga el ciclo vegetativo, postergando la ventana de cosecha. Mientras que, cuando aumenta la luminosidad su cede lo contrario. Por lo que la densidad y época de siembra deben ir en sintonía con el balance de luminosidad (Aguilar, 2017).

8.7.3. Humedad relativa

La humedad relativa óptima para el desarrollo del pimiento se encuentra entre el 50 y 70%, pasado de ese registro pueden promover la incidencia de enfermedades además de afectar la fecundación. Asimismo, si existen humedades relativas bajas, pero altas temperaturas se pueden generar la caída de flores y frutos parcialmente cuajados (Leon, 2020).

8.7.4. Precipitación

La precipitación óptima promedio es de 900 mm/año; no obstante, pudiesen ir entre los 600 y 1 200 mm/año distribuidas correctamente durante el periodo vegetativo. Un aumento desmedido de las precipitaciones puede promover la presencia de enfermedades y/o pudriciones en la planta (Jirón, 2018).

8.7.5. Suelo

Los suelos más idóneos para el establecimiento de cultivos de pimiento son los profundos, de tipo arenosos-limosos, de gran porosidad y drenaje; en contraparte, en suelos de mayor contenido de arcilla, de poco drenaje y de gran compactación no se desarrollan de forma conveniente. Es importante mencionar que, el pH óptimo de suelo oscila entre 6,5 y 7; no

obstante en suelos ligeramente salinos, de entre 7 y 8 puede llegar a vegetar bien (Vásquez, 2021).

Según López (2020) por contar con una raíz profunda y pivotante, el pimiento requiere suelos bien drenados y aireados, para que puedan penetrar bien el terreno, con gran cantidad de materia orgánica, debido a sus altas exigencias de micronutrientes. En contraparte, suelos compactos, arcillosos y salinos dificultarían su desarrollo y productividad.

8.8. Nutrición del cultivo de pimiento

El pimiento, al igual que otras hortalizas como el tomate, requiere de suelos sueltos y de alta porosidad, con gran capacidad de retención de humedad y a la vez de drenaje. No suele soportar altos grados de salinidad en el suelo, por lo que convenientemente el pH debería aproximarse al neutro (Solís, 2020). En cuanto a nutrientes, el pimiento al igual que otras solanáceas requiere grandes proporciones de nitrógeno, principalmente en las primeras fases fenológicas, donde dicho elemento participa activamente en la formación de hojas. Asimismo, el fósforo y potasio, son también indispensable en la etapa reproductiva, precisamente en la floración y fructificación, mientras que el magnesio es más indispensable al momento de llegar a la madurez de los frutos (Navarrete, 2019).

En virtud a lo anterior, y a razón de que en el suelo no siempre se encuentran las cantidades necesarias para el correcto desarrollo de los cultivos se acude a los esquemas de fertilización, el cual deberá estar en consonancia a la genética de la planta, clima y sobre todo características físicas-químicas del suelo. Los fertilizantes, sean orgánicos o inorgánicos deben aplicarse en dosificaciones adecuadas con la finalidad de preservar el recurso suelo y promover correctamente el desarrollo del cultivo, por lo que tanto la cantidad como el tipo de fertilizante a suministrarse, dependerá de las necesidades del cultivo y la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Ante ello, el uso de abonos orgánicos ha llegado a considerarse como una alternativa sostenible y viable para resolver los problemas generados por el uso excesivo de fertilizantes químicos (Ruiz, 2021). En la tabla 4, se muestran los requerimientos nutricionales del pimiento en cuanto a macro elementos.

Tabla 4. Requerimientos de nutrientes por hectárea

Requerimientos de nutrientes/ha	Elementos (kg)		
	días	Nitrógeno	Fósforo
0-30	0,60	0,46	0,64
30-50	2,30	0,46	3,61
50-70	5,50	0,80	7,83
70-90	37,50	8,80	58,40
90-110	52,50	18,30	65,00
110-130	59,00	18,30	73,00
130-150	30,00	17,20	62,00
150-70	27,00	8,00	35,00

Fuente: (Laverde & Muñoz, 2021)

8.8.1. Fertilización química

Las necesidades nutricionales del pimiento se antepone al de cultivos como el tomate, por lo que para desarrollar una fertilización química es necesario tomar en cuenta la naturaleza física y química del suelo, la variedad de planta, densidad poblacional y el tipo de riego a emplearse. Es muy importante no sobrepasar el suministro de Urea (nitrógeno), pues si bien permite una gran acumulación de follaje, aquello representaría una obstrucción en la floración y fructificación, e inclusive incrementar la presencia de problemas fitosanitarios. Por lo que se recomienda suministrarlo con mayor énfasis durante la labor de riego y en el proceso de llenado del fruto. En contra parte, el uso indiscriminado de este y otros fertilizantes químicos, pueden ocasionar daños ambientales y humanos irreparables, degradación de los suelos, contaminación de los cuerpos de aguas y de los organismos que lo habitan (Burgos, 2020).

Sin embargo, pese a todos sus posibles beneficios, el uso desenfrenado de insumos químicos ha generado la degradación exponencial de grandes extensiones de suelos y la contaminación residual de gran cantidad de cuerpos de agua a un ritmo alarmante, generando pérdidas irreparables en los ecosistemas (Becerril, 2016).

Según Calderón (2015) los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua, lo cual promueve el crecimiento de algas de forma tal que amenaza la supervivencia de otras plantas y animales acuáticos, generando pérdidas en la biodiversidad mundial.

8.8.2. Fertilización orgánica

Es conocido que para suministrar los nutrientes requeridos para que el suelo pueda proporcionar la alimentación suficiente a las plantas, se necesitan que los aportes orgánicos sean la base del proceso de fertilización. Estos aportes bajo la forma de productos naturales como, rocas molidas, sedimentos marinos o terrestres tienen por objeto potenciar la alimentación de microorganismos benéficos del suelo, para que estos de la forma más provechosa y biológicamente posible preparen sustancias nutritivas asimilables para las plantas (Litardo, 2017). Entre sus principales beneficios están el aumento de la capacidad de retención de agua en el suelo, aspecto que permite mejorar la porosidad del suelo y facilita la circulación de aire y agua a través de los distintos perfiles del suelo. Fisiológicamente, la planta también encuentra beneficios en estos abonados, principalmente la zona radicular la cual se estimula y desarrolla de mejor manera, alcanzando mayores dimensiones que les permiten equiparar mayor volúmenes de nutrientes y agua (Alvarez, 2021).

8.9. Tipos de fertilizantes orgánicos

Existen algunos tipos de fertilizantes orgánicos, unos de efecto rápido (ej: cenizas) y otros de efecto lento (ej: estiércol) (Núñez, 2017).

8.9.1. Gallinaza

Es un concentrado orgánico de rápida acción, posee todos los nutrientes necesarios para la fertilización de las plantas. Varios estudios indican que con el uso de gallinaza se obtienen mayores y mejores producciones, debido a que incrementa los niveles de fósforo en el suelo. No obstante, es necesario recalcar que la efectividad de este abono, dependerá en gran parte de la dieta y el manejo suministrado a las aves, tanto es así que la gallinaza obtenida a partir de explotaciones de piso posee grandes cantidades de material absorbente (ej: viruta, cascarillas, pasto seco) y deyecciones. Mientras que, cuando se obtiene a partir de explotaciones de jaula, se concentran un gran contenido de deyecciones mezcladas con residuos de alimentos, plumas y huevos rotos, razón por la cual a más de presentar altas concentraciones de nitrógeno presenta un alto contenido de humedad, lo cual hace que al momento de volatilizarse desprenda fuertes olores, perdiendo su calidad como abono (Vásquez, 2021).

8.9.1.1. Funciones

La gallinaza incrementa los niveles de materia orgánica, calidad y fertilidad del suelo. Reduce el desarrollo de costras en la tierra. Por otro lado, proporciona los mecanismos necesarios a los organismos benéficos (lombrices y bacterias fijadoras de nitrógeno) e incrementa el intercambio catiónico en el suelo (López, 2020).

8.9.1.2. Ventajas

La gallinaza es el abono orgánico de mayor aporte nutricional, ya que contiene grandes proporciones de nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio, calcio, azufre y demás micronutrientes, lo cual permite contrarrestar la erosión del suelo. Es importante recalcar que, es accesible al bolsillo de los productores (Masaquiza, 2016).

A continuación, se muestra la composición en kg por tonelada de gallinaza.

Tabla 5. Composición de la gallinaza

Nutrientes	Kg/ton de gallinaza
Nitrógeno	34,7
Fósforo	30,8
Potasio	20,9
Calcio	61,2
Magnesio	8,3
Sodio	5,6
Sales solubles	56
Materia orgánica	700

Fuente: (López, 2020).

8.9.2. Biol

Es un líquido orgánico enriquecido con citoquininas que incrementa el porte de la planta, con auxinas que incrementan la proporción de las raíces y giberelinas que producen mayor cantidad de flores además de mejorar el llenado del fruto. Este biofertilizante posee un gran contenido de fósforo y nitrógeno, mientras que en menor proporción posee potasio. Su uso está destinado tanto a cultivos perennes como aquellos de ciclo corto, con aplicaciones dirigidas, al suelo, hojas, semillas y raíz (Cueto, 2017). Entre sus principales funciones están la promoción de actividades fisiológicas, producción de energía, enraizamiento, etc. Mientras que, entre sus

principales ventajas se podría destacar: su fácil elaboración, bajo costo, mejora el vigor del cultivo, entre otras (Macias & Morán, 2021).

Es importante mencionar que, la cantidad de materia orgánica que aporte el biol dependerá de la procedencia, en este caso el biol bovino puede llegar a presentar hasta un 40,48%, mientras que el porcino un 22,87%. Dicha diferencia influye notablemente en procesos físicos, químicos y biológicos del suelo y en el mejoramiento de sus condiciones de fertilidad. Otro punto a tomar en cuenta es que, por tener un mayor contenido de amonio, tiene una mayor ventaja en la fertilización que el estiércol fresco y compostado, pues este componente se transforma en nitratos (Junco, 2017).

Es conocido que los bioles a base de estiércoles animales pueden ayudar a controlar, prevenir e influir el ataque de patógenos edáficos. Por otro lado, es preciso indicar que existe variabilidad en el contenido nutricional de los estiércoles, dependiendo de la especie, edad y alimentación. Entre los bioles más empleados está el bovino, dado que existen estudios que aseguran grandes beneficios en plantas y/o hortalizas. Medranda et al., (2016) analizó biol de bovino y demostró grandes resultados mejorando el vigor de las plantas, rendimiento y calidad de frutos de pimiento, razón por la cual se empleó este insumo en el presente estudio

8.9.2.1. Funciones del biol

El biol posee múltiples funciones, entre las que resalta: el estímulo del desarrollo y fisiología de las plantas, la potenciación del enraizamiento y floración, además de incrementar el follaje (Mejía, 2016).

8.9.2.2. Ventajas del Biol

Entre las ventajas más importantes del biol destaca que no requiere una receta determinada, es de bajo costo, fácil elaboración y mejora la vigorosidad del cultivo (Macias & Morán, 2021). A continuación, se muestra la composición en kg por tonelada de biol.

Tabla 6. Composición del biol

Nutrientes	Kg/ton de biol
Nitrógeno	14,2
Fósforo	14,6
Potasio	34,1
Calcio	36,8
Magnesio	7,1
Sodio	5,1
Sales solubles	50
Materia orgánica	510

Fuente: (López, 2020).

8.10. Importancia de la dosificación de los biofertilizantes.

La dosificación adecuada de todo tipo de insumos, en especial de biofertilizantes permite alcanzar mejores rendimientos con el uso eficiente de los recursos. En contraparte, dosis menores a las demandadas se traducen en disminución de los parámetros productivos y deficiencias en campo; mientras que, asimismo dosis demasiado altas generan toxicidad por iones específicos, aumento de la salinidad en el suelo y pérdida de la calidad de productos. A razón de ello, la determinación de la dosis de estos productos es muy importante, y para ello es necesario tener conocimiento de los nutrientes presentes en el suelo, para lo cual es imperativo realizar análisis químicos, en suelo y agua, y determinar los aportes necesarios al cultivo y/o variedad, siempre tomando en cuenta los factores edafoclimáticos presentes (Redagrícola, 2017).

8.11. Antecedentes de la investigación.

- Arias (2016) estudió la respuesta agronómica del pimiento con la aplicación de abonos orgánicos edáficos y foliares. Para ello aplicó un DCA con cinco tratamientos (T1: Gallinaza, T2: Humus de lombriz, T3: Ácidos húmicos, T4: Biol y T5: Testigo) y cinco repeticiones. Obteniendo mejores registros en altura de planta con el humus de lombriz a los 30 días y gallinaza a los 60 días. El tratamiento ácido húmico se destacó con el número de frutos pero en cuanto al largo del fruto del pimiento se destacó gallinaza en la primera cosecha dado que en la segunda cosecha el valor más alto fue para el tratamiento ácido

húmicos, en cuanto al diámetro del fruto para la primera cosecha el tratamiento ácido húmico fue el más elevado, en el peso del fruto los que obtuvieron mejor resultado fue ácido húmico y humus de lombriz en primera y segunda cosecha en cuanto el análisis económico el tratamiento mayor ganancia fue ácido húmico

- López (2015) en su investigación evaluó el uso de biol y gallinaza en *C. annum* en la zona de Patricia Pilar. Como conclusión obtuvo que el tratamiento con gallinaza, obtuvo mejores registros en cuanto a comportamiento agronómico, sobreponiéndose claramente sobre el biol y el testigo. Asimismo, en cuanto a relación/beneficio costo, el tratamiento con gallinaza mostró mejores utilidades.

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS

H_a: La aplicación de biol y gallinaza influye en el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo de pimiento.

H₀: La aplicación de biol y gallinaza no influye en el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo de pimiento.

10. METODOLOGÍAS

10.1. Tipo de investigación

10.1.1. Exploratoria

Debido a la naturaleza del ensayo, se catalogó del tipo exploratoria, puesto que en la zona en estudio no existen antecedentes de estudio del efecto de gallinaza y biol en pimiento variedad Marli R. No obstante, existen estudios similares, en el que se evaluaron bioproductos como el humus de lombriz, ácido húmico, etc.

10.1.2. Investigación de campo

La investigación fue considerada de campo, porque las condiciones de suelo y clima determinaron la varianza entre resultados.

10.1.3. Investigación experimental

Fue de tipo experimental, dado que se pudo analizar la respuesta agronómica y productiva en lotes experimentales de pimiento manejados de forma orgánica.

10.2. Ubicación y duración del ensayo

La investigación se desarrolló en la propiedad del Ing. Luis Chiguano, localizada en la parroquia El Carmen del cantón La Mana, provincia de Cotopaxi, con coordenadas geográficas 0°55'55.0" latitud sur y 79°13'00.5" longitud Oeste, a una altitud de 236 msnm. El ensayo en campo tuvo inicio el 9 de noviembre del 2021 y finalizó el 2 de febrero del 2022, teniendo una duración de 86 días, tiempo en el que se procedieron a registrar los datos de las variables planteadas.



Figura 1. Toma satelital del lugar donde se desarrolló la investigación. **Fuente:** (Google Earth, 2022)

10.3. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del cantón La Mana se aprecian en la Tabla 7.

Tabla 7. Condiciones meteorológicas del cantón La Mana

Parámetros	Promedio
Altitud (m.s.n.m.)	220,00
Temperatura media anual (°C)	23,00
Humedad relativa (%)	82,00
Precipitación media anual (mm)	1000 - 2000
Heliofanía (horas/sol/año)	757,00
Evaporación promedio anual	730, 40

Fuente: (INAMHI, 2022).

10.4. Materiales y equipos

Las plantas, abonos, materiales y equipos empleados para el desarrollo de la investigación se encuentran detallados en las Tabla 8 y 9.

Tabla 8. Plantas y abonos

Descripción	Cantidad
Plántulas de pimiento de 20 días, variedad Marli R (número de plántulas)	400
Abonos	
Gallinaza (sacos)	4
Biol a base de estiércol bovino (frasco)	2

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022).

Tabla 9. Materiales y equipos

Descripción	Cantidad
Materiales de campo	
Malla (metros)	30
Fipronil 250 g/l + Imidacloprid 250 g/l (frasco 120 ml)	1
Machete	2
Lima	1
Pala	2
Azadón	2
Rastrillo	2
Cañas	5
Identificadores	12
Tachuelas (lb)	1
Balanza	1
Calibrador	1
Regadera	1
Análisis de suelo	1

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022).

10.5. Diseño experimental

Se implementó un Diseño Completamente al Azar (DCA) compuesto por tres tratamientos y cuatro repeticiones con ocho unidades experimentales. Se desarrolló un análisis de la varianza (Tabla 10) y para la comparación de promedios por tratamiento se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabla 10. Esquema del análisis de la varianza

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	2
Error experimental	(t-1) (r-1)	6
Total	(tr-1)	11

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

10.5.1. Observación de campo

El tiempo de registro de los datos dependió de la naturaleza de las variables planteadas, por lo que los días variaron según lo determinado en cada indicador.

10.5.2. Tabulación de datos

Para la tabulación de los datos, se procedió a ordenar en una hoja de Excel los registros alcanzados en las diferentes variables por repetición y tratamiento. Una vez tabulados los datos en el folio de Excel, los datos se trasladaron al software estadístico Infostat v.2020 y poder ejecutar el análisis estadístico. Por lo que los programas empleados para el desarrollo del trabajo fueron: Microsoft Word, Microsoft Excel e InfoStat.

10.6 Esquema del experimento

En la Tabla 11 se muestra la descripción y codificación de los tratamientos evaluados.

Tabla 11. Tratamientos estudiados

Tratamiento	Código	Descripción	Método de aplicación	Dosis aplicada
T1	P+G	Pimiento + Gallinaza	Edáfico	625 g/planta
T2	P+B	Pimiento + Biol	Foliar	2,5 cc/planta
T3	P	Pimiento (testigo)	-	

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

10.7. Unidad experimental

En la Tabla 12 se muestran el número de unidades experimentales (plantas) estudiadas por repetición y por tratamiento.

Tabla 12. Número de plantas evaluadas por tratamiento

Tratamientos	Repeticiones	Plantas	Total
Gallinaza	4	8	32
Biol	4	8	32
Testigo	4	8	32
Total			96

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

10.8. Variables evaluadas

10.8.1. Altura de planta (cm)

El registro de datos de altura de planta se efectuó a los 30 y 60 días después del trasplante y consistió en la selección aleatoria de cinco plantas por repetición que equivaldría a una muestra de 25 plantas de una población de 32, a las cuales se les midió el espacio comprendido entre la base del suelo hasta el ápice de la hoja con ayuda de un flexómetro.

10.8.2. Días a la floración

Se contabilizaron los días transcurridos desde el trasplante hasta que más del 50% de las plantas por parcela experimental presentasen flores.

10.8.3. Diámetro del fruto (cm)

Los datos de diámetro del fruto fueron registrados a la cosecha, empleando un calibrador digital regulado en milímetros y centímetros. Este registro se llevó a cabo en frutos de cinco plantas por repetición que equivaldría a una muestra de 25 plantas de una población de 32.

10.8.4. Rendimiento (kg/ha)

Para obtener el rendimiento, se procedió a transformar el peso total de los pimientos por tratamiento (20 m²) a kg/ha, por lo que fue necesario emplear la siguiente ecuación (Vargas, 2017):

$$\frac{kg}{ha} = \frac{\text{Rendimiento por parcela útil (kg)} * 10000 \text{ m}^2}{\text{Área de parcela útil (m}^2\text{)}}$$

10.8.5. Relación beneficio/costo.

- **Costos por hectárea**

Para determinar el rubro de costos, se procedió a registrar cada uno de los desembolsos realizados en el desarrollo de cada tratamiento durante el tiempo en el que duró el ensayo. Las cifras alcanzadas por parcela útil de cada tratamiento (20 m²) se procedieron a transformar a hectárea (10000 m²).

- **Ingresos totales**

Para determinar el rubro de ingresos fue necesario emplear el precio actual de venta de los comercios minoristas cercanos, que es \$0,30. Dicho valor se multiplicó por el rendimiento (kg/ha) alcanzado por cada uno de los tratamientos estudiados. La relación beneficio/costo se obtuvo dividiendo el beneficio neto obtenido por tratamiento sobre los costos efectuados en cada uno de estos, tal y como se muestra en la siguiente ecuación:

$$b/c = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costos por hectárea}}$$

10.9. Manejo del ensayo

10.9.1. Preparación del terreno y distribución de parcelas

Para la preparación del lote experimental fue necesario realizar de forma manual un desmalezado y arado del suelo, para posteriormente delimitar las parcelas experimentales, con un área de 5 m², las cuales se distribuyeron de forma aleatoria sobre los 60 m² del lote (Tabla 13).

Tabla 13. Características del lote experimental

Detalle	Características
Forma de las parcelas	Rectangulares
Número de parcelas	12
Ancho de las parcelas m.	2,00
Largo de las parcelas m.	3,00
Área de cada parcela m ² .	6,00
Distancia entre parcelas cm / calle	0,50
Área total del experimento m ²	60

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

10.9.2. Trasplante.

A razón de que se adquirieron 400 plántulas de pimiento de 20 días de edad, se procedió a desarrollar el trasplante en las parcelas experimentales a un distanciamiento de 0,35 x 0,25 m.

10.9.3. Control de malezas.

Con la finalidad de evitar la competencia de las malezas se realizó cuatro desmalezadas con intervalos de 15 días: a los 15, 30, 55 y 70 días después del trasplante, por lo que se emplearon herramientas como el machete.

10.9.4. Fertilización.

La fertilización orgánica desarrollada en las parcelas experimentales (repeticiones) de (Gallinaza) se dio en dos ocasiones: posterior al trasplante y a los 30 días después del trasplante.

Para ello, se procedió a emplear 2 sacos de 25000 g de gallinaza comercial, los cuales fueron distribuidos y aplicados edáficamente en dosis de 625 g a cada una de las 32 unidades experimentales (plantas). De forma similar ocurrió en el caso del biol, donde se procedió a suministrar el abono posterior al trasplante y a los 30 días siguientes de forma foliar. Para ello, se procedió a disolver 5000 cc de biol en 15000 cc de agua y se aplicó 10 cc de la mezcla a cada una (2,5 cc del biol puro) de las 32 plantas que lo conforman (Masaquiza, 2016).

Para ver las respuestas de los fertilizantes orgánicos, se tuvo un tratamiento testigo, al cual no se le aplicó ninguna fuente mineral. Por último, se llevó a cabo un análisis de suelo (Anexo 9) para poder visualizar las propiedades físicas químicas del suelo al finalizar el ensayo.

10.9.5. Control fitosanitario.

Para el control de plagas se procedió a aplicar el insecticida (Fipronil 250 g/l + Imidacloprid 250 g/l) en dosis de 100 ml, para evitar la presencia de hormigas arrieras (*Atta cephalotes*).

10.9.6. Riego.

Debido a que el ensayo inició en noviembre (época seca) se programó el riego dos veces al día, el primer riego se suministró en las primeras horas de la mañana y el segundo a las horas finales de la tarde; sin embargo, a mediados de diciembre cuando iniciaron las primeras lluvias de la época lluviosa, se procedió a mantener el cultivo en condiciones de secano.

10.9.7. Cosecha.

Se realizaron dos cosechas manuales por tratamiento, una vez que las bayas de pimiento hayan alcanzado un tamaño comercial y sin perder la tonalidad verde en el epicarpio.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Altura de planta (cm)

En la altura de planta se mostraron dos escenarios similares tanto a los 30 como a los 60 días

después del trasplante (ddt), donde mediante el análisis de la varianza se logró constatar que estadísticamente el biol fue el tratamiento distinto en ambas ocasiones ($P < 0,05$), mientras que la gallinaza y el testigo no lograron presentar diferencias entre sí. Los valores alcanzados a los 30 y 60 ddt por el biol fueron 25,45 y 55,18, los registrados por el testigo 22,38 y 53,35 y por la gallinaza fueron 21,32 y 52,32 respectivamente (Tabla 14).

Tabla 14. Medias de altura de planta registrada con la aplicación de abonos orgánicos.

Tratamientos	Altura planta (cm) - 30 días	Altura planta (cm) - 60 días
Gallinaza	21,32 b	52,32 b
Biol	25,45 a	55,18 a
Testigo	22,38 b	53,35 b
C.V(%)	4,37	1,21
Promedio	23,05	53,61

Letras distintas son significativamente distintas según el test de Tukey ($P < 0,05$)

ddt: días después del trasplante

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

Los resultados alcanzados pueden guardar relación con lo determinado por autores como Nardi et al., (2000) y Pasqualoto et al., (2002) citados por Reyes et al., (2021), quienes indican que la presencia de materia orgánica puede activar las células que estimulan el crecimiento y desarrollo de la planta, además de estar asociado con una presencia más alta de nitrógeno en el compuesto de unión, lo cual beneficia en muchos aspectos a la planta. Por lo que tomando en consideración el gran contenido orgánico que presenta el biol (500 kg por cada Tm) (Casas & Guerra, 2020), se podría indicar que su aporte fue crucial para alcanzar una mayor altura de planta en esta investigación.

11.2. Días a la floración

Según el análisis de la varianza en la variable días a la floración se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$), siendo el testigo el tratamiento con el registro más alto (58 días), seguido estuvo la gallinaza con 55 días y por último el biol con 50 días (Tabla 15). No obstante, es importante destacar que una menor cantidad de días o precocidad a la floración se considera como una ventaja agronómica en la producción del cultivo, por lo que el mejor tratamiento fue el biol.

Tabla 15. Días a la floración con la aplicación de abonos orgánicos

Tratamientos	Días a la floración
Gallinaza	55 b
Biol	50 c
Testigo	58 a
C.V(%)	1,74
Promedio	54,33

Letras distintas son significativamente distintas según el test de Tukey ($P < 0,05$)

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

En consideración a lo anterior, autores como Rodríguez et al., (2021) evidenciaron una correlación entre menores días a la floración con mayores rendimientos. Otro aporte a la precocidad de floración es señalada por Krause et al., (2020) quienes al evaluar pimiento var. Pendulum obtuvieron una floración a los 50 días en uno de sus tratamientos, lo cual adelantó considerablemente su comercialización en el mercado. Por lo que en este caso el uso de biol y su acortamiento a los días de floración, podría resultar en un aspecto productivamente conveniente.

11.3. Diámetro del fruto (cm)

En la variable diámetro del fruto, se pudo constatar mediante el análisis de la varianza dos escenarios distintos entre la primera y segunda cosecha, puesto que en la primera si bien existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0,05$), tanto la gallinaza (2,80 cm) como el biol (3,11 cm) fueron estadísticamente iguales; no obstante, fueron superiores al testigo (1,52). Mientras que, en la segunda cosecha pese a que también se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0,05$) destacó únicamente el biol con 5,01 y por debajo estuvieron la gallinaza y el testigo con valores de 4,06 y 3,20 cm respectivamente (Tabla 16).

Tabla 16. Diámetro del fruto a la primera y segunda cosecha

Tratamientos	Diámetro fruto (cm) -1° Cosecha	Diámetro fruto(cm) - 2° Cosecha
Gallinaza	2,80 a	4,06 b
Biol	3,11 a	5,01 a
Testigo	1,52 b	3,20 c
C.V(%)	10,16	5,50
Promedio	2,48	4,09

Letras distintas son significativamente distintas según el test de Tukey (P<0,05)

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

En relación a los resultados alcanzados en ambas cosechas, Palacio y Sánchez (2017) reportaron la presencia de una gran variabilidad para componentes de calidad física como el diámetro del fruto entre variedades de pimiento de distintas tipologías, inclusive el mismo autor se apoya en los rangos estimados previamente por Penchaiya et al., (2009) quienes indican que el pimiento en sus distintas variedades incluida la Marli R, puede llegar a presentar diámetros que van de 3,8 a 8,9 cm. Por lo que, los diámetros alcanzados en la primera cosecha de esta investigación no se encuentran dentro de dicho rango, a diferencia de la segunda cosecha, donde la gallinaza y sobre todo el biol presentaron un buen diámetro.

11.4. Rendimiento (kg/ha)

De acuerdo al análisis de la varianza, en la variable rendimiento se pudieron observar diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (P<0,05). Siendo el biol el mejor tratamiento con un registro de 9435,32 kg/ha, mientras que detrás estuvo la gallinaza con un valor de 7158,61 kg/ha y finalmente se ubicó el testigo con un rendimiento de 939,19 kg/ha (Tabla 17).

Tabla 17. Rendimiento (kg/ha) con la aplicación de abonos orgánicos

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)
Gallinaza	7158,61 b
Biol	9435,32 a
Testigo	939,10 c
C.V(%)	2,23
Promedio	1307,87

Letras distintas son significativamente distintas según el test de Tukey (P<0,05)

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

Tomando en consideración los registros alcanzados se podría destacar lo señalado por Pacheco et al., (2019) en su investigación, quienes indican que mayores rendimientos están relacionados con una mayor cantidad de frutos por unidad de superficie y con el tiempo de cosecha, pues al cosecharse en verde, incrementa la disponibilidad de asimilados en las plantas lo cual permite el crecimiento de más frutos, por lo que en contraparte, rendimientos más bajos podrían deberse a un menor periodo de cosecha (Pacheco, 2016), lo cual pudo haber ocurrido en la presente investigación, donde pese a que el lote de pimiento fue desarrollado de forma experimental y no de forma comercial los rendimientos se mostraron por debajo del promedio por hectárea.

En relación al registro alcanzado con la aplicación de biol (Vásquez, 2021), atribuye su desempeño al impacto de este bioproducto sobre el suelo, ya que incrementa notablemente la carga de nutrientes disponibles, principalmente de nitratos lo cual favorece los componentes productivos.

11.5. Relación beneficio/costo.

La gallinaza requirió un costo de inversión de \$1235, el biol un valor de \$2135 y el testigo con \$751. Tomando como referencia el rendimiento alcanzado por tratamiento (kg/ha) y el precio del pimiento en mercados minoristas, se pudieron obtener los ingresos totales a percibirse por hectárea en cada uno de los tratamientos, los cuales son para la gallinaza \$2147,58, para el biol \$2830,60 y para el testigo \$281,73.

Por lo que, en base a la resta entre el rubro de ingresos totales y costos por hectárea, se procedió a obtener el beneficio neto, mismo que al ser dividido por los costos por hectárea permitió determinar la relación beneficio/costo de los tratamientos. Por lo que se determinó que la gallinaza presentó un b/c de 0,73, le siguió el biol con 0,32 y por último se encontró el testigo con pérdidas de 0,62 (Tabla 18).

Tabla 18. Relación beneficio/costo

Concepto	Gallinaza	Biol	Testigo
Costos	\$1235	\$2135	\$751
Ingresos	\$2147,58	\$2830,60	\$281,73
Beneficio neto	\$912,58	\$695,59	-\$468,27
B/C	0,73	0,32	-0,62

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

12. IMPACTOS

Ambiental

El impacto ambiental que genera el presente proyecto es bastante importante, pues demuestra una vía alterna a los tradicionalmente empleados con los modelos de producción convencional, los cuales anteponen el incremento de los volúmenes de cosecha sobre el factor ambiente. Sin embargo, al demostrar que el uso de bioproductos, concretamente la gallinaza y el biol, potencian notablemente la productividad de cultivos como el pimiento, podrían los agricultores y demás agentes del campo poder optar por usarlos, despojándose así paulatinamente de productos agroquímicos que degradan los recursos naturales, principalmente el suelo y su fertilidad.

Económico

Si bien económicamente no se mostraron rentabilidades significativas en los tratamientos orgánicos evaluados, su uso representaría una alternativa a los agricultores, pues este podría optar por la producción de sus propios bioinsumos a partir de los residuos generados en sus propias fincas, abaratarían costos de producción, a más de generar valor agregado con su comercialización, lo cual les permitiría diversificar en gran medida sus fuentes de ingreso.

Social

El impacto social del presente trabajo se encuentra traducido en una mayor concientización de los agricultores y demás habitantes del cantón La Maná, quienes en su mayoría por desconocimiento optan por emplear insumos insostenibles para el medio ambiente. Por lo que, si se inclinasen por tecnologías más amigables, no solo conseguirían mejorar sus ingresos en armonía con el medio ambiente, sino también mejorar su nivel de vida y la de sus familiares.

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la Tabla 18 se muestra el presupuesto empleado para el establecimiento del lote y desarrollo de la investigación.

Tabla 19. Presupuesto de la investigación

Recursos materiales	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Plantines de pimiento	Unidad	400	\$ 0,25	\$ 100
Análisis de suelo	Unidad	1	\$ 31,60	\$ 31,60
Malla	Metros	30	\$ 0,35	\$ 10,50
Fipronil 250 g/l + Imidacloprid 250 g/l	Frasco	1	\$ 12,00	\$12,00
Gallinaza	Saco	4	\$ 5,00	\$ 20
Biol (2, 5 L)	Frasco	2	\$ 10,00	\$ 20
Machete	Unidad	2	\$ 8,00	\$ 16,00
Lima	Unidad	1	\$ 3,90	\$ 3,90
Pala	Unidad	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Azadón	Unidad	2	\$ 13,00	\$ 26,00
Rastrillo	Unidad	2	\$ 6,00	\$ 12,00
Cañas	Unidad	5	\$ 1,50	\$ 7,50
Identificadores	Unidad	12	\$ 0,15	\$ 1,80
Tachuelas	lb	1	\$ 0,40	\$ 0,40
Balanza	Unidad	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Calibrador	Unidad	1	\$ 4,00	\$ 4,00
Regadera	Unidad	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Baldes	Unidad	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Total				\$ 298,70

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)

14. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

14.1. Conclusiones

- Un mayor aumento de la altura de plantas de pimiento (25,45 a los 30 días y 55,18 a los 60 días) estuvo relacionado a la aplicación del abono foliar estudiado como lo es el biol, por encima inclusive de la gallinaza, que es un abono edáfico.
- Se observó una mayor precocidad (50 días) en los días a la floración en las plantas de pimiento con la aplicación de biol, con entre 5 y 8 días de diferencia que lo observado por la gallinaza y el testigo (55 y 58 días respectivamente).

- La productividad de las plantas de pimiento fue potenciada con la aplicación de biol, registrando un rendimiento de 9435,32 kg/ha, muy por encima de lo obtenido con la aplicación de gallinaza y mucho más que lo registrado por el testigo.
- La relación beneficio/costo permitió constatar que el tratamiento que presentó una mayor factibilidad fue la gallinaza con \$0,73 por cada dólar invertido, seguido estuvo el biol con un beneficio de \$0,32 por cada dólar invertido, mientras que de forma opuesta estuvo el testigo con pérdidas de \$0,62 por cada dólar invertido.
- Tanto a nivel agronómico como a nivel productivo el uso de biol y gallinaza mostraron ventajas significativas sobre el testigo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa planteada en esta investigación.

14.2. Recomendaciones

- Se recomienda a los agricultores emplear biol para producir pimiento y demás hortalizas en el cantón La Maná y sus alrededores.
- Para obtener un buen rendimiento en el cultivo de pimiento se sugiere suministrar el biol con la frecuencia de aplicación utilizada en este estudio.
- Desarrollar futuras investigaciones encaminadas al uso de biol y otras opciones orgánicas de fertilización en demás cultivos hortícolas de interés en la región.

15. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilar, W. (2017). *Efecto de cinco abonos foliares en el rendimiento de morrón (Capsicum annuum L.) var. candente en el CEA III Los Pichones – Tacna – 2016* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3694>
- Alarcón, I. (2020). *El 47% de los suelos del Ecuador está degradado*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/suelos-ecuador-degradado-desiertos-ambiente.html#:~:text=La cuenca del río Jubones,los suelos en el país>.
- Alcivar, M., Vera, J., Arévalo, O., Arévalo, B., Pachar, L., Castillo, C., Carlosama, L., Arizabal, J., & Paltán, N. (2021). Aplicación de lixiviados de vermicompost y respuesta agronómica de dos variedades de pimiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.24188/recia.v13.n1.2021.793>
- Alvarez, C. (2021). *Efecto de tres abonos orgánicos enriquecidos con calcio para alargar la vida postcosecha del pimiento (Capsicum annuum L.) en Daular* [Universidad Agraria del Ecuador]. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVAREZ VILLAO CRISTINA MARISOL.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVAREZ_VILLAO_CRISTINA_MARISOL.pdf)
- Amaiquema, R. (2020). *Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (Capsicum annuum) a la aplicación del fertilizante edáfico en la zona de Montalvo, Los Ríos* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8478>
- Arias, R. (2016). *Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (Capsicum annum) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3548/1/T-UTC-00825.pdf>
- Becerril, H. (2016). La certificación ecológica: una dualidad agrícola: Mejorar la prosperidad del agricultor y medio ambiente. *Agroproductividad*, 9(12), 45–50. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/860/724>
- Burgos, S. (2020). *Evaluación de lixiviado de Hermetia illucens L., en el rendimiento de pimiento (Capsicum annuum L.) con fertirriego en vivero* [Universidad Agraria del Ecuador]. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BURGOS CHECA SHAKIRA STEPHANY_compressed\(1\)-comprimido.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BURGOS_CHECA_SHAKIRA_STEPHANY_compressed(1)-comprimido.pdf)
- Cabrera, G., & Tapuy, J. (2021). *Evaluación de tres dosis de micorrizas en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum) en el cantón La Maná* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7296>

- Calderón, F. (2015). *Evaluación del impacto ambiental por uso inadecuado de fertilizantes químicos en cultivo de maíz de la parroquia el anegado. Propuesta de manejo ambiental* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26466/1/T-UG-DP-MAA-028.pdf>
- Cañarte, C., Fuentes, T., Vera, B., & Ayón, N. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Polo del Conocimiento*, 3(7), 238–252. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i7.545>
- Casas, S., & Guerra, L. (2020). La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización. *Revista de Producción Animal*, 32(3), 1–13. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v32n3/2224-7920-rpa-32-03-87.pdf>
- Cedeño, H. (2016). *Evaluación de tres formas de tutorio de pimiento (Capsicum annum L.) cultivado con dos niveles de fertilización* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13762?mode=full>
- Chuquitarco, V., Raura, J., Gavilánez, T., & Luna, R. (2021). Experiencias productivas con pimiento (Capsicum annum L.) con abonos orgánicos en el subtrópico del Ecuador. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 5(4), 4311–4321. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/622/813>
- Cueto, J. (2017). *Híbridos de pimientos (Capsicum annum L.) y su respuesta a la aplicación foliar de concentraciones de biofermentados enriquecidos con nitrógeno en la zona de La Carmela-cantón Baba-Ecuador* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22514>
- Fonseca, N., Salamanca, J., & Vega, Z. (2019). La agricultura familiar agroecológica, una estrategia de desarrollo rural incluyente. Una revisión. *Revista Temas Agrarios*, 24(2), 96–107. <https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.1356>
- Franco, A., Veliz, K., Solís, L., & Celi, A. (2021). Identificación de la entomofauna presente en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L) en el sector Lodana del cantón Santa Ana, Ecuador. *Manglar*, 18(4), 397–402. <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.051>
- Google Earth. (2022). *Ubicación de la finca del Ing. Luis Chiguano*. <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Hernández, L., Murillo, B., Chiquito, C., Zúñiga, C., Ruiz, J., & Chiquito, R. (2020). Respuesta morfo-productiva de plantas de pimiento morrón biofertilizadas con Pseudomonas putida y dosis reducida de fertilizantes sintéticos en invernadero. *Revista Terra Latinoamericana*, 38(3), 583–596. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i3.651>
- Huilcarema, M. (2020). *Efecto foliar de dos dosis de boro en el rendimiento de ocho variedades*

- de pimiento (Capsicum annuum L.) en invernadero* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/14123>
- INAMHI. (2022). *Red de estaciones automáticas hidrometeorológicas*. <http://186.42.174.236/InamhiEmas/>
- Infostat. (2020). *Infostat*. <https://www.infostat.com.ar/>
- Jiménez, P. (2018). *Identificación del agente causal (s) de la pudrición radicular en pimiento (Capsicum annuum L.) en Tumbaco* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15929/1/T-UCE-0001-CAG-014.pdf>
- Jirón, J. (2018). *Evaluación del efecto de sustancias homeopáticas sobre la etapa inicial de crecimiento de plantas de pimiento (Capsicum annuum) y el desarrollo in vitro de Phytophthora capsici* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3267>
- Junco, M. (2017). *Estudio de tres variedades de pimiento (Capsicum annuum) sometidas a aspersiones foliares orgánicas* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3300>
- Krause, M., Merlo, L., Merlo, C., Matiello, H., & Ferreira, M. (2020). Effect of aqueous extracts of *Brachiaria decumbens* on the development of ornamental pepper. *Agronomia Colombiana*, 38(1), 65–72. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v38n1.79443>
- Laverde, C., & Muñoz, J. (2021). *Producción urbana del cultivo de pimiento (Capsicum annuum) con aplicación de abonos foliares y concentraciones de sustratos* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7297>
- Leon, A. (2020). *Evaluación del rendimiento del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) por efecto de la aplicación de estiércol de cuy y ácido húmico en condiciones de invernadero en el Centro Experimental de Cañasbamba-Yungay-Ancash, 2018* [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4237>
- Litardo, E. (2017). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) con aplicación complementaria de humus líquido como fertilizante edáfico en la zona de Vines* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19179>
- López, L. (2015). *Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (Capsicum annuum) en la zona de Patricia Pilar* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1508/1/T-UTEQ-0171.pdf>
- López, Y. (2020). *Evaluación de los efectos de abonos orgánicos y su influencia en el rendimiento de la producción de pimiento (Capsicum annuum L.), ciudadelas Los*

- Eléctricos, Manta, 2019* [Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].
<https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/3340>
- Macias, I., & Morán, J. (2021). *Aplicación de dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum)* [Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7300>
- Masaquiza, M. (2016). *Influencia del abono orgánico biol, sobre el comportamiento agronómico y productividad del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.), en el cantón Cumandá provincia de Chimborazo* [Universidad Técnica de Ambato].
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24083/1/tesis_004_Ingeniería_Agropecuaria - Maria Fernanda Masaquiza - cd 004.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24083/1/tesis_004_Ingeniería_Agropecuaria_-_Maria_Fernanda_Masaquiza_-_cd_004.pdf)
- Medranda, E., Cedeño, G., Cargua, J., Villacorta, H., & Lucas, L. (2016). Efecto del biol bovino y avícola en la producción de pimiento dulce (*Capsicum annum L.*). *Revista ESPAMCIENCIA*, 7(1), 15–21.
http://revistasepam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/157/140
- Mejía, A. (2016). *Efecto del guano de isla y biol sobre el rendimiento del cultivo de nabo (Brassica napus L.) en el distrito y provincia de Recuay-Ancash año 2015* [Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”].
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1096>
- Morales, A. (2020). *Efecto de la aplicación de humus de lombriz al suelo sobre el crecimiento y absorción de nutrientes en pimentón (Capsicum annuum L.)* [Universidad de Talca].
<http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12256>
- Moreira, L., & Madruga, L. (2021). Benefícios e desafios da agricultura de orgânicos no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 58614–58623. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-316>
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Gessa, C., Ferrarese, L., Trainotti, L., & Casadoro, G. (2000). A low molecular weight humic fraction on nitrate uptake and protein synthesis in maize seedlings. *Soil Biology and Biochemistry*, 32, 415–419. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(99\)00168-6](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(99)00168-6)
- Navarrete, C. (2019). *Estudio de 3 niveles de fertilización química y su efecto en el comportamiento agronómico de 2 híbridos de pimiento (Capsicum annum L.) bajo las condiciones agroclimáticas del cantón Ibarra* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://190.15.137.77/handle/11010/421>
- Núñez, J. (2017). *Uso de abono orgánico en el crecimiento de las plántulas de pimiento*

- (*Capsicum annum* L.) [Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4131>
- Pacheco, R. (2016). *Análisis de factores que influyen en el rendimiento del pimiento bajo invernadero a lo largo del año en la provincia de Corrientes* (Número 60, pp. 1–24). INTA.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_s.t._60_analisis_de_factores_que_influyen_en_el_rendimiento_del_pimiento.pdf
- Pacheco, R., Verón, R., & Cáceres, S. (2019). Efecto del raleo de flores y estado de madurez de cosecha sobre el rendimiento y calidad de fruto de pimiento. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 19–28.
<http://www.scielo.org.ar/pdf/refca/v51n1/v51n1a02.pdf>
- Palacio, A., & Sánchez, E. (2017). Influencia de la variedad, portainjerto y época de cosecha en la calidad e índices de madurez en pimiento Morrón. *Nova Scientia*, 9(19), 1–23.
<https://doi.org/10.21640/ns.v9i19.823>
- Pasqualoto, L., Lopes, F., Okorokova, A., & Rocha, A. (2002). Humic acids isolated from earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence, and plasma membrane H⁺-ATPase activity in maize roots. *Plant Physiology*, 130, 1951–1957.
<https://doi.org/10.1104/pp.007088>
- Penchaiya, P., Bobelyn, E., Verlinden, B., Nicolai, B., & Saeys, W. (2009). Non-destructive measurement of firmness and soluble solids content in bell pepper using NIR spectroscopy. *Journal of Food Engineering*, 94, 267–273.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Non-destructive-measurement-of-firmness-and-soluble-PENCHAIYA-BOBELYN/836781066392b05312e21df0aee9ca4e7ecbfcee>
- Pinto, M. (2013). *El cultivo del pimiento y el clima en el Ecuador* (p. 2). Inamhi.
http://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El_cultivo_del_pimiento_y_el_clima_en_el_Ecuador.pdf
- Redagícola. (2017). *La dosis correcta, en el tiempo correcto, en el lugar correcto y de la fuente correcta*.
<https://www.redagricola.com/cl/la-dosis-correcta-tiempo-correcto-lugar-correcto-la-fuente-correcta/#:~:text=La+dosis+correcta+de+fertilizantes,el+uso+de+los+recursos.>
- Reyes, J., Luna, R., Reyes, M., Vázquez, V., Zambrano, D., & Torres, J. (2018). Efecto de abonos orgánicos sobre la respuesta productiva en el tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 35, 26–39.
<http://agronomijournal.com/index.php/path/article/download/65/64>

- Reyes, J., Rivero, M., Solórzano, A., Carballo, F., Vega, G., & Ruiz, F. (2021). Aplicación de ácidos húmicos, quitosano y hongos micorrízicos como influyen en el crecimiento y desarrollo de pimiento. *Revista Terra Latinoamericana*, 39, 1–13. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.833>
- Rivera, E., & Santana, D. (2020). *Influencia del bocashi en semilleros de pimiento (Capsicum annuum), a base de residuos sólidos y líquidos generados en el faenamiento bovino, Manta-2019* [Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/3364>
- Rodríguez, I., Pérez, H., García, R., & Sánchez, J. (2021). Comportamiento morfo-agroproductivo de diferentes cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la parroquia La Victoria, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 92–103. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/498/476>
- Rodríguez, P., Álvarez, M., & Batista, I. (2020). Impacto del estiércol ovino y del lixiviado de humus de lombriz en indicadores del crecimiento y productividad en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Ciencia en su PC*, 1, 46–59. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107009/181363107009.pdf>
- Ruiz, W. (2021). *Influencia de la fertilización sobre la producción de pimiento (Capsicum annuum L), En condiciones de invernadero* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9347>
- Sánchez, L. (2021). *Respuesta agronómica de pimiento (Capsicum annuum L.) con el uso de diferentes fuentes orgánicas, cantón Guayaquil, provincia de Guayas* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56247>
- Saraguay, S. (2020). *Densidad de siembra y aplicación foliar en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum l.) bajo dos sistemas de tutorío* [Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SARAGUAYO ORMAZA STEEVEN BYRON.pdf>
- Sarandón, S. (2019). Potencialidades, desafíos y limitaciones de la investigación agroecológica como un nuevo paradigma en las ciencias agrarias. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUYO*, 51(1), 383–394. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCA/article/view/2458/1785>
- Solís, K. (2020). *Aplicación de dos bioestimulantes agrícolas en el comportamiento agronómico del pimiento (Capsicum annuum L.) en el Recinto El Deseo, Guayas* [Universidad Agraria del Ecuador]. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SOLIS SALINAS KEVIN OSMAR_compressed.pdf
- Telenchana, J. (2018). *Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla de arroz y*

- compost en plántulas de pimiento (Capsicum annuum L.)* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27192>
- Vargas, L. (2017). *Utilización de microorganismos eficaces de origen natural, en el rendimiento, del cultivo de nabo (Brassica napus L.) en el cantón Mocache* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <http://190.15.134.12/handle/43000/3302>
- Vásquez, M. (2021). *Efecto de los abonos orgánicos sobre la producción del híbrido de pimiento (Capsicum annuum) Neymar bajo invernadero* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6485>

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión de derechos del autor

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: Clara Elizabeth Gallo Gallo, con C.C. 0503945487; y, Karina Lilibeth Yanza Zamora, con C.C 0503923674, de estado civil solteras y con domicilio en La Mana, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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: “**Aplicación de un abono edáfico y foliar en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. agosto 2017 – marzo 2022.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Ramón Klever Macías Pettao, MSc.

Tema: “**Aplicación de un abono edáfico y foliar en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)**”

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 septiembre del 2020.

Clara Elizabeth Gallo Gallo

LA CEDENTE

Karina Lilibeth Yanza Zamora

LA CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD.

EL CESIONARIO

Anexo 2. Reporte del Urkund



Document Information

Analyzed document	URKUN_GALLO_Y_YANZA.pdf (D143268453)
Submitted	8/26/2022 12:11:00 AM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / PRODUCCIÓN DEL CHILE JALAPEÑO (Capsicum annum L. Cv. Jalapeño) CON LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO FOLIAR.docx Document PRODUCCIÓN DEL CHILE JALAPEÑO (Capsicum annum L. Cv. Jalapeño) CON LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO FOLIAR.docx (D78337865) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	3
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Titulación II Haro.docx Document Titulación II Haro.docx (D66517095) Submitted by: ricardo.luna@utc.edu.ec Receiver: ricardo.luna.2.utc@analysis.orkund.com	1
SA	PIMIENTO QUIÑONEZ URKUND NOV.docx Document PIMIENTO QUIÑONEZ URKUND NOV.docx (D16566026)	1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / WORD- CHIGUANO NORMA- PILATASIG EDGAR (1).docx Document WORD- CHIGUANO NORMA- PILATASIG EDGAR (1).docx (D132961817) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	3
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / plagio Macias, Moran.docx Document plagio Macias, Moran.docx (D97653730) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	1
SA	-TESIS - BERMEO ALMEIDA NADIA SOFÍA.docx Document -TESIS - BERMEO ALMEIDA NADIA SOFÍA.docx (D116657315)	1

Anexo 3. Certificado del idioma ingles



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

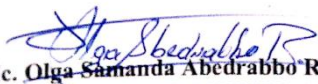
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“APLICACIÓN DE UN ABONO EDÁFICO Y FOLIAR EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*).”** presentado por Gallo Gallo Clara Elizabeth y Yanza Zamora Karina Lilibeth, egresadas de la Carrera de Agronomía, 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, 01 de septiembre del 2022

Atentamente,


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

*Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor***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 ABDON 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 CONESUP O SENESCYT
TERCER	INGENIERO AGRÓNOMO	21 De Diciembre De 1992	1018-02-1222-1
TERCER	LICENCIADO MATEMÁTICO EN EDUCACIÓN FÍSICO	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 5. Hoja de vida de la estudiante investigadora Clara Gallo

CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellido: Gallo Gallo Clara Elizabeth

Cédula de Identidad: 050394548-7

Lugar y fecha de nacimiento: Quevedo, 20 de marzo de 1995

Estado Civil: Soltera

Domicilio: La Mana – Cotopaxi

Teléfono: 0990536361

Correo electrónico: clara.elizabeth2095@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Primer Nivel:

Escuela de niñas “Luis Andino Gallegos”

Segundo Nivel:

Instituto Tecnológico Superior “La Maná”

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Químico Biólogo

IDIOMAS

Español (nativo)

Suficiencia en el Idioma Inglés

CURSOS O SEMINARIOS DE CAPACITACIÓN

- **Suficiencia de inglés:** Universidad Técnica De Cotopaxi.
- **Seminario:** “II JORNADAS CIENTÍFICAS AGRONÓMICAS” de la Universidad Técnica De Cotopaxi.
- **Seminario:** “III JORNADAS AGRONÓMICAS” de la Universidad Técnica De Cotopaxi.

Anexo 6. Hoja de vida de la estudiante investigadora Karina Yanza

CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellido: Yanza Zamora Karina Lilibeth

Cédula de Identidad: 050392367-4

Lugar y fecha de nacimiento: Valencia, 24 de agosto de 1992

Estado Civil: Soltera

Domicilio: La Mana – Cotopaxi

Teléfono: 0994240968

Correo electrónico: karinayanza00@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Primer Nivel:

Escuela de niñas “Luis Andino Gallegos”

Segundo Nivel:

Instituto Tecnológico Superior “La Maná”

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Químico Biólogo

IDIOMAS

Español (nativo)

Suficiencia en el Idioma Inglés

CURSOS O SEMINARIOS DE CAPACITACIÓN

- **Suficiencia de inglés:** Universidad Técnica De Cotopaxi.
- **Seminario:** “II JORNADAS CIENTÍFICAS AGRONÓMICAS” de la Universidad Técnica De Cotopaxi.
- **Seminario:** “III JORNADAS AGRONÓMICAS” de la Universidad Técnica De Cotopaxi.

Anexo 7. Evidencias fotográficas del desarrollo del ensayo



Fotografía 1: Lugar que se estableció el lote



Fotografía 2: Establecimiento y distribución de parcelas



Fotografía 3: Parcelas de pimiento



Fotografía 4: Determinación de los días a la floración



Fotografía 5: Llenado de los frutos de pimiento

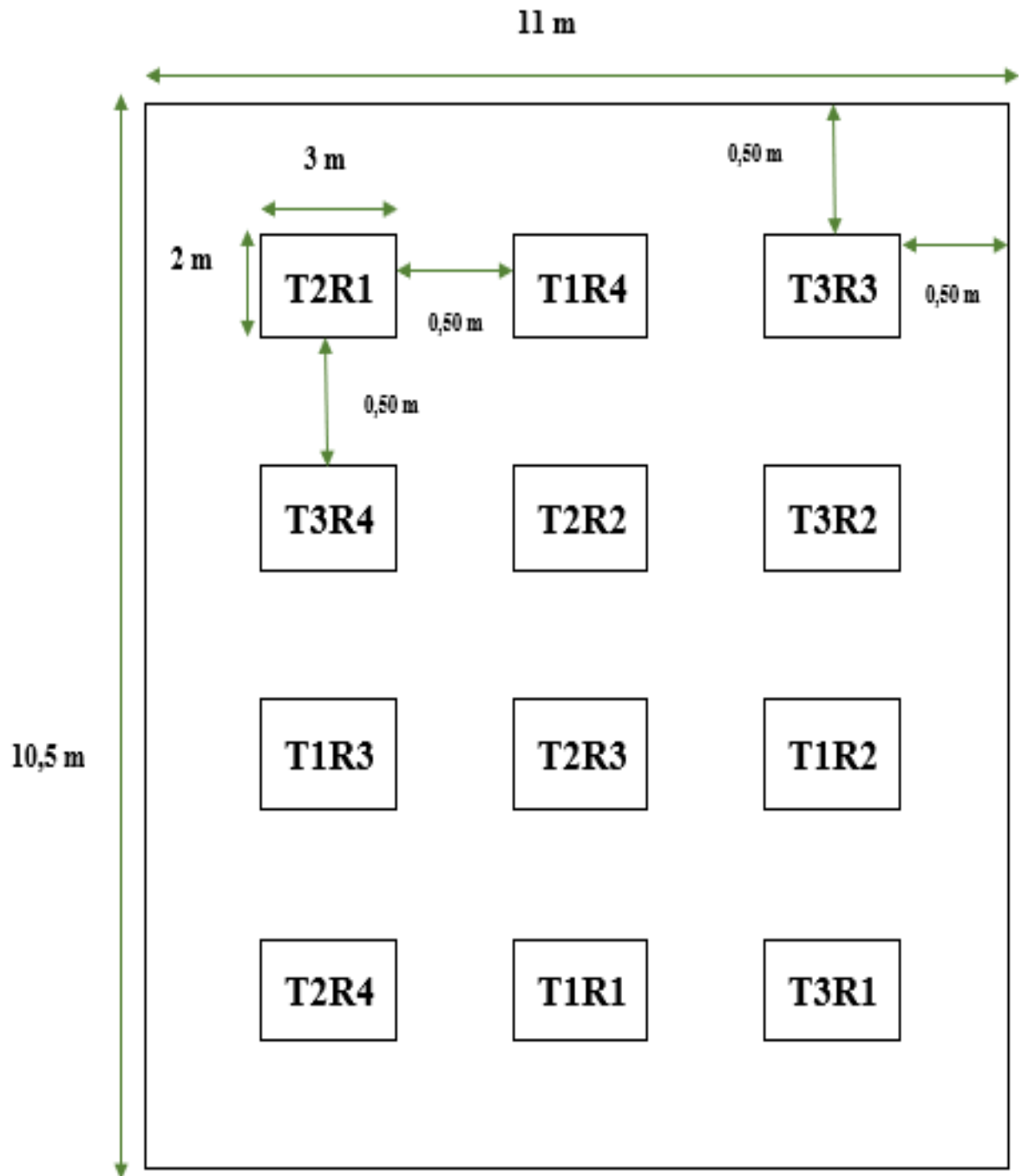


Fotografía 6: Cosecha de pimientos



Fotografía 7: Recolección de muestras

Anexo 8. Croquis del lote experimental



Área del lote: 115,5 m²
Área de las parcelas experimentales: 60 m²

Anexo 9. Análisis de suelo



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. Clara Gallo - Srta. Karina Yanza	Número Muestra:	8086
Propiedad:		Fecha de ingreso:	16/02/2022
Cultivo:	PÍMIENTO	Impreso:	28/02/2022
Identificación	4 MESES	Fecha de Entrega:	02/03/2022

Identificación del lote:

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,73	0,15	3,36	11,61	21,84	8,21	0,40	7,00	1,14
Me.Ac.	N.S.	M	B	A	M	A	M	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			8,54				3,90	0,18
			B				M	B

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	ppm		R1	R2	R3
158,5	2,30	3,90	6,14	2,85	20,35
A	B	B	A	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac. = Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	L.Ac. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conduciimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA



Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

Anexo 10. Costos por hectárea

Tabla 20. Costo total del ensayo convertido a hectárea

Labores	Producto, bien o servicio	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Siembra	Plantines		400	\$ 0,25	\$ 100
	Jornales en siembra		8	\$ 12.00	\$ 96
Aplicación de insecticidas	Fipronil 250 g/l + Imidacloprid 250 g/l	Frasco	1		\$95
	Jornales para insecticida		10	\$12.00	\$ 120
Aplicación de abonos	Biol (5 L)	Litros	130	\$10	\$ 1300
	Gallinaza (25 kg)	Sacos	80	\$5	\$400
	Jornales para fertilizar		7	\$ 12.00	\$84
Riego	Jornales en riego		12	\$12.00	\$ 144
	Jornales para cosecha		8		\$96
Cosecha	Transporte al mercado de Santo Domingo		1		\$100
Costo total					\$2535

Elaborado por: Gallo & Yanza (2022)