



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE PLANTAS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADAS EN MACETAS”

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

AUTORAS:

Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa

Pacheco García Jennifer Alexandra

TUTOR:

Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean.,MS.c.

**LA MANÁ-COTOPAXI
AGOSTO-2022**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa, con cédula de ciudadanía No. 1205442559 y Pacheco García Jennifer Alexandra, con cédula de ciudadanía No.0250045697 declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Efectos de diferentes dosis de abonos orgánicos en los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivadas en macetas”, siendo el Ingeniero Wellington Jean Pincay Ronquillo, MS.c, 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.

Mariuxi Cedeño

Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa
C.I: 1205442559



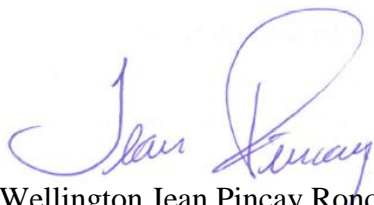
Pacheco García Jennifer Alexandra
C.I: 0250045697

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE PLANTAS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADAS EN MACETAS”, de Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa y Pacheco García Jennifer Alexandra, 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, 8 de agosto del 2022



Ing. Wellington Jean Pincay Ronquillo, MS.c.

C.I. 1206384586

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por las postulantes: Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa y Pacheco García Jennifer Alexandra con el proyecto de investigación: “EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE PLANTAS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADAS EN MACETAS” 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:



Ing. Jonathan Bismar López Bosquez, MS.c
C.I. 1205419292
LECTOR (PRESIDENTE)



Ing. Natalia Geoconda Zambrano Cuadro, MS.c
C.I. 1206241422
LECTOR 1(MIEMBRO)



Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay, MS.c
C.I. 0502612740
LECTOR 2(MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la fuerza para no rendirnos en ningún momento y hacer que continuemos cosechando triunfos a lo largo de nuestra vida profesional.

Para nuestros padres que han sido los conductores principales de todos los logros que hemos tenido hasta ahora.

A nuestros familiares y amigos quienes de una u otra manera nos han expresado su apoyo necesario cuando lo hemos necesitado.

Para nuestro tutor de proyecto, por los valiosos consejos durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente, gracias a todas las personas que nos ayudaron indirectamente a realizar este gran sueño.

Mariuxi&Jennifer

DEDICATORIA

Con todo nuestro cariño para mis padres que hicieron todo lo posible para que yo pudiera lograr nuestros sueños, por medio de sus enseñanzas y consejos nos llevaron a ser las personas que somos hoy en día. A través de sus palabras de aliento y apoyo pudimos seguir adelante, atravesar los obstáculos que se presentaron a lo largo de esta experiencia académica.

A nuestro tutor, que por sus esfuerzo y constancia han alcanzado muchas metas y superar barreras, además ha sido un ejemplo para nosotras como futuras ingenieras.

Por último, a nuestros esposos e hijos por brindarnos su apoyo incondicional en todos los momentos del proceso de mi carrera.

Mariuxi&Jennifer

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE PLANTAS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADAS EN MACETAS”

Autoras:

Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa

Pacheco García Jennifer Alexandra

RESUMEN

La producción urbana y periurbana de alimentos, como los cultivos en macetas que han venido satisfaciendo la demanda de alimentos como el pimiento. A razón de ello, el presente proyecto planteó la evaluación de distintas dosis de abonos orgánicos edáficos como el bocashi y el humus de lombriz en indicadores morfo-productivos de plantas de pimientos cultivadas en macetas. Para ello, se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) conformado por siete tratamientos (T0: Sin fertilizar, T1: 160 g/planta de Bocashi, T2: 320 g/planta de Bocashi, T3: 160 g/planta de humus lombriz, T4: 320 g/planta de humus lombriz, T5: 80 g/planta de Bocashi + 80 g/planta de humus de lombriz y T6: 160 g/planta de Bocashi + 160 g/planta humus de lombriz) y tres repeticiones con nueve unidades experimentales (plantas) por cada uno. Se llevó a cabo un análisis de la varianza (ANOVA), y para la comparación de promedios entre tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$). Las variables evaluadas fueron: Altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), número de frutos, peso de frutos (g), rendimiento (kg/ha) y análisis económico. En cuanto a los resultados alcanzados se pudo constatar que: en altura de planta, diámetro del tallo, días a la floración, largo del fruto, diámetro del fruto, peso de frutos y rendimiento no hubo diferencias estadísticas significativas, mientras que en la variable número de frutos T6 logró superar estadísticamente al resto de tratamientos, e incluso triplicar los registros del testigo (T0). No obstante, en términos de utilidades, el tratamiento que presentó mayor rentabilidad en el análisis económico fue T3. Finalmente, se concluye que la dosis con mayores beneficios presentó sobre el resto fue 160 g/planta de Bocashi + 160 g/planta humus de lombriz

Palabras clave: agricultura urbana, pimiento, bioproductos, bocashi, humus de lombriz

ABSTRACT

Urban and peri-urban food production in potted crops have been satisfying the demand for foods such as peppers. According to this, this project proposed the evaluation of different doses of edaphic organic fertilizers like bocashi and worm humus in morpho-productive indicators of pepper plants which are grown in pots. For this, a Completely Randomized Block Design (DBCA) was applied, consisting of seven treatments (T0: Without fertilization, T1: 160 g/Bocashi plant, T2: 320 g/Bocashi plant, T3: 160 g/worm humus plant, T4: 320 g/worm humus plant, T5: 80 g/Bocashi plant + 80 g/worm humus plant and, T6: 160 g/Bocashi plant + 160 g/worm humus plant) and three repetitions with nine experimental units (plants) for each one. An analysis of variance (ANOVA) was carried out, and for the comparison of average between treatments, the Tukey test was applied ($P \leq 0.05$). The variables evaluated were: plant height (cm), stem diameter (cm), number of fruits, weight of fruits (g), yield (kg/ha), and economic analysis. Regarding the achieved results, it was found that: in plant height, stem diameter, days to flowering, fruit length, fruit diameter, fruit weight, and yield; there were not statistically significant differences, while in the variable number of fruits, T6 managed to surpass statistically the rest of the treatments and even tripled the records of the control (T0). However, in terms of profits, the treatment that presented the highest profitability in the economic analysis was T3. Finally, it is concluded that the dose with the greatest benefits over the rest was presented by 160 g/plant of Bocashi + 160 g/plant worm humus.

Keywords: urban agriculture, pepper, bioproducts, bocashi, worm humus

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iii
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. General.....	6
6.2. Específicos.....	6
7.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOSPLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
8.1. Generalidades del cultivo de pimiento	8

8.1.1. Clasificación taxonómica del pimiento	8
8.2. Descripción botánica del pimiento	9
8.2.1. Planta	9
8.2.2. Raíz.....	9
8.2.3. Tallo principal	9
8.2.4. Hoja	9
8.2.5. Flores	9
8.2.6. Fruto	10
8.2.7. Semilla.....	10
8.3. Requerimientos edafoclimáticos del pimiento	10
8.3.1. Suelo.....	10
8.3.2. Temperatura.....	10
8.3.3. Humedad relativa.....	11
8.3.4. Luminosidad	11
8.3.5. Precipitaciones.....	11
8.4. Requerimientos nutricionales del pimiento	12
8.5. Pimiento variedad Nathalie	13
8.5.1. Ventajas de la variedad Nathalie	13
8.5.2. Desventajas de la variedad Nathalie.....	13
8.6. Principales enfermedades del pimiento	13

8.6.1. Dampig-off (<i>Phytophthora</i> spp.)	13
8.6.2. Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	14
8.6.3. Tizón (<i>Phytophthora capsici</i>).....	14
8.6.4. Oídio (<i>Leveillula taurica</i>).....	14
8.7. Principales plagas del cultivo de pimiento	14
8.7.1. Áfidos o pulgones (<i>Myzus persicae</i>)	14
8.7.2. Mosca blanca (<i>Bemisia tabacci</i>) o (<i>Trialeurodes vaporarorium</i>)	15
8.7.3. Larvas defoliadoras (<i>Spodoptera littoralis</i> ; <i>S. exigua</i>).....	15
8.7.4. Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	15
8.8. Importancia económica y producción del pimiento	15
8.9. Uso de abonos orgánicos en la agricultura	16
8.10. Producción de hortalizas en macetas	17
8.11. Fertilización orgánica	18
8.11.1. Bocashi	18
8.11.2. Humus de lombriz	21
8.12. Antecedentes de estudios.....	23
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	23
9. METODOLOGÍAS	24
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	24
10.2. Condiciones climáticas.....	24

10.3. Tipos de investigación.....	25
10.4. Materiales y equipos.....	25
10.4.1. Características del material vegetativo.....	25
10.4.2. Abonos empleados.....	26
10.4.3. Materiales empleados en campo.....	27
10.4.4. Equipos empleados.....	27
10.5. Diseño experimental.....	28
10.7. Esquema del experimento.....	29
10.8. Manejo del ensayo.....	29
10.8.1. Siembra.....	29
10.8.2. Preparación del sustrato y distribución de macetas.....	29
10.8.3. Labores culturales.....	30
10.8.4. Cosecha.....	30
10.9. Variables evaluadas.....	30
10.9.1. Altura de planta (cm).....	30
10.9.2. Diámetro del tallo (cm).....	30
10.9.3. Días a la floración (días).....	31
10.9.4. Largo del fruto (cm).....	31
10.9.5. Diámetro del fruto (cm).....	31
10.9.6. Número de Frutos (u).....	31

10.9.7. Peso de los frutos (g)	31
10.9.8 Rendimiento (kg/ha)	31
10.9.9. Análisis económico.....	32
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	34
11.1. Altura de planta (cm).....	34
11.2. Diámetro del tallo (cm).....	35
11.3. Días a la floración.....	35
11.4. Largo del fruto (cm).	36
11.5. Diámetro del fruto (cm).....	37
11.6. Número de frutos.	38
11.7. Peso de frutos (g).....	39
11.8. Rendimiento (kg/ha)	40
11.9. Análisis económico.	42
11. IMPACTOS	43
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	44
13. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	45
14.1. Conclusiones.....	45
14. BIBLIOGRAFÍA	46
15. ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas con relación a los objetivos planteados	7
Tabla 2. Taxonomía del pimiento.....	8
Tabla 3. Temperaturas críticas en las etapas fenológicas de mayor importancia en el pimiento..	11
Tabla 4. Tasa de absorción de nutrientes por hectárea	12
Tabla 5. Condiciones climáticas del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi	24
Tabla 6. Características agronómicas del material vegetativo empleado en la investigación.....	25
Tabla 7. Características del bocashi	26
Tabla 8. Características del humus de lombriz.....	26
Tabla 9. Materiales de campo empleados.....	27
Tabla 10. Equipos empleados.....	27
Tabla 11. Tratamientos evaluados	28
Tabla 12. Esquema del análisis de la varianza (ANOVA)	28
Tabla 13. Unidades experimentales evaluadas por repeticiones	29
Tabla 14. Altura de planta a los 30 y 70 días (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.....	34
Tabla 15. Diámetro del tallo (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.....	35
Tabla 16. Días a la floración en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.....	35
Tabla 17. Largo del fruto (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.....	37
Tabla 18. Diámetro del fruto (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.....	38

Tabla 19. Número de frutos en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.	39
Tabla 20. Peso de los frutos (g) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.	40
Tabla 21. Rendimiento (kg/ha) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.	40
Tabla 22. Análisis económico	42
Tabla 23. Presupuesto del proyecto	44
Tabla 24. Análisis económico de los tratamientos evaluados	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión de derechos del autor	58
Anexo 2. Reporte del Urkund.....	61
Anexo 3. Certificado del idioma ingles	62
Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor	63
Anexo 5. Hoja de vida de la estudiante investigadora Mariuxi Cedeño.....	64
Anexo 6. Hoja de vida de la estudiante investigadora Jennifer Pacheco	65
Anexo 7. Croquis del ensayo.....	66
Anexo 8. Evidencias fotográficas del desarrollo del ensayo	67
Anexo 9. Análisis económico.....	69
Anexo 10. Análisis de suelo	70

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	“Efectos de diferentes dosis de abonos orgánicos en los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) cultivadas en macetas”.
Fecha de inicio:	abril del 2022
Fecha de finalización:	agosto 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:	Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa Pacheco García Jennifer Alexandra Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean, MS.c. Tutor
Área de Conocimiento	
Área:	Agricultura, silvicultura y pesca
Sud área:	Desarrollo y seguridad alimentaria
Disciplina:	Tecnología para la agricultura
Sub líneas de investigación:	Producción agrícola sostenible.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad impera la necesidad de contrarrestar la dependencia a los fertilizantes en la agricultura, mediante la implementación de alternativas sostenibles y seguras. Dichas herramientas solo se encuentran en la agricultura orgánica, a través de abonos orgánicos, los cuales han hallado un gran protagonismo e importancia económica a nivel mundial. En dosis adecuadas, permiten mejorar las características físicas, biológicas y químicas del suelo, su capacidad de absorción, etc.

A razón de ello, la investigación busco evaluar el efecto de distintas dosis de abonos orgánicos en plantas de pimientos desarrolladas en macetas. Se analizaron parámetros agronómicos como: altura de planta, diámetro del tallo y días a la floración; y productivos como: largo del fruto, diámetro del fruto, pesos de los frutos, número de frutos y rendimientos de plantas de pimiento sembradas en macetas. Los tratamientos evaluados fueron: T0: Sin fertilizar, T1: 160 g/planta de Bocashi, T2: 320 g/planta de Bocashi, T3: 160 g/planta de humus lombriz, T4: 320 g/planta de humus lombriz, T5: 80 g/planta de Bocashi + 80 g/planta de humus de lombriz y T6: 160 g/planta de Bocashi + 160 g/planta humus de lombriz. Cada dosis fue aplicada a un total de 27 macetas por tratamiento, las cuales fueron distribuidas aleatoriamente sobre el lote experimental.

La aplicación de los distintos tratamientos tuvo lugar en dos tiempos: después del trasplante y a los 35 días posteriores, mientras que por al ser dos abonos edáficos, tanto el bocashi como el humus de lombriz fue aplicado sobre el sustrato. Por otra parte, la toma de datos, se llevó a cabo en los tiempos requeridos en cada caso y se empleó herramientas como: calibrador, flexómetro y balanza.

Finalmente, los resultados obtenidos a partir de este ensayo permitirán generar conocimientos veraces sobre el empleo de insumos como el bocashi y el humus de lombriz en el cultivo de pimiento sembradas en un contexto de agricultura urbana, con las condiciones climáticas del cantón La Maná.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para que los agroecosistemas conserven su biodiversidad, es imprescindible que se lleve a cabo un manejo ecológicamente sustentable del cultivo y demás espacios verdes, mucho más si se tratase de agricultura urbana, la cual ha llegado para quedarse y sostener la seguridad alimentaria de millones de personas sin generar pérdida en la biodiversidad. En ese sentido, una de las prácticas más importantes es incorporar materia orgánica para multiplicar los microorganismos, promover la propagación de polinizadores e insectos benéficos y favorecer y diversificar la presencia de plantas y aves (Hernández, 2006).

Por lo que en el contexto actual de cambio climático que atraviesa la humanidad, resulta imperativo la incorporación de alternativas orgánicas (Mora et al., 2019), los cuales además de ser económicos y de fácil adquisición (Huamán et al., 2017), garantizan la protección de los ecosistemas en especial de los recursos: suelo y agua, lo cual es fundamental para ofrecer condiciones idóneas para el cultivo de pimiento y para el entorno del productor (Quiñonez et al., 2020).

Asimismo, existen alternativas relacionadas a la producción urbana y periurbana de alimentos, como los cultivos en macetas que han venido satisfaciendo la demanda de alimentos en países desarrollados desde hace ya un par de décadas (Ávila, 2019) y que podría ser una vía para la producción de alimentos en países en vías de desarrollo.

Lo anterior, en conjunto a la aplicación de planes de fertilización orgánica adecuados, cuyo objetivo es el aporte de nutrimentos faltantes en el suelo, no solo mejorarán la vigorosidad de las plantas y sus volúmenes de cosecha, sino también las propiedades del suelo (Sancho et al., 2019), potenciando una agricultura urbana amigable con el ambiente y al alcance de todos.

Sin embargo, estas alternativas no podrán ser viables si los productores, no observan un aumento de la producción en sus plantaciones a corto y a mediano plazo (Caicedo et al., 2020), por lo cual es necesario desarrollar una validación técnico-científica, que permita comparar distintas dosis de abonos orgánicos como el bocashi y el humus de lombriz bajo dicho método de producción en el cultivo de pimiento.

Los resultados obtenidos en este trabajo brindarán un camino viable, sustentable y sostenible para los productores rurales, urbanos y periurbanos del cantón La Mana y demás zonas agrícolas por excelencia, permitiendo así generar un cambio verdadero de la matriz productiva, al comercializar un producto que por su origen orgánico generará un valor agregado que permitirá mejorar las utilidades del agricultor.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Cerca de 300 alumnos de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se verá beneficiado directamente con los conocimientos alcanzados a partir de la ejecución de este estudio, específicamente en el uso racional de productos orgánicos como el bocashi y humus de lombriz para el desarrollo de plantas de pimientos sembradas en maceteros, lo cual incentiva y fomenta su uso dentro de la agricultura urbana sostenible.

Beneficiarios indirectos

Además de los agricultores y demás agentes de campo, se verán beneficiados indirectamente todas aquellas personas interesadas en incursionar en la agricultura sostenible desde el ámbito urbano, mediante el uso de alternativas asequibles y amigables con el ambiente como el bocashi y humus de lombriz para la siembra de hortalizas como el pimiento.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En un contexto mundial el uso de fertilizantes inorgánicos y demás insumos convencionales han marcado un hito en la revolución verde de la agricultura (Chilón, 2017), su uso desenfrenado e irracional no han hecho más que afectar los recursos naturales a un ritmo alarmante, inclusive a puntos de no retorno, provocando pérdidas ecológicas irreparables (Becerril, 2016).

Sumado a lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación o por sus siglas en inglés FAO (2022) ha llegado a considerar al uso irresponsable de fertilizantes como la principal actividad antropogénica responsables de producir gases que incrementan el efecto invernadero, óxido nitroso y metano, contribuyendo en gran parte a otras maneras de

contaminación. Asimismo, atribuyen a que el uso desmedido de los mismos en conjunto a otros métodos agrícolas son las principales causas de la pérdida de biodiversidad global, ya que rompen la cadena alimenticia al eliminar poblaciones enteras de insectos, mismos que sirven de alimentos a aves y otros animales.

Por otro lado, las prácticas asociadas al uso de grandes volúmenes de agua para el riego, así como la sobreexplotación de las propiedades del suelo han provocado la degradación de 3600 millones de hectáreas, las cuales representan el 25% de las tierras a nivel mundial (Muñoz, 2020). Asimismo, se calcula un 40% de tierras degradadas en América Latina (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2022) y un 47% en el Ecuador (Alarcón, 2020).

En respuesta a lo anterior, se han desarrollado una serie de alternativas sostenibles como el desarrollo de bioinsumos, considerados importantes proveedores de macro y micronutrientes orgánicos (Cabuya, 2018), de fácil acceso y elaboración para el agricultor, aplicables a todo tipo de cultivo sin representar peligro alguno al medio ambiente, al productor y al consumidor; y con excelentes antecedentes en su uso para el desarrollo de cultivos hortícolas como el pimiento (Boudet et al., 2015; Reyes et al., 2017). Así como también nuevos métodos de producción urbana, en los que se hace un uso más eficiente de los recursos.

No obstante, históricamente a nivel del cantón La Maná, se ha venido llevando a cabo una agricultura convencional que ha trascendido generación tras generación, la cual no ha podido mejorar la fertilidad de los suelos a través de la fijación biológica de nitrógeno mediante el uso de alternativas orgánicas, inhibiendo asimismo el acceso directo a fuentes alimenticias seguras y de calidad (Chasiluisa, 2015).

Por todo lo expuesto, el presente proyecto planteó la evaluación de distintas dosis de abonos orgánicos edáficos como el bocashi y el humus de lombriz en indicadores morfo-productivos de plantas de pimientos cultivadas en macetas establecidas dentro de la urbe.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Evaluar el efecto de diferentes dosis de abonos orgánicos en los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivadas en macetas.

6.2. Específicos

- Analizar la respuesta a diferentes abonos sobre el crecimiento de las plantas de *Capsicum annuum* L. cultivadas en macetas.
- Determinar la respuesta a diferentes abonos sobre la producción de las plantas de *Capsicum annuum* L. cultivadas en macetas.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudios.

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
Analizar la respuesta a diferentes abonos sobre el crecimiento de las plantas de <i>Capsicum annuum</i> L. cultivadas en macetas.	<p>Establecimiento del lote experimental de pimiento y distribución de las macetas.</p> <p>Aplicación de los diferentes abonos.</p> <p>Tomar datos de variables de crecimiento.</p>	Altura de planta, diámetro del tallo y días a la floración.	Fotografías Cuaderno de campo
Determinar la respuesta a diferentes abonos sobre la producción de las plantas de <i>Capsicum annuum</i> L. cultivadas en macetas	Tomar datos de las variables productivas del cultivo.	Largo del fruto, diámetro del fruto, número de frutos, peso de los frutos y rendimiento	Fotografías Cuaderno de campo
Analizar económicamente los tratamientos en estudio.	Interpretar los resultados obtenidos de las distintas dosis evaluadas en el comportamiento agronómico y productivo.	Análisis económico.	Cuaderno de campo

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Generalidades del cultivo de pimiento

Durante años, su centro de origen ha sido debate en una gran cantidad de trabajos investigativos; no obstante, la mayor parte de estos apuntan a Bolivia y Perú como las zonas con mayor cantidad de antecedentes históricos en su producción. Inclusive, fue a partir de estos puntos que fue llevado a Europa por Cristóbal Colón, donde en primera instancia llegó y se difundió en España hacia el siglo XVI, para posteriormente distribuirse al resto de países europeos por medio de los portugueses (Vásquez, 2021).

Hoy en día, *C. annum* es una de las hortalizas de mayor distribución y consumo en el mundo, debido a su gran versatilidad gastronómica, dado que su sabor es muy apetecido y empleado en la preparación de ensaladas, elaboración de salsas, conservas, y una infinidad de platos independientemente de la región o continente (Jiménez et al., 2022). Nutricionalmente es considerado una gran fuente antioxidante que aporta un contenido importante de vitaminas A, B y C, así como también fósforo, calcio, fibra y otros minerales como el potasio, hierro, sodio y cobre en menores cantidades (Laverde & Muñoz, 2021).

8.1.1. Clasificación taxonómica del pimiento

Tabla 2. Taxonomía del pimiento

Taxonomía	Categoría
Reino	Plantae
División	Magnolophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	<i>Solanaceae</i>
Subfamilia	<i>Solanoideae</i>
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annum</i> L.
Nombre científico	<i>Capsicum annum</i> L.

Fuente: (Santana & Zambrano, 2022)

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

8.2. Descripción botánica del pimiento

8.2.1. Planta

Esta herbácea perenne, dependiendo de la variedad posee un ciclo corto o anual. Su altura se aproxima a los 0.50 m en cultivos a campo abierto y hasta 2 m en híbridos cultivados en invernadero (Simancas, 2022).

8.2.2. Raíz

La raíz de la planta de pimiento es pivotante, su profundidad dependerá de la textura de los suelos, alcanzando en condiciones óptimas una profundidad que oscila entre 0.9 y 1.20 m, con una gran cantidad de raíces adventicias horizontales con longitudes de entre 0.50 y 1 m (Sailema, 2021).

8.2.3. Tallo principal

De crecimiento erecto y restringido, el tallo puede llegar a presentar dos o tres ramas (según el material), las cuales continúan su proceso de ramificación hasta finalizar su ciclo biológico (Sailema, 2021).

8.2.4. Hoja

Las hojas son lanceoladas, enteras y lampiñas. Posee un ápice acuminado (pronunciado), mientras que el peciolo es poco aparente y largo. Cabe destacar que el haz es suave y liso al tacto, con un color verde brillante e intenso. Posee una nervadura principal que inicia en la parte basal de la hoja como una continuación del peciolo, mientras que las nervaduras secundarias son pronunciadas y alcanzan el borde de la hoja. La forma y tamaño de estas dependerá del genotipo (Viñan, 2022).

8.2.5. Flores

Las flores se muestran de un tamaño pequeño, llegando a medir de entre 2 a 3 cm. Generalmente se encuentran predispuestas solitariamente en los nudos del tallo, insertadas en la parte axilar de las hojas. Poseen una polinización autógama al igual que en otras solanáceas. No obstante, pueden llegar a presentar un bajo porcentaje de alogamia. Presenta un ovario supero y su estigma se

encuentra generalmente a la misma altura de las anteras, lo cual facilita la autopolinización (Viñan, 2022).

8.2.6. Fruto

Los frutos o también denominados bayas de pimiento, son huecos y semicartilaginoso, pueden llegar a presentar coloraciones variables, siendo los más comunes: el rojo, verde, naranja y amarillo, y menos comunes el blanco y violeta, los cuales generalmente varían dependiendo el estado fisiológico del fruto o la variedad (Solís, 2020).

8.2.7. Semilla

Sus semillas son planas y redondeadas, generalmente de tonalidad blanco roto. Generalmente se encuentran en estado de reposo, hasta que encuentran las condiciones necesarias para la germinación (Piza, 2021).

8.3. Requerimientos edafoclimáticos del pimiento

8.3.1. Suelo

Debido a la naturaleza de su raíz pivotante, el pimiento requiere de suelos profundos, bien aireados y drenados para poder anclarse correctamente al terreno. La consistencia necesaria es la media, de textura areno-limosos, con gran contenido de materia orgánica, mientras que, en contraparte suelos muy arcillosos y compactados pueden resultar en problemas en el desarrollo. En cuanto al pH, el pimiento requiere entre 6.5 y 7, pero en suelos arenosos puede llegar a requerir entre 7 y 8 de pH (Sánchez, 2021).

8.3.2. Temperatura

Por encima de los 30°C el pimiento puede llegar a presentar un aborto de flores, mientras que por debajo de 15°C se retrasa el crecimiento, deteniéndose por completo a los 10°C. La Tabla 3, presenta las temperaturas críticas para su cultivo (Romero, 2022).

Tabla 3. Temperaturas críticas en las etapas fenológicas de mayor importancia en el pimiento

Fases del cultivo	Temperaturas (°C)		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	24	15	35
Crecimiento	20-25(día)	15	40
Vegetativo	16-18(noche)		
Floración	26-28(día)	18	35
Fructificación	18-20(noche)		

Fuente: (Romero, 2022).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

8.3.3. Humedad relativa

Posee una gran exigencia en la humedad del ambiente, con requerimientos de entre el 50 y 70% en etapas de floración y llenado de frutos, llegando a tolerar humedades más altas en las primeras etapas de desarrollo, mientras que humedades demasiadas elevadas pueden llegar a dificultar la fecundación y favorecer el desarrollo de enfermedades (Romero, 2022).

8.3.4. Luminosidad

La luminosidad deberá ser muy buena, dado que un gradiente lumínico bajo puede llegar a ocasionar ahilamiento del tallo, generando una pérdida de vigorosidad, lo cual supondría la incapacidad de la planta para soportar grandes cosechas. Mientras que, si sucede de forma opuesta existe una alta luminosidad, se puede generar pérdida de flores y frutos (Piza, 2021).

8.3.5. Precipitaciones

La precipitación idónea anual es de 900 mm; sin embargo, si las precipitaciones se distribuyen correctamente durante el desarrollo puede llegar a oscilar entre los 600 y 1200 mm/añal. Si llegase a superar dicha cifra puede promover las enfermedades en la planta (Jirón, 2018).

8.4. Requerimientos nutricionales del pimiento

La cantidad de nutrientes que solicita extraer la planta de pimiento del suelo, variará en función de la variedad y el ciclo del cultivo. En un plano general, el pimiento suele extraer principalmente nitrógeno, potasio y fósforo, por lo que se recomienda suministrar abundantemente dichos minerales, teniendo en cuenta el estado físico-químico del suelo (Sánchez, 2021). No obstante, es preciso indicar que cualquier esquema de suministro de nutrientes (fertilización), se encuentra sujeto a un complejo de relaciones como: la genética del material, clima y suelo, e inclusive la calidad del agua en cultivos bajo cobertura plástica, todos esos factores influyen e interactúan en el desarrollo del cultivo (Ruiz, 2021).

El nitrógeno es fuente de albumina, proteína que permite el crecimiento de las plantas, sin ella no es posible la vida. El potasio y fósforo, mejoran el color de los frutos y la consistencia de las flores, además de incrementar el contenido de minerales, vitaminas y proteínas. Por ello, y más es importante que la aplicación de fertilizantes, sean inorgánicos u orgánicos se realice de forma dosificada y racional, para de esa manera aportar verdaderamente al desarrollo de las plantas y preserven la calidad de los suelos (Ruiz, 2021). A continuación, en la Tabla 4 se muestra la tasa de absorción de nutrientes por hectárea de pimiento.

Tabla 4. Tasa de absorción de nutrientes por hectárea

Tasa de absorción 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)

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

8.5. Pimiento variedad Nathalie

La variedad Nathalie de pimiento posee un ciclo biológico que se puede llegar a extender hasta los 90 días posteriores al trasplante. En cuanto a sus características: llega a desarrollar una altura considerable, fruto de gran longitud con pesos que llegan a oscilar entre los 170 g a 220 g, frutos sin hombros, de color verde y rojo. Como cultivo, presenta una gran plasticidad fenotípica, dado que se adapta rápidamente a condiciones desfavorables, con temperaturas muy frías. Su fruto, tiene gran espesor en el epicarpio, longevidad en su producción, cascara lisa y verde, ausencia de taza en el pedúnculo (Toapanta, 2019).

8.5.1. Ventajas de la variedad Nathalie

- Frutos con paredes gruesas, lo cual prolonga su vida útil, debido a que se deshidrata a menor velocidad que otras variedades (Vizcaíno, 2019).
- Excelente sabor y color, lo cual incrementa la aceptación de los consumidores (Vizcaíno, 2019).
- Sus frutos no poseen hombros, lo cual evita la acumulación de aguas de lluvia y riego, contrarrestando notablemente las pérdidas por pudrición (Lara, 2019).
- Presenta resistencia a enfermedades como: mancha bacteriana, *Phytophthora*, y las causas por virus, tanto en campo como en invernadero (Lara, 2019).

8.5.2. Desventajas de la variedad Nathalie

- Los agricultores necesitan comprar nueva semilla en cada ciclo de producción.
- El costo de la semilla es un 30% mayor que las semillas comunes (Sánchez, 2022).

8.6. Principales enfermedades del pimiento

8.6.1. Dampig-off (*Phytophthora* spp.)

Distintos investigadores citados por Guachan (2019) indican que el Dampig-off causa pudrición y obscurecimiento en el sistema radical de las plantas, generando lesiones acuosas de tonalidad marrón en el tallo, por debajo y por encima de la línea del suelo.

8.6.2. Moho gris (*Botrytis cinerea*)

Este saprófito puede llegar a subsistir en el suelo como esclerocios y en los rastrojos de los cultivos que yacen en el terreno por periodos largos de tiempo. El moho gris se considera un parasito débil que ataca principalmente tejidos lesionados (Meza, 2020).

8.6.3. Tizón (*Phytophthora capsici*)

El tizón puede llegar a causar decadencia en el sistema radical, pudrición de tallos, tubérculos, bulbos, frutos, hojas y por ende el ahogamiento de plántulas. Diversas especies de *Phytophthora* provocan decadencia en la corona y raíces en plantas cultivadas en maceta. Produce la muerte prematura de raíces pequeñas, y en raíces más grandes genera lesiones de color negro-marrón (Meza, 2020).

8.6.4. Oídio (*Leveillula taurica*)

El oídio se presenta como un moho blanquecino y pulverulento disperso en distintos órganos verdes de la planta como: tallos, hojas y frutos. Los tejidos afectados pueden llegar a visualizarse mediante necrosidades cuando su estadío a alcanzado un grado de severidad significativo, lo cual genera cicatrices, que pueden llegar a causar la muerte de hojas (Guachan, 2019).

8.7. Principales plagas del cultivo de pimiento

8.7.1. Áfidos o pulgones (*Myzus persicae*)

Los áfidos o pulgones pueden llegar a ocasionar deformaciones y amarillamiento de las hojas a través de la succión de su savia, además de ser vectores de otras enfermedades. En presencia de gran cantidad de ácidos se producen gran cantidad de excretas ricas en azúcares, recreando las circunstancias precisas para la proliferación del hongo saprófito fumagina, el cual contrarresta exponencialmente la capacidad de las hojas para llevar a cabo la fotosíntesis (Meza, 2020).

8.7.2. Mosca blanca (*Bemisia tabacci*) o (*Trialeurodes vaporarorium*)

Las moscas blancas poseen gran presencia en campo e invernadero, pueden llegar a afectar al cultivo desde los primeros estadios, succionando su savia a través del envés de las hojas (Guachan, 2019).

8.7.3. Larvas defoliadoras (*Spodoptera littoralis*; *S. exigua*)

También conocida como trozador de la remolacha, rosquilla verde, gusano o gardama de la remolacha. Este insecto tiene su centro de origen en el Sureste de Asia, en la actualidad se encuentra ampliamente distribuido y afecta a una gran variedad de cultivos en todo el mundo. Se alimentan del follaje causando grandes daños si no se controla a tiempo (Guachan, 2019).

8.7.4. Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Es uno de los ácaros de mayor trascendencia en el mundo. Su daño consiste en la remoción del contenido celular, dejando la célula vacía, provocando manchas cloróticas y bronceadas en el follaje de la planta. La arañita roja se alimenta del contenido mesófilo de las células, lo cual genera un decrecimiento de la resistencia estomática y con ello la tasa fotosintética y respiración, traduciéndose en una disminución del crecimiento, prolongación de los días a la floración y menor potencial productivo de las plantas (Meza, 2020).

8.8. Importancia económica y producción del pimiento

Tras haber transcurridos siglos de dispersión y adaptación a distintas condiciones agroclimáticas, han surgido una serie de genotipos de pimiento propios de cada zona, lo cual refleja su plasticidad fenotípica; y justamente aquella diversidad demuestra su versatilidad en las aplicaciones gastronómicas, que pueden ir de su consumo en fresco, frito, asado, deshidratado, encurtido, en escamas, salsa, polvo, etc. Contribuyendo con su aroma y sabor particular a la elaboración de una gran variedad de recetas. A razón de ello, a nivel mundial se ha venido incrementando su producción, tanto así que en 2018 se llegó a producir un aproximado de 40936 millones de kg, lo cual representa un 22.29% más que hace una década atrás (Moreno, 2020).

Entre los mayores productores a nivel global destacan: China, México, Turquía, India, Indonesia y España, que es el mayor productor de Europa. Por ser perecedero y por los costos de transporte, su comercio se encuentra limitado geográficamente, por lo que lo más común es el desarrollo de sociedades estratégicas con la mayor proximidad posible, es así que México provee de pimienta a Estados Unidos y Canadá. Mientras que, los principales mercados de España son Francia, Alemania, Países Bajos, Italia, Reino Unido y Polonia (Díaz, 2019).

Por otra parte, en el plano nacional se cuenta con cerca de 2242 ha sembradas, las cuales producen alrededor de 8189 t anuales de pimienta. Su producción y comercialización se muestra muy importante para la economía ecuatoriana, dado que se realiza en todas las regiones (costa, sierra, oriente y galápagos) (Rivera et al., 2021), siendo Manabí, la provincia con mayor superficie y rendimiento del Ecuador. No obstante, pese a que la producción nacional abastece cerca del 90% de la demanda local (Rios, 2022), el rendimiento por hectárea de 3.6 t/ha se muestra bajo en comparación a países como Chile y Paraguay que registran promedios de 7.7 t/ha y 7.1 t/ha respectivamente, lo cual viene dado por la falta de estudios que busquen incrementar su productividad por unidad de superficie (Munzón et al., 2022).

8.9. Uso de abonos orgánicos en la agricultura

El único fin de la agricultura es la producción de alimentos, el cual cada vez se dificulta más debido al aumento desmedido de la población, y la creciente carencia de recursos naturales y económicos. Bajo esta premisa y el uso intensivo del suelo que genera la agricultura convencional y sus innumerables daños ambientales, se ha abierto el paso a la agricultura sostenible como una alternativa de producción que permite la reducción de los impactos negativos (Ochoa et al., 2019).

Dicho enfoque en la agricultura, permite el desarrollo de políticas, condiciones y tecnología para desarrollar sosteniblemente el agro, garantizando así la seguridad de los alimentos en un escenario de cambio climático mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos, que han demostrado pertinencia en su implementación, gran asequibilidad y garantía en la producción (Salas et al., 2020), lo cual ha llevado a incrementar su producción durante los últimos años, siendo inclusive uno de los sectores económicos con mayor crecimiento (Soto, 2020).

8.10. Producción de hortalizas en macetas

La producción de cultivos hortícolas ha aumentado considerablemente estos últimos años, respondiendo a la demanda de alimentos generada por la pandemia de la Covid-19, los cuales se han revalorizados debido a sus notables beneficios a la salud. Con ello, han surgido métodos de producción eficientes y sostenibles como la producción de macetas, las cuales están mayormente enfocadas a la producción urbana de alimentos, dejando de lado la limitante del espacio y falta de suelos destinados a la agricultura, y poniendo a disposición de todos esta forma de auto sustento (Alanoca et al., 2021).

Este método de producción tiene como principal característica el cultivo de plantas en un espacio restringido, ya sea en macetas, bandejas de plástico, bolsas, o bloques comprimidos de sustratos. Por otra parte, uno de los pasos más importantes para su aplicación es la selección y manejo del sustrato, ya que estas determinaran el soporte y suministro de minerales, aire y agua a las plantas, para alcanzar la calidad comercial (Barbaro & Karlanián, 2020).

Un sustrato corresponde a cualquier material sólido empleado para la producción de cultivos en macetas, los cuales pueden llegar a intervenir o no en el proceso de nutrición de las plantas (Vital et al., 2019). Para que este cumpla su función es necesario tomar en cuenta factores como la ubicación (dentro o fuera de un invernáculo), el volumen, altura y forma del recipiente, tipo de riego, requerimientos nutricionales del material vegetal, características del agua, duración del ciclo biológico y época del año (Barbaro & Karlanián, 2020).

Por otro lado, es importante tomar en consideración la disponibilidad de agua y aire que el sustrato pueda tener, ya que esto guarda una notable relación con la distribución de los sistemas radicales dentro de las macetas y por ende con el crecimiento vegetal de las plantas. Una aireación correcta permite la entrada de oxígeno y la evacuación del CO₂ en las raíces, lo cual se debe a la porosidad de los suelos, que a su vez permite retener agua y nutrientes aprovechables para el desarrollo de las plantas (Barbaro & Karlanián, 2020).

8.11. Fertilización orgánica

La fertilización orgánica, como parte de las labores culturales fundamentales de la agricultura sostenible, se muestra como una alternativa a la aplicación de fertilizantes minerales, con un gran crecimiento y adopción en los últimos años por parte de los productores. Las razones son obvias: fácil acceso y el reciclado de nutrimentos generados a partir de la propia finca, por ejemplo: estiércol animal, pulpa de café, residuos de cosecha, etc. (Ramos & Terry, 2014).

No obstante, es importante recalcar que la calidad de estos bioinsumos dependerá en términos generales de la materia prima empleada en el proceso de elaboración, precisamente por características físicas como el olor y color; y por características químicas, siendo sus principales riesgos la presencia de patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, etc. (Cancino et al., 2018).

8.11.1. Bocashi

Este bioproducto se obtiene de aeróbicamente, a partir de múltiples desechos (generalmente vegetales), brindando un excelente crecimiento a las plantas y preservando las propiedades del suelo (Vásquez et al., 2018) y es responsables de suministrar materia orgánica, macro y micro nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, zinc, boro y cobre al suelo, además de mejorar sus propiedades físicas-biológicas, favoreciendo el desarrollo de las cadenas tróficas y la formación de agregados en los suelos (Jeisser & Yahuara, 2019).

Entre las principales funciones del bocashi resalta el gran aporte de microorganismos (levaduras, hongos, bacterias) que enriquecen el suelo. En este sentido, es posible producir plantas de gran vigorosidad, con capacidad de protegerse frente a patógenos dañinos. Por otra parte, dicha microbiología genera simbiosis con las raíces, mejorando su capacidad de explorar el suelo y con ello absorber mayor cantidad de nutrientes. El bocashi nutre acumulativamente el suelo, ya que sus componentes continúan el proceso de descomposición del suelo, para convertirse en humus finalmente (Dibella et al., 2021).

8.11.1.1. Materiales

El bocashi no tiene una receta definida, lo más importante es llegar a entender la función que cumplirá cada ingrediente para a partir de allí elaborar una mezcla idónea, según los materiales que localmente se disponen y la experiencia adquirida. No obstante, los materiales frecuentemente usados son: la cascara de arroz, agua, cal, carbón, estiércol, el mulch o suelo de hojarasca, cada uno de ellos cumple una función, por ejemplo:

- La cascara de arroz promueve el proceso de fermentación, lo cual significa un gran aporte de potasio, nitrógeno, fósforo, magnesio y calcio.
- Agua que permite la incorporación de los ingredientes.
- Cal que permite la regulación del pH en la mezcla.
- El carbón que permite mejorar la circulación del aire en el suelo, beneficiando las actividades micro y macro biológicas.
- El estiércol representa la principal fuente para el suministro de nitrógeno, y otros elementos como: calcio, fósforo, potasio, manganeso, hierro, zinc, boro y cobre.
- El suelo de hojarasca o mulch, es una fuente de nutrientes y microorganismos (Castillo, 2021).

El tiempo para la preparación del bocashi puede llegar a variar entre 15 y 21 días. La forma en la que se prepara y la inclusión de ingredientes puede variar de un lugar a otro. Por otro lado, la cantidad a preparar dependerá del cultivo, área cubierta y la frecuencia de aplicación. Las herramientas, equipos y materiales necesarios incluyen regadera, palas, balanza, baldes, rastrillo, termómetro, tamizador y agua. Previo a iniciar el proceso para la preparación, es necesario revisar los siguientes pasos: elegir una ubicación idónea, protegido de la lluvia y sol, aislados de animales, y un área no menor a los seis metros. Para ello, es necesario pesar cada ingrediente para aportar el peso necesario por material y acoplar a melaza y levaduras (Castillo, 2021).

8.11.1.2. Preparación del bocashi

La preparación del bocashi se debe realizar en ambientes protegidos de la lluvia y el sol, con piso afirmado, cerca de una fuente de agua, con piso encementado. Se coloca todos los insumos por estratos, tales como: rastrojo picado, estiércol, tierra, carbón, ceniza, posteriormente se aplica la

levadura y se deja reposar por algunos minutos. Posteriormente, se procede a aplicar melaza de manera gradual y a incorporar en todas las capas. Una vez combinado todo, se realiza una prueba de puño que permite detectar el nivel de compactación de la mezcla la cual deberá ser depositada al lugar donde se dejará reposar por un periodo de 3 días. Pasado ese tiempo, se procede a voltear por la mañana y por la tarde (España, 2021).

8.11.1.3. Características de un buen Bocashi

Una de las características más importantes de un buen bocashi es el color, si este presenta una tonalidad oscura. Para ello, es necesario tener una estructura uniforme. Otra característica importante es la temperatura, ya que al tacto deberá sentirse desde unos 28 hasta unos 32 °C. Una temperatura muy elevada podría ser indicador de que el proceso de fermentación no ha concluido y por ende no está listo. Posterior a las 32 horas de reposo y volteo, se pueden aplicar microorganismos eficaces, con el objeto de incrementar la descomposición de materiales nutritivos, siendo capaz de reducir el tiempo de 21 a 15 días (Castillo, 2021).

8.11.1.4. Aplicación del Bocashi

Posterior a su preparación de dos semanas, el bocashi debería estar listo. En viveros, su uso es recomendable al 10 y 20% dentro del sustrato. Mientras que cuando se realizan trasplantes se pueden emplear dosis de entre 100 y 250 g/plantas en cultivos como zapallos, berenjenas, tomate y pimientos, procurando que el sistema radical no tenga contacto directo con el bioproducto. Si se suministra a los surcos es preciso dispersarlo en dosis de 2 -4 kg por cada metro lineal, luego debe recubrirse (Dibella et al., 2021).

8.11.1.5. Almacenamiento

Es recomendable almacenar el bocashi en lugares protegidos de la lluvia y sol, en sacos nuevos y secos, los cuales se deberán poner en una tarima para evitar el derrame de líquidos y protegerlos de la humedad (Castillo, 2021).

8.11.2. Humus de lombriz

Es un bioproducto obtenido mediante la implementación de lombrices como organismos encargados de acelerar la transformación de desechos orgánicos, y generando una cantidad de valiosas de heces a las que se le denomina humus, el cual no solo se da por el proceso digestivo de las lombrices, sino también por la actividad microbiana que se efectúa durante el periodo de reposo (Llanos, 2022).

Es importante mencionar que el humus es de los abonos orgánicos más empleados mundialmente, debido a su capacidad estimulante de los parámetros productivos en infinidad de cultivos como el pimiento. El humus mejora relativamente la fertilidad de los suelos, inclusive al punto de estar enormemente afectados por la salinidad, favoreciendo el incremento de la microbiota, además de aportar una gran cantidad de fitohormonas (Macias & Morán, 2021).

Este abono también recibe el nombre de lombricompost, ya que es resultado de la transformación de procesos digestivos de las lombrices, en el que se combinan elementos minerales, materia orgánica, microorganismos, fermento, y los cuales atraviesan cambios bioquímicos. Es importante resaltar que el humus auténtico proviene únicamente de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). La metodología más indicada para propagar esta lombriz es el empleo de literas o camas, siempre tomando en consideración parámetros como anchura y longitud, así como la separación de los caminos. Si se contase con una población inicial de 1000000, se puede llegar a 12000000 en un periodo de 12 meses, los cuales pueden llegar a multiplicarse en 24 meses, dentro de las cuales habrían transformado 240 Tm de estiércol en 120 Tm de humus rico en bacterias y minerales (Alvarez, 2021).

El empleo de humus es una alternativa estupenda para poder contrarrestar las problemáticas que acarrea la agricultura convencional, dado que no deja residuos tóxicos al medio ambiente, además de su gran aporte nutricional al suelo, práctico y de fácil manejo. Este abono posee muchos minerales y elementos energéticos, mejora la aireación, drenaje y porosidad en suelo, pudiendo emplearse para la propagación de especies vegetales de semilleros. Para cultivos hortícolas es recomendable emplear de 100 a 150 gramos por planta, dependiendo de la fertilidad del suelo (Alvarez, 2021).

8.11.2.1. Composición química del humus de lombriz

La calidad de valor nutricional y formación que tiene la lombriz, sumado a un correcto manejo de los desechos, permitirá obtener una excelente calidad del material, es decir, una correcta alimentación de la lombriz, dará un beneficio más notorio en el humus, el cual podrá tener la capacidad para proveer los hidrógenos, carbonos, nitrógeno que generan de microorganismos (Morales, 2020).

8.11.2.2. Beneficios que aporta el humus de lombriz

La producción de humus cada vez tiene más auge, ya que es una estrategia de reciclaje que permite el 100% aprovechamiento de la materia orgánica producida a nivel doméstico y de origen animal, contrarrestando la contaminación y a su vez asistiendo a los sistemas de producción forestal y agrícola, poniendo a disposición productos ecológico y altamente nutritivo al cultivo. En ese apartado, lo más trascendental del humus es su microflora benéfica rica en hongos, bacterias aeróbicas y actinomicetos, produciendo un aumento en el tamaño de plantas (Gómez et al., 2017).

8.11.2.3. Propiedades del Humus de lombriz.

Las propiedades del humus sólido de lombriz influyen en la germinación de la semilla y el desarrollo de las plántulas, aumenta notablemente el porte de plantas, árboles y arbustos en comparación con otros ejemplares de la misma edad (Macias & Morán, 2021).

- El humus sólido de lombriz tiene algunas propiedades tales como:
- Promueve la germinación
- Mejora la resistencia de las plantas a agentes patógenos y plagas
- Aporta al desarrollo y diversificación de microfauna y microflora en el suelo
- Mejora la absorción radicular
- Regula el incremento de nitritos
- Aumenta la permeabilidad y retención de agua en los suelos (Macias & Morán, 2021).

8.12. Antecedentes de estudios

Labarca et al., (2018) en su investigación, evaluaron el uso de dos dosis de bocashi frente al uso de fertilizante en el cultivo de pimiento, en el cual pudieron determinar que, en la variable rendimiento obtuvieron resultados muy por encima a lo obtenidos en la agricultura convencional. Lo cual lo convierte en una alternativa sustentable y productivamente viable.

Por su parte, Boudet et al. (2015) evaluaron los efectos de distintas dosis de bocashi en indicadores morfo-productivos del cultivo de pimiento, encontrándose que en los tratamientos con dosis de 2,22 y 2,78 t/ha se obtuvieron mejores resultados en altura de planta, diámetro del tallo, peso de frutos, número de frutos, longitud de frutos y diámetro de frutos. Mientras que, en contraparte los resultados más bajo los obtuvo el testigo sin abonos.

Morales (2020). desarrollo un ensayo en el que provo distintas dosis de humus de lombriz en el cultivo de pimiento producido en macetas. Los resultados obtenidos demostraron que conforme incremento la dosis de humus mayor fue la disponibilidad de nutrientes como el potasio y fósforo en el suelo, además la adición de este bioproducto demostró un incremento en la variable número de frutos por planta, y disminuyeron la cantidad de frutos descartados. Por lo que en conclusión obtuvo mejores rendimientos y calidad en los frutos de pimiento.

Por su parte, Reyes et al., (2017) en su investigación encontraron un mayor largo, diámetro y peso de los frutos de pimientos, así como una mayor precocidad en la cosecha, al emplearse abonos orgánicos como el bocashi, que cuando se empleó una fertilización convencional. Lo cual los mismos investigadores señalan, supondría una gran ventaja en la comercialización de las producciones.

8. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS

H_a: La aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos influirá sobre los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento cultivadas en macetas.

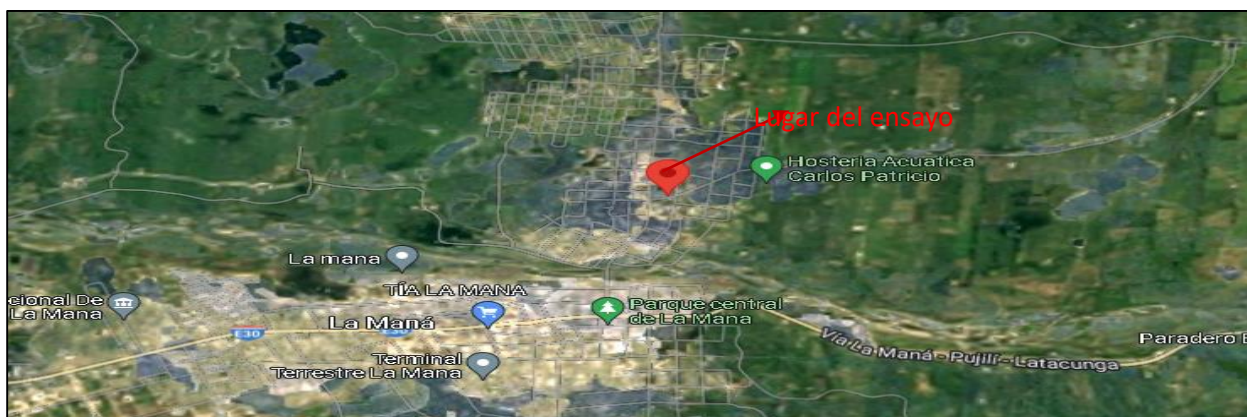
H₀: La aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos no influirá sobre los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento cultivadas en macetas.

9. METODOLOGÍAS

10.1. Ubicación y duración del ensayo

Esta investigación se llevó a cabo en la propiedad de la familia Masapanta Pacheco, ubicada dentro del perímetro urbano del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, específicamente en las coordenadas geográficas 0°56'00.9" latitud Sur y 79°13'18,0" longitud Oeste. El trabajo de campo inició en el mes de abril del 2022 y finalizó en agosto del 2022, teniendo una duración de 100 días aproximadamente.

Figura 1. Sitio donde se ejecutó la investigación.



Fuente: (Google Earth, 2022)

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.2. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas del cantón La Maná se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Condiciones climáticas del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi

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

Fuente: (INAMHI, 2022).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.3. Tipos de investigación

Debido a que la finalidad de las investigadoras fue determinar la relación entre variables mediante el control deliberado del ensayo, esta investigación fue considerada de campo, dado que principalmente las condiciones climáticas en conjunto al manejo de las plantas en macetas determinaron la variabilidad de los resultados. Por otro lado, también se consideró del tipo experimental, ya que se pudo analizar la respuesta morfo-productiva de las plantas de pimiento frente a la aplicación de diferentes abonos orgánicos.

10.4. Materiales y equipos

Para el desarrollo del trabajo de campo se requirió la implementación de plantas de pimiento variedad Nathalie (tabla 6).

10.4.1. Características del material vegetativo.

Tabla 6. Características agronómicas del material vegetativo empleado en la investigación.

Cultivo	Pimiento var. Nathalie
Crecimiento	Alto
Cuajado de flores	Alto
Forma del fruto	Alargado, terminado en punta
Palatabilidad	Gran aceptación por parte de los consumidores
Color	Verde a rojo cuando madura
Rendimiento	Alto
Cosechada	Prolongada
Resistencia	Alta resistencia a <i>Phytophthora Capsici</i>
Vigor y rusticidad	Alto
Distancia de siembra	1.2 m entre surcos x 0.40 m entre plantas.

Fuente: (Syngenta, 2022)

Elaborado por:(Cedeño&Pacheco)

10.4.2. Abonos empleados

Asimismo, se empleó dos abonos orgánicos: el bocashi y el humus de lombriz, cuya composición se encuentran detalladas en las tablas 7 y 8.

Tabla 7. Características del bocashi

Elementos	Cantidad
pH	7,41%
Humedad	24,17%
Nitrógeno	1,46%
Fósforo	1,97%
Potasio	1,65%
Carbono orgánico	15,08%
Cenizas	16,24%

Fuente: (Sosoranga, 2018)

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Tabla 8. Características del humus de lombriz

Elementos	Cantidad
Nitrógeno	2,5-3,0 %
Fósforo	1,8-2,9%
Potasio	1,4-2,0%
Ácido húmico	4,8-5,0%
Ácidos fúlvicos	0,8-1,5%
Magnesio	0,5-1,1%
Calcio	1,1-1,9%

Fuente: (Sotelo & Téllez, 2007)

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.4.3. Materiales empleados en campo

Tabla 9. Materiales de campo empleados

Descripción	Cantidad
Macetas	189
Piola (rollo)	1
Alambre	1
Pala	2
Cañas	5
Clavos	20
Grapas (caja)	1
Malla	1
Piola	1
Identificadores	27
Análisis de suelo	
Cuaderno	1
Lapicero	1
Regla	1

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.4.4. Equipos empleados

Tabla 10. Equipos empleados

Descripción	Cantidad
Flexómetro	1
Balanza	1
Calibrador	1
Jarra	1
Atomizador	2

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.5. Diseño experimental

Se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) conformado por siete tratamientos y tres repeticiones con nueve unidades experimentales (plantas) por cada uno. La descripción de los tratamientos estudiados se aprecia en la tabla 11.

Tabla 11. Tratamientos evaluados

Código	Tratamiento	Método de aplicación	Descripción de tratamientos
T0	Testigo	Edáfico	Sin fertilizar
T1	Bocashi	Edáfico	160 g/planta
T2	Bocashi	Edáfico	320 g/planta
T3	Humus de lombriz	Edáfico	160 g/planta
T4	Humus de lombriz	Edáfico	320 g/planta
T5	Bocashi + humus de lombriz	Edáfico	80 g/planta de Bocashi + 80 g/planta de h. de lombriz
T6	Bocashi + humus de lombriz	Edáfico	160 g/planta de Bocashi + 160 g/planta h. de lombriz

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Fuente: (FAO, 2011; Román et al., 2013)

10.5. Análisis de la varianza

Se llevó a cabo un análisis de la varianza (ANOVA), y para la comparación de promedios entre tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) (Tabla 12). Para el análisis e interpretación de resultados se ocupó el software InfoStat v.2020 y adicionalmente para el desarrollo del trabajo se emplearon programas del paquete Office como Microsoft Word y Microsoft Excel.

Tabla 12. Esquema del análisis de la varianza (ANOVA)

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	7
Repetición	(r-1)	2
Error experimental	(t-1) (r-1)	12
Total	(tr-1)	20

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.7. Esquema del experimento

Unidades experimentales evaluadas por repetición se muestran la tabla 13.

Tabla 13. Unidades experimentales evaluadas por repeticiones

Tratamientos	Repeticiones	Plantas	Total
T0	3	9	27
T1	3	9	27
T2	3	9	27
T3	3	9	27
T4	3	9	27
T5	3	9	27
T6	3	9	27
Total			189

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

10.8. Manejo del ensayo

10.8.1. Siembra.

Para la siembra se llenó de suelo las bandejas germinadoras, en las que a menos de 0,5 cm de profundidad se procedió a depositar dos semillas por cada hoyo, los cuales fueron recubiertos por una capa delgada de suelo. En estas permanecieron durante un periodo de 15 días.

10.8.2. Preparación del sustrato y distribución de macetas

Se utilizó suelo de la finca “La delicia” ubicada en el sector Selva Alegre como sustrato, el cual previo a su depósito en macetas fue analizado por el Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental Tropical Pichilingue. Para el llenado de las macetas se colocó una cantidad de 5 lb por maceta. Posterior a ello se procedió a realizar el trasplante de las plantas de pimiento, una por cada maceta. La distribución se realizó a razón de 9 plantas por repetición, dando un total de 27 plantas por tratamiento.

10.8.3. Labores culturales

Se regó manualmente de acuerdo a las necesidades del cultivo, hasta que el sustrato alcance la capacidad de campo. Por otro lado, el control de malezas se realizó de manera manual cada 15 días o cada vez que las macetas presentaban malezas. En cuanto al suministro de tratamientos biofertilizantes se dio en dos ocasiones: al trasplante y posterior a 35 días, dividiendo en dos las dosis estipuladas en cada tratamiento, lo cual permitió el correcto abastecimiento de macro y micronutrientes. Por último, no se presentaron problemas fitosanitarios, razón por la cual no existió la necesidad de control.

10.8.4. Cosecha

Se realizó una cosecha manual de los frutos de pimiento cuando estos desarrollaron completamente su tamaño, aún de color verde pero fisiológicamente hechas, asimismo cuando se mantienen apretadas, crujientes, firmes y brillantes.

10.9. Variables evaluadas

10.9.1. Altura de planta (cm)

A los 30 y 70 días posterior a la siembra, se determinó la altura en centímetros de cinco plantas seleccionadas al azar por tratamiento. Para lo cual, con la ayuda de un flexómetro se tomó en consideración el espacio comprendido entre la yema terminal y la base del tallo principal de las plantas de pimiento.

10.9.2. Diámetro del tallo (cm)

Se muestrearon cinco plantas al azar por tratamiento, a las cuales se les determinó el grosor del tallo principal con ayuda de un calibrador a 5 cm de altura con relación a la superficie de suelo. Los datos se registraron simultáneamente con la altura de planta.

10.9.3. Días a la floración (días)

Posterior al trasplante de las plantas, se procedió a contabilizar los días transcurridos hasta que un número superior al 50% de las plantas por repetición presenten flores. El rango de días estuvo entre 57 y 63 días.

10.9.4. Largo del fruto (cm)

Con ayuda de un calibrador regulado en centímetros se procedió a determinar el largo desde el ápice hasta la base del pedúnculo, en 10 frutos correspondientes a cinco plantas seleccionadas aleatoriamente por tratamiento.

10.9.5. Diámetro del fruto (cm)

Mediante el uso del calibrador regulado en centímetros se determinó el diámetro en el tercio medio de 10 frutos de cinco plantas seleccionadas al azar por tratamiento.

10.9.6. Número de Frutos (u)

Se cuantificaron todos los frutos obtenidos a la cosecha en cinco plantas seleccionadas al azar por tratamiento.

10.9.7. Peso de los frutos (g)

Con ayuda de una balanza, se registró el peso de 10 frutos recolectados a la cosecha, perteneciente de cinco plantas seleccionadas al azar.

10.9.8 Rendimiento (kg/ha)

El rendimiento se calculó mediante una regla de tres simples, convirtiendo el peso en gramos por plantas en macetas en m² a kilogramo por hectárea.

10.9.9. Análisis económico

- **Costo total (CT)**

Para determinar los costos relativos al desarrollo total del ensayo se procedió a registrar cada uno de los desembolsos realizados en el establecimiento y manejo del cultivo de pimiento.

$$CT = X + PX$$

Donde:

CT= Costo Total

X= Costo Variable

PX= Costo fijo

- **Ingreso bruto (IB)**

El rubro de ingresos se estimó en base al precio que manejan los comerciantes minoristas actualmente en el cantón La Maná, que es \$0,35 el kilogramo.

$$IB = Y * PY$$

Donde:

IB=Ingreso Bruto

Y=Producto

PY=Precio del producto

- **Utilidad neta (UN)**

La utilidad neta se obtuvo a partir de la diferencia entre costos totales e ingresos totales por tratamiento.

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

UN= Utilidad neta

CT= Costo total

IB= Ingresos brutos

Para determinar la rentabilidad fue necesario aplicar la siguiente ecuación:

$$Rentabilidad (\%) = \frac{Utilidad\ neta}{Costo\ total} \times 100$$

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:

$$b/c = \frac{Utilidad\ neta}{Costos\ por\ hectárea}$$

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Altura de planta (cm).

En la variable altura de planta, tanto a los 30 y 70 días se pudo constatar escenarios semejantes, dado que mediante el análisis de la varianza se observó que estadísticamente todos los tratamientos mostraron similitud ($P > 0,05$) (Tabla 14). No obstante, numéricamente destacaron T2 a los 30 días (14,58cm) y T5 (23,50cm) a los 70 días.

Tabla 14. Altura de planta a los 30 y 70 días (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Altura de planta (30 días)	Altura de planta (70 días)
T0	Testigo	0	13,08 a	18,17 a
T1	Bocashi	160	13,00 a	17,08 a
T2	Bocashi	320	14,58 a	19,63 a
T3	Humus de lombriz	160	13,92 a	17,92 a
T4	Humus de lombriz	320	13,83 a	22,25 a
T5	Bocashi + Humus	80+80	14,17 a	23,50 a
	L			
T6	Bocashi + Humus	160+160	12,67 a	19,33 a
	L			
C.V (%)			8,98	13,71
Promedio			13,61	19,70

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Según investigadores como Junco (2017) el uso de abonos orgánicos en la producción de pimientos ayuda favorablemente al crecimiento de las plantas, mediante el mejoramiento de la disponibilidad hídrica en los suelos y la creación de microclimas óptimos, lo cual directamente favorece el crecimiento de raíces y hojas. No obstante, aquello no se pudo observar en este trabajo puesto que, si bien numéricamente se vieron diferencias, estadísticamente los tratamientos con abonos se asemejaron al testigo (T0).

11.2. Diámetro del tallo (cm).

Según el ANOVA, se pudo determinar que en la variable diámetro del tallo no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P>0,05$) (Tabla 15).

Tabla 15. Diámetro del tallo (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Diámetro del tallo (cm)
T0	Testigo	0	0,05 a
T1	Bocashi	160	0,05 a
T2	Bocashi	320	0,05 a
T3	Humus de lombriz	160	0,05 a
T4	Humus de lombriz	320	0,05 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	0,04 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	0,05 a
C.V (%)			16,39
Promedio			0,05

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P<0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

En relación a los datos alcanzados, Chuquitarco *et al.*, (2021) encontró mejores registros en el diámetro del tallo (0,91 cm) que los alcanzados por los tratamientos que incluyeron el uso del humus al emplear dosis de 5 kg por m². De igual manera ocurrió con el bocashi en el trabajo de Boudet *et al.*, (2015), quienes obtuvieron un registro de 0,93 cm al emplear una dosis de 2,78 t/ha.

11.3. Días a la floración.

Respecto a la variable días a la floración y tomando en consideración el análisis de la varianza se pudo determinar que tanto T0: Sin fertilizar, T1: 160 g/planta de Bocashi, T2: 320 g/planta de Bocashi, T3: 160 g/planta de humus lombriz, T4: 320 g/planta de humus lombriz, T5: 80 g/planta de Bocashi + 80 g/planta de humus de lombriz y T6: 160 g/planta de Bocashi + 160 g/planta humus de lombriz, son estadísticamente iguales ($P>0,05$) (Tabla 16).

Tabla 16. Días a la floración en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

N°	Fertilizantes	Dosis g/planta	Días a la floración
T0	Testigo	0	60 a
T1	Bocashi	160	56 a
T2	Bocashi	320	58 a
T3	Humus de lombriz	160	63 a
T4	Humus de lombriz	320	62 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	58 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	57 a
C.V (%)			4,70
Promedio			59

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Frente a estos resultados Luna et al., (2015) resaltan que reducción en los días a la floración está correlacionada con una mayor productividad, lo cual se pudo apreciar en este trabajo, dado que T6 fue el tratamiento más precoz y asimismo obtuvo una mayor cantidad de frutos por planta. (tabla 19) Aquello es respaldado por Ríos citado por Morales (2020) quien evaluó tres dosis de humus en pimiento, consiguiendo un menor número de días a la floración conforme incremento la dosis, lo cual se replicó parcialmente en este ensayo.

11.4. Largo del fruto (cm).

En base a lo observado en el análisis de la varianza, se pudo determinar que en la variable largo del fruto no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) (Tabla 17). Sin embargo, numéricamente destacó T4 (160 g/planta de humus lombriz) con 11,00 cm.

Tabla 17. Largo del fruto (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

N°	Fertilizantes	Dosis g/planta	Largo del fruto (cm)
T0	Testigo	0	9,50 a
T1	Bocashi	160	10,33 a
T2	Bocashi	320	9,67 a
T3	Humus de lombriz	160	8,67 a
T4	Humus de lombriz	320	11,00 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	10,33 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	10,67 a
C.V (%)			11,45
Promedio			10,02

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Frente a los resultados alcanzados por Boudet et al., (2015) quienes evaluaron el uso de bocashi y pudieron observar un largo del fruto de 9,3 cm; registro que claramente no supera a lo constatado en los distintos tratamientos que involucraron el uso de este bioproducto. Por otra parte, en cuanto al humus Luna *et al.*, (2015), presentó registros más altos (12,21 cm) que los tratamientos que involucraron el uso de dicho insumo. No obstante, Martínez (2011) señala que más allá del efecto que puedan generar los bioinsumos, la variable largo del fruto dependerá mayormente del factor genético (variedad).

11.5. Diámetro del fruto (cm).

De acuerdo con el análisis de la varianza, se pudo observar que en la variable diámetro del fruto no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P > 0,05$) (Tabla 18). Sin embargo, T4 (160 g/planta de humus lombriz) mostró el registro más alto con 4,40 cm.

Tabla 18. Diámetro del fruto (cm) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Diámetro del fruto (cm)
T0	Testigo	0	3,67 a
T1	Bocashi	160	3,03 a
T2	Bocashi	320	3,67 a
T3	Humus de lombriz	160	3,67 a
T4	Humus de lombriz	320	4,40 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	4,03 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	3,60 a
C.V (%)			14,73
Promedio			3,72

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Sin embargo, el mejor tratamiento numéricamente hablando fue T4 (160 g/planta de humus lombriz) con un registro de 4,40 en relación a lo anterior Boudet et al. (2015) analizaron el uso de distintas dosis de bocashi sobre parámetros agronómicos y productivos de pimiento, encontrándose con mejores resultados al emplear 2,22 y 2,78 t/ha de bocashi en el diámetro del fruto, que el testigo sin abonos, lo cual se opone a lo observado en este trabajo, lo cual pudo deberse a que las dosis empleadas fueron menores.

11.6. Número de frutos.

Según el análisis de la varianza en la variable número de frutos se pudieron observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos estudiados, siendo T6 (80 g/planta de Bocashi + 80 g/planta humus de lombriz) el tratamiento con mayor registro, y el testigo (T0) el que obtuvo los registros más altos ($P < 0,05$) (Tabla 19).

Tabla 19. Número de frutos en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Número de frutos
T0	Testigo	0	2,00 b
T1	Bocashi	160	4,00 ab
T2	Bocashi	320	3,00 ab
T3	Humus de lombriz	160	3,67 ab
T4	Humus de lombriz	320	5,00 ab
T5	Bocashi + Humus L	80+80	4,00 ab
T6	Bocashi + Humus L	160+160	6,00 a
C.V (%)			28,95
Promedio			3,95

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Los resultados encontrados permiten visualizar una tendencia positiva en los tratamientos que incluyeron el uso del humus de lombriz. Dicho patrón se presentó en el trabajo de Morales (2020) quienes demostraron que conforme se aplicaron mayores dosis de humus mayor fue la cantidad de fósforo y potasio suministrado al suelo, lo cual se tradujo en una mayor cantidad de frutos.

Según Rodríguez y Oduardo (2021) dicho indicador en conjunto a la biomasa fresca, se encuentran asociados a un mayor rendimiento agrícola. Por otra parte, Luna et al., (2015) obtuvieron un mayor número de frutos cosechados al aplicar abono orgánico, lo cual atribuyen a la presencia de fitohormonas como auxinas y sustancias húmicas que permiten mejorar los componentes de producción.

11.7. Peso de frutos (g).

Respecto al peso de los frutos y según el análisis de la varianza se pudo constatar que los tratamientos evaluados son estadísticamente similares ($P > 0,05$) (Tabla 20). Sin embargo, destacó T3 (80 g/planta de humus lombriz) con 73,33 g.

Tabla 20. Peso de los frutos (g) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Peso de los frutos (g)
T0	Testigo	0	53,67 a
T1	Bocashi	160	65,67 a
T2	Bocashi	320	51,33 a
T3	Humus de lombriz	160	73,33 a
T4	Humus de lombriz	320	70,00 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	63,00 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	60,00 a
C.V (%)			20,20
Promedio			62,43

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

En relación a estos resultados, Reyes et al., (2017) en su investigación encontraron mayores registros de peso de los frutos de pimientos, al emplearse bocashi, lo cual se opone a lo visualizado en esta investigación, donde numéricamente se pudo observar una mejor respuesta al uso único de humus de lombriz.

11.8. Rendimiento (kg/ha)

Respecto al rendimiento y según el análisis de la varianza se pudo constatar que hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0,05$) (Tabla 20). Siendo los tratamientos de abonos orgánicos superiores al testigo.

Tabla 21. Rendimiento (kg/ha) en pimientos cultivados en maceta por efecto de abonos orgánicos. La Maná, 2022.

Nº	Fertilizantes	Dosis g/planta	Rendimiento (kg/ha)
T0	Testigo	0	2566,67 b
T1	Bocashi	160	6566,67 a
T2	Bocashi	320	5133,33 a
T3	Humus de lombriz	160	8533,33 a
T4	Humus de lombriz	320	7000,00 a
T5	Bocashi + Humus L	80+80	6300,00 a
T6	Bocashi + Humus L	160+160	6000,00 a
C.V (%)			21,95
Promedio			6414,29

Letras iguales no son significativamente distintas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

La falta de influencia de los tratamientos sobre el rendimiento y demás parámetros productivos y agronómicos evaluados, pudo deberse a la incorporación tardía de los abonos. Dado que tal y como indican Rodríguez y Oduardo (2021) para propiciar una buena descomposición de materia orgánica y por consecuencia una liberación óptima de nutrientes al suelo es importante incorporar los abonos antes de la siembra.

Dicha teoría, es respalda por autores como Bueno et al., (2008) quienes manifiestan que los abonos orgánicos presentan una degradación lenta, y por consecuencia su acción podría llegar a apreciarse sobre los 100 o 120 días dependiendo de las condiciones edafoclimáticas presentes.

11.9. Análisis económico.

En relación a los costos empleados se pudo constatar que el tratamiento que mayor inversión tuvo fue T2 con \$730,08, le siguieron T6 con \$630,00, T1 con \$610,88, T5 con \$560,84, T4 con \$520,92, T3 con \$510,80, mientras que el tratamiento con menor inversión fue T0 con \$250,34. Por otro lado, en relación al rubro ingresos totales, se pudo determinar que el tratamiento con mejores registros fue T3 con \$2986,67, le siguieron T4 con \$2450,00, T1 con \$2298,33, T5 con \$2205,00, T6 con \$2100,00 y T2 con \$1796,67, mientras que el tratamiento con menor ingreso fue T0 con \$647,99. En cuanto a la utilidad neta, el tratamiento con mayor registro fue T3 \$2934,87, mientras el tratamiento con menor utilidad fue T0 con \$647,99 (tabla 22).

Tabla 22. Análisis económico

Concepto	T0 (Sin fertilizar)	T1 (160 g/planta de Bocashi)	T2 (320 g/planta de Bocashi)	T3 (160 g/planta de humus de lombriz)	T4 (320 g/planta de humus lombriz)	T5 (80 g/planta de bocashi +80 g/planta de humus de lombriz)	T6 (160 g/planta de humus de lombriz +160 g/planta humus de lombriz)
Costo total	\$250,34	\$610,88	\$730,08	\$510,80	\$520,92	\$560,84	\$630,00
Ingreso bruto	\$898,33	\$2298,33	\$1796,67	\$2986,67	\$2450,00	\$2205,00	\$2100,00
Utilidad neta	\$647,99	\$2236,45	\$1723,59	\$2934,87	\$2397,08	\$2148,16	\$2037,00
Rentabilidad	258,84%	366,10%	236,08%	574,56%	460,16%	383,03%	323,33%
B/C	\$2,58	\$3,66	\$2,36	\$5,75	\$4,60	\$3,83	\$3,23

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

11. IMPACTOS

Ambiental

Disminuir el impacto que generan los insumos convencionales al ambiente, es el principal propósito de este proyecto, el cual planteó el uso de alternativas amigables con los recursos naturales, dejando de lado modelos de explotación agrícola enfocados en la producción en masa, insostenibles e insustentables en el tiempo, debido a la paulatina degradación que generan. Asimismo, la importante influencia que estos pueden provocar sobre la microfauna, principalmente en poblaciones de insectos benéficos indispensables para procesos tan importantes como la polinización, o el control biológico de plagas.

Económico

Este trabajo permite a los productores y demás actores del campo tener a disposición alternativas de bajo costo en el mercado; e inclusive sin costo alguno, si se optase por la preparación propia de las mismas a partir de los residuos que generan las fincas. Por otra parte, es preciso destacar la rentabilidad que estos presentan, dado que no solo permiten abaratar costos sino también la producción de alimentos orgánicos de calidad del cual se puede llegar a obtener un valor agregado en el proceso de comercialización.

Social

Este trabajo hace un llamado a la responsabilidad social tanto de los productores como de los consumidores, debido a que solo mediante el uso de alternativas amigables con el medio ambiente, podremos obtener alimentos seguros y cuidar de nuestro planeta de manera simultánea, sin arriesgar ni mucho menos afectar la seguridad alimentaria de las generaciones futuras.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la Tabla 23 se muestra el presupuesto empleado para el desarrollo de este trabajo investigativo.

Tabla 23. Presupuesto del proyecto

Recursos materiales	Descripción	Precio unitario	Precio total
Humus	1	5,00	5,00
Bocashi	2	25,00	50,00
Semillas	1	3,00	3,00
Macetas	189	0,50	94,50
Piola (rollo)	1	2,00	2,00
Alambre	1	1,50	1,50
Pala	2	10,50	21,00
Cañas	5	3,00	15,00
Clavos	1	1,25	1,25
Grapas (caja)	1	2,00	2,00
Malla	1	18,00	18,00
Piola	1	2,50	2,50
Identificadores	27	1,00	27,00
Análisis de suelo	1	29,22	29,22
Cuaderno	1	0,50	0,50
Lapicero	1	0,35	0,35
Regla	1	0,50	0,50
Flexómetro	1	3,75	3,75
Balanza	1	13,00	13,00
Calibrador	1	1,50	1,50
Jarra	1	1,50	1,50
Atomizador	2	2,00	4,00

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

13. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

14.1. Conclusiones

- El uso del bocashi y el humus de lombriz no influyeron en el crecimiento (altura de planta y diámetro del tallo) y desarrollo (días a la floración) de las plantas de pimiento cultivadas en macetas.
- A pesar que productivamente no se observaron diferencias estadísticas en el largo del fruto, diámetro del fruto, peso de frutos y rendimiento, en el rubro número de frutos se obtuvo mejores resultados al aplicar bocashi y humus de manera conjunta en dosis de 160+160 g/planta respectivamente.
- El tratamiento más rentable fue el humus de lombriz en dosis de 160 g/planta, mientras que el menos rentable fue el T2.

14.2. Recomendaciones

- En base a los resultados obtenidos, se acepta parcialmente la hipótesis alternativa: La aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos influirá sobre los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento cultivadas en macetas. Dado que pese a que a nivel morfológico no hubo diferencias estadísticas en ninguna de las variables (altura de planta, diámetro del tallo y días a la floración). Dentro de los indicadores productivos, se pudo visualizar una influencia sobre la variable número de frutos.
- Con miras a incrementar el número de frutos de pimientos se recomienda el uso de T6.
- Debido a la poca influencia de los abonos estudiados en la gran mayoría de variables evaluadas se recomienda el suministro de los mismos al sustrato de las macetas 30 días previos a la siembra.
- Se sugiere el desarrollo de investigaciones orientadas al uso del bocashi y humus de lombriz en otras hortalizas de interés.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Alanoca, J., Aruhuisa, C., Bustillos, L., Capiona, D., Choquehuanca, R., Helguero, A., & Tinco, E. (2021). Evaluación inicial de la col rizada (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) en tres diferentes sustratos en macetas. *Revista Estudiantil Agro-Vet*, 5(1), 36–41. <http://agv.agro.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/50/47>
- Alarcón, I. (2020, septiembre 7). El 47% de los suelos del Ecuador está degradado. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/suelos-ecuador-degradado-desiertos-ambiente.html#:~:text=La cuenca del río Jubones,los suelos en el país.>
- 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)
- Ávila, H. (2019). Agricultura urbana y periurbana: Reconfiguraciones territoriales y potencialidades en torno a los sistemas alimentarios urbanos. *Investigaciones Geograficas*, 98, 1–21. <https://doi.org/10.14350/rig.59785>
- Barbaro, L., & Karlanián, M. (2020). Efecto de las propiedades físicas del sustrato sobre el desarrollo de plantines florales en maceta. *Revista Ciencia del Suelo*, 38(1), 1–11. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cds/v38n1/v38n1a01.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

- Boudet, A., Emérita, V., Boicet, T., & González, G. (2015). Efectos de diferentes dosis de abono orgánico tipo bocashi en indicadores morfológicos y productivos del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) var. California Wonder. *Centro Agrícola*, 42(4), 5–9. <https://biblat.unam.mx/hevila/Centroagricola/2015/vol42/no4/1.pdf>
- Bueno, P., Díaz, M., & Cabrera, F. (2008). *Factores que afectan al proceso de compostaje* (pp. 1–16). [https://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores que afectan al proceso de compostaje.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores%20que%20afectan%20al%20proceso%20de%20compostaje.pdf)
- Cabuya, C. (2018). *Clasificación taxonómica del cacao* (pp. 1–4). Scribd. <https://es.scribd.com/document/381790846/Clasificacion-Taxonomica-Del-CACAO>
- Caicedo, J., Puyol, J., López, M., & Ibáñez, S. (2020). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(4), 308–327. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34665>
- Cancino, G., Rosales, E., & Herrera, F. (2018). La inocuidad de lixiviados de biofertilizantes factor de calidad para uso en agricultura orgánica. *Revista del Centro de Graduados e Investigación, Instituto Tecnológico de Mérida*, 33(72), 121–125. https://www.researchgate.net/profile/Gianny-Cancino-Mendez/publication/335949930_LA_INOCUIDAD_DE_LIXIVIADOS_DE_BIOFERTILIZANTES_FACTOR_DE_CALIDAD_PARA_USO_EN_AGRICULTURA_ORGANICA/links/5d850d1ba6fdcc8fd6ffd1d4/LA-INOCUIDAD-DE-LIXIVIADOS-DE-BIOFERTILIZANTE

- Castillo, M. (2021). *Efecto del bocashi en el cultivo de pitahaya (Hylocereus spp .) para el incremento de la productividad, cantón Mocache - Los Ríos*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Chasiluisa, M. (2015). *Comportamiento agronómico de maní (Arachis hypogaea L.) con abonos orgánicos en la parroquia El Carmen cantón La Maná* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3524/1/T-UTC-00801.pdf>
- Chilón, E. (2017). Revolución Verde Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Apthapi*, 3(3), 844–859. <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/174>
- 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>
- Díaz, I. (2019). Los pimientos vinieron de América y conquistaron el mundo. *Distribución y consumo*, 3, 88–99. https://www.mercasa.es/media/publicaciones/257/Cultura_alimentaria_los_pimientos.pdf
- Dibella, E., Aguilera, P., & Silva, N. (2021). *Elaboración de abono orgánico Bocashi*.
- España, K. (2021). *Efecto de la aplicación de bocashi en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L .) cantón Mocache - Los Ríos*. Universidad Agraria del Ecuador.
- FAO. (2011). *Elaboración y uso del bocashi*. 1–12. <http://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>

- FAO. (2022). *Perspectivas para el medio ambiente*. <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>
- Gómez, R., Travieso, M., Tamayo, L., & Pupo, Y. (2017). Aplicación de humus de lombriz y *Bradyrhizobium japonicum* en *Glycine max* (L.) Merrill. *Centro Agrícola*, 44(3), 65–70.
- Google Earth. (2022). *Ubicación de la finca del Ing. Luis Chiguano*. <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Guachan, B. (2019). *Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.), en el barrio Santa Rosa, cantón Urcuquí* [Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6407/E-UTB-FACIAG-ING_AGRON-000173..pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas de producción y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, 27(2), 13–25. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>
- Huamán, E., Vásquez, H., Salas, R., & Bobadilla, L. (2017). Efecto de los abonos orgánicos y dosis de un biofertilizante en el rendimiento de quinua (*Chenopodium quinoa*), en Chachapoyas, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 1(1), 63–69. <https://doi.org/10.25127/aps.20171.353>
- INAMHI. (2022). *Red de estaciones automáticas hidrometeorológicas*. <http://186.42.174.236/InamhiEmas/>
- Jeisser, M., & Yahuara, Lady. (2019). *Biofertilización a través del “bocashi” para la mejora de la producción de culantro (Coriandrium sativum) y rabanito (Raphanus sativus)*, Pakuy 2019

[Universidad de Lambayeque].

https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/371/1/MerinoYahuara_Tesis IA.pdf

Jiménez, M., González, L., & Boicet, T. (2022). Efectos de bioproductos sobre algunas variables fisiológicas del pimiento (*Capsicum annum*, L) cv LPD-5. *Revista Granmense de Desarrollo Local*, 6(2), 122–136. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/3378/7626>

Jirón, J. (2018). *Evaluación del efecto de sustancias homeopáticas sobre la etapa inicial de crecimiento de plantas de pimiento (Capsicum annum) 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 annum) sometidas a aspersiones foliares orgánicas* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3300>

Labarca, R., González, L., González, O., & Jiménez, M. (2018). Caracterización del abono Bocachi y su aplicación en el cultivo del pimentón (*Capsicum annum*, L.), en el estado Falcón. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 3(6), 110–127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062682>

Lara, I. (2019). “*Evaluación de coberturas vegetales vivas en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) en la Finca Experimental Alonso Tadeo - Parroquia la Concepción - Cantón Mira*” [Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. <https://doi.org/10.37704/0033-2909.I26.1.78>

Laverde, C., & Muñoz, J. (2021). *Producción urbana del cultivo de pimiento (Capsicum annum)*

con aplicación de abonos foliares y concentraciones de sustratos [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7297>

Llanos, A. (2022). *Efecto de biol y humus de lombriz en el rendimiento de cebolla (Allium cepa L. cv. Roja arequipeña) en la Una-Puno* [Universidad Nacional del Altiplano]. http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/18352/Llanos_Cruz_Abel_Cristian.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Luna, R., Reyes, J., López, R., Bermeo, M., Alava, A., Velasco, A., Álvarez, G., Castillo, H., Cedeño, D., & Macías, R. (2015). Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Centro Agrícola*, 42(4), 11–18. http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V42-Numero_4/cag02415.pdf

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>

Martínez, D. (2011). *Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) variedad cacique en la zona de Chaltura, provincia de Imbabura* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/120>

Meza, R. (2020). *Actividad insecticida de extractos vegetales para el control de insectos plaga en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.)* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6023/1/T-UTEQ-0261.pdf>

Mora, J., Silva, A., & Escobar, N. (2019). *Bioindicadores en suelos y abonos orgánicos* (1a. Ed).

Universidad del Tólima. https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Mora-Delgado/publication/337567999_BIOINDICADORES_EN_SUELOS_Y_ABONOS_ORGANICOS/links/604635ee92851c077f27ab13/BIOINDICADORES-EN-SUELOS-Y-ABONOS-ORGANICOS.pdf

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>

Moreno, E. (2020). *Efecto del genotipo, tejido y estado de madurez en la composición de la fracción volátil del pimiento y especies relacionadas (Capsicum spp.): implicaciones en la mejora de la calidad organoléptica* [Universidad Católica de Valencia-San Vicente Mártir]. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=wJ%2FhUndQjQE%3D>

Muñoz, K. (2020). *Evaluación de enmienda edáfica en base al tratamiento madera rameal fragmentada en suelos degradados de los Andes, caso volcán Ilaló* [Universidad Tecnológica Indoamérica]. [http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1916/1/MUÑOZ_LARA_KEVIN_AUGUSTO .pdf](http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1916/1/MUÑOZ_LARA_KEVIN_AUGUSTO.pdf)

Munzón, M., Holguin, B., & Chávez, G. (2022). Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) a dos condiciones de riego. *Agroindustrial Science*, 12(1), 73–80. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/4368/4814>

Naciones Unidas. (2022). *Restaurar los suelos, solución clave para el cambio climático*. <https://unfccc.int/es/news/restaurar-los-suelos-solucion-clave-para-el-cambio-climatico->

entrevista-con-ibrahim-thiaw-secretario

- Ochoa, M., Armenta, A., Moreno, S., Fernández, E., & Ochoa, A. (2019). Fertilización orgánica y su impacto en la calidad del suelo. *Biotecnia: Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 21(1), 87–92. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/817/305>
- Piza, E. (2021). *Repuesta agronómica del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) al polímero hidrata como sustituto de riego convencional* [Universidad de Guayaquil]. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53142/1/Piza Benites Evelyn Diveana.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53142/1/Piza%20Benites%20Evelyn%20Diveana.pdf)
- Quiñonez, J., Tandazo, J., & Arias, J. (2020). Producción de pimiento (*Capsicum annum L.*) mediante la aplicación de abonos orgánicos. *Journal of Science and Research*, 5(3), 42–48. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/887/649>
- Ramos, D., & Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52–59. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Reyes, J., Luna, R., Reyes, M., Zambrano, D., & Vázquez, V. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annum L.*) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88–94. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n4/cag13417.pdf>
- Rios, E. (2022). *Evaluación del efecto del riego por pulsos en el rendimiento del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) en el CADET* [Universidad Central del Ecuador]. [http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25677/3/FAG-CIA-RIOS EDISON.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25677/3/FAG-CIA-RIOS%20EDISON.pdf)

- Rivera, W., Ortiz, C., García, R., & Rodríguez, I. (2021). Influencia de la fertilización nitrogenada en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 51–60.
<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/410/430>
- Rodríguez, P., & Oduardo, N. (2021). Producción ecológica de pimiento (*capsicum annum* l.) en las condiciones edafoclimáticas del III Frente. *Ciencia en su PC*, 1(2), 82–92.
<https://www.redalyc.org/journal/1813/181369731007/html/>
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Experiencias en América* (p. 108). FAO. <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Romero, F. (2022). *Manejo del agua de riego en sustrato enarenado con enmienda retentiva de humedad en el cultivo de pimiento en invernadero* [Universidad Nacional Agraria La Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5347/romero-elias-frank-nilo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, W. (2021). *Influencia de la fertilización sobre la producción de pimiento (*Capsicum annum* L), En condiciones de invernadero* [Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9347>
- Sailema, R. (2021). *Abono orgánico a base de cascarilla de cacao para la productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*)* [Universidad Agraria del Ecuador].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SAILEMA CASTRO RONNY IVAN.pdf>

- Salas, W., Grueso, S., & Bernal, D. (2020). *Agricultura sostenible como alternativa de control y mitigación de impactos ambientales* (p. 16).
[https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4954/AGRICULTURA SOSTENIBLE.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4954/AGRICULTURA_SOSTENIBLE.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Sánchez, L. (2021). *Respuesta agronómica de pimiento (Capsicum annum L.) con el uso de diferentes fuentes orgánicas, cantón Guayaquil, provincia de Guayas* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56247>
- Sánchez, L. (2022). *Respuesta agronómica de pimiento (Capsicum annum L.) con el uso de diferentes fuentes orgánicas, cantón Guayaquil, provincia de Guayas*. Universidad de Guayaquil.
- Sancho, E., Espinoza, D., & Aguirre, D. (2019). El efecto de la fertilización mineral, orgánica y mineral-orgánica sobre las características agroproductivas en plantas de café y de la calidad de taza. *Revista Universidad en Diálogo*, 9(2), 175–185.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/dialogo/article/view/12757/17785>
- Simancas, M. (2022). *Influencia de bioestimulante a base de bambú en el cultivo de pimiento en condición de vivero, cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas* [Universidad de Guayaquil].
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59573/1/INFLUENCIA DE BIOESTIMULANTE DE BAMBU EN CULTIVO DE PIMIENTO .pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59573/1/INFLUENCIA_DE_BIOESTIMULANTE_DE_BAMBU_EN_CULTIVO_DE_PIMIENTO.pdf)
- Solís, K. (2020). *Aplicación de dos bioestimulantes agrícolas en el comportamiento agronómico del pimiento (Capsicum annum L.) en el Recinto El Deseo, Guayas* [Universidad Agraria del Ecuador]. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SOLIS SALINAS KEVIN](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SOLIS_SALINAS_KEVIN)

OSMAR_compressed.pdf

Sosoranga, C. (2018). *Elaboración y Evaluación de tres tipos de Bocashi con aplicación de microorganismos eficaces (EM) en diferentes UPAs de la comunidad de la Matara, cantón Saraguro* [Universidad Nacional de Loja].
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20023/1/Claudio Sosoranga Paqui.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20023/1/Claudio%20Sosoranga%20Paqui.pdf)

Sotelo, M., & Téllez, J. (2007). *Efecto de distintos porcentajes de humus de lombriz , compost y suelo , como sustrato en la producción de plántulas de café (Coffea arabica L) variedad caturra* [Universidad Nacional Agraria]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04s717.pdf>

Soto, G. (2020). El continuo crecimiento de la agricultura orgánica: Orgánico 3.0. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)*, 54(1), 215–226.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/rca/v54n1/2215-3896-rca-54-01-215.pdf>

Syngenta. (2022). *Nathalie*.
<https://www.syngenta.com.co/nathalie#:~:text=DESCRIPCIÓN,hombros y de pared gruesa.>

Toapanta, G. (2019). *“Efecto de diferentes distancias de plantación en parámetros morfofisiológicos y rendimiento para el cultivo de pimiento Capsicum annum L. var. Nathalie en condiciones controladas y campo abierto en áreas del CIPCA”* [Universidad Estatal Amazónica]. <https://doi.org/1037//0033-2909.I26.1.78>

Vásquez, E., Sosoranga, C., Chamba, M., & Mora, M. (2018). Evaluación química de bocashi con aplicación de microorganismos eficientes en el cantón Saraguro, provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 8(1), 85–95. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/415/351>

- 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>
- Viñan, R. (2022). *Comportamiento agronómico de híbridos de pimiento (Capsicum annuum L.) bajo densidades poblacionales en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas* [Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59581/1/TESIS_FINAL_DE_PIMIENTO-VERONICA_VIÑAN-ORIGINAL.pdf
- Vital, I., Esmeralda, E., Hernández, L., & Rincón, G. (2019). Selección de un sustrato para la aplicación de hongos micorrízicos arbusculares en el cultivo de girasol ornamental en campo. *Biotecnología y Sustentabilidad*, 4(1), 55–68.
<https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/biotecnologiaysust/article/view/666/667>
- Vizcaíno, W. (2019). “*Daños de Frankliniella Occidentalis en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) , variedad Nathalie F1 en San Vicente de Pusir, cantón Bolívar , provincia del Carchi*”. Universidad Técnica de Babahoyo.

15. 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: Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa, con C.C. 1205442559; y Pacheco García Jennifer Alexandra, con C.C.0250045697, 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 son personas naturales estudiantes de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“Efectos de diferentes dosis de abonos orgánicos en los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivadas en macetas”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. octubre 2018 – agosto 2022.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Wellington Jean Pincay Ronquillo, MS.c.

Tema: **“Efectos de diferentes dosis de abonos orgánicos en los indicadores morfológicos y productivos de plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivadas en macetas”**

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.

Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa

LA CEDENTE

Pacheco García Jennifer Alexandra

LA CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD.

EL CESIONARIO

Anexo 2. Reporte del Urkund



Document Information

Analyzed document	URKUND-PACHECO Y CEDEÑO.pdf (D143298436)
Submitted	2022-08-26 20:51:00
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / URKUN_GALLO_Y_YANZA.pdf		
SA	Document URKUN_GALLO_Y_YANZA.pdf (D143268453)	13
	Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec	
	Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	
<hr/>		
W	URL: https://www.ciaorganico.net/documypublic/271_Manual_para_la_produccion_de_abonos_organicos_y_biorracionales.pdf	1
	Fetchd: 2019-10-09 16:45:29	
<hr/>		
W	URL: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/4159/Bray_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y	1
	Fetchd: 2022-08-01 03:18:49	
<hr/>		
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Enero 2013 GLADYS TESIS 1..docx		
SA	Document Enero 2013 GLADYS TESIS 1..docx (D10578206)	3
	Submitted by: ing.agroraul@hotmail.com	
	Receiver: raul.travez.utc@analysis.orkund.com	

Anexo 3. Certificado del idioma ingles

AVAL DE TRADUCCIÓN

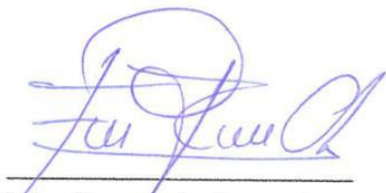
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE PLANTAS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADAS EN MACETAS”**, presentado por **Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa y Pacheco García Jennifer Alexandra**, egresadas de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

La Maná, agosto del 2022

Atentamente,



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

Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** PINCAY RONQUILLO**NOMBRES:** WELLINGTON JEAN**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1206384586**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** VINCES, ECUADOR 04 NOVIEMBRE 1988**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** CALLES CALABI Y SACARIAZ IZA, CANTON LA MANÁ**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 791338**TELÉFONO CELULAR:** 0980754794**EMAIL INSTITUCIONAL:** wellington.pincay4586@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERO AGRÓNOMO	28/10/2013	1006-13- 1245059
CUARTO	MÁSTER UNIVERSITARIO EN AGROINGENIERÍA	25/10/2016	724188980

HISTORIAL PROFESIONAL**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:**

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS AGRÍCOLAS

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 5 DE NOVIEMBRE DE 2018

Anexo 5. Hoja de vida de la estudiante investigadora Mariuxi Cedeño



CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellidos: Cedeño Tomala Mariuxi Eloisa

Cédula de Identidad: 120544255-9

Lugar y fecha de nacimiento: Quevedo, 25 de agosto de 1996

Estado Civil: Soltera

Domicilio: Valencia – Los Ríos

Teléfono: 0939370416

Correo electrónico: eloyasa-love@live.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

Primer Nivel:

Escuela fiscal mixta “Eloy Alfaro”

Segundo Nivel:

Unidad Educativa “Eloy Alfaro”

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Contabilidad

IDIOMAS

Español (nativo)

Suficiencia en el Idioma Inglés

CURSOS O SEMINARIOS DE CAPACITACIÓN

- **Suficiencia de inglés:** Universidad Técnica De Cotopaxi.
- **Seminario:** “II CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGROPECUARIAS” de la Universidad Estatal Península de Santa Elena
- **Seminario:** “III JORNADAS AGRONÓMICAS” de la Universidad Técnica De Cotopaxi.

Anexo 6. Hoja de vida de la estudiante investigadora Jennifer Pacheco



CURRICULUM VITAE

INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellido: Pacheco Garcia Jennifer Alexandra

Cédula de Identidad: 025004569-7

Lugar y fecha de nacimiento: La Maná, 10 de mayo de 1996

Estado Civil: Soltera

Domicilio: La Mana – Cotopaxi

Teléfono: 0986290463

Correo electrónico: Jennifer.pacheco5697@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

Primer Nivel:

Escuela de niñas “Luis Andino Gallegos”

Segundo Nivel:

Instituto Tecnológico Superior “San Luis De Pambil”

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Informática

IDIOMAS

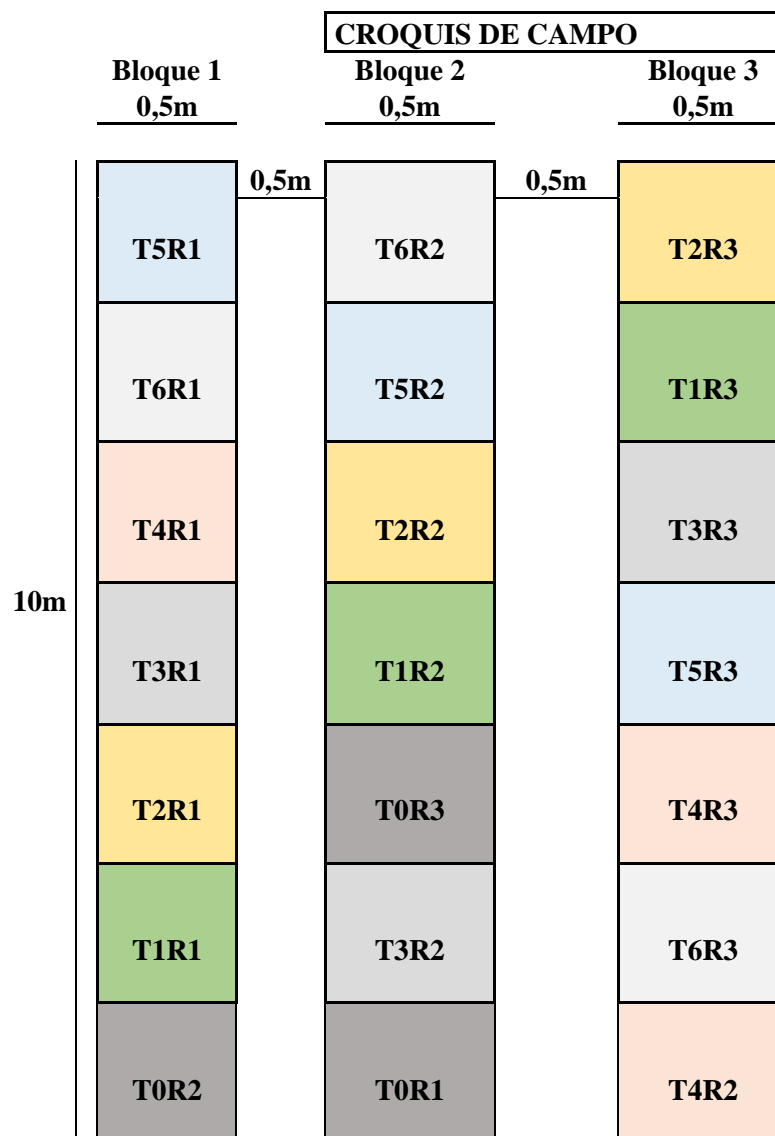
Español (nativo)

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. Croquis del ensayo



Anexo 8. Evidencias fotográficas del desarrollo del ensayo



Fotografía 1: Preparación de recipientes



Fotografía 2: Aplicación de tratamientos con bocashi



Fotografía 3: Aplicación de humus



Fotografía 4: Determinación de altura de planta y diámetro del tallo



Fotografía 5: Llenado de los frutos de pimiento



Fotografía 6: Cosecha de pimientos



Fotografía 7: Diámetro de fruto



Fotografía 8: Peso del fruto

Anexo 9. Análisis económico

Tabla 24. Análisis económico de los tratamientos evaluados

Concepto	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Costos fijos variables por tratamientos							
Macetas	6,45	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
Piola (rollo)	0,17	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Alambre	0,10	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Pala	0,76	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Cañas	0,22	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Clavos	0,90	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Grapas (caja)	0,14	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Malla	1,28	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Piola	0,14	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Identificadores	13,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00
Análisis de suelo	2,10	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17
Cuaderno	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Lapicero	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Regla	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Bocashi	0,00	11,20	22,4	0,00	0,00	5,60	11,20
Humus de lombriz	0,00	0,00	0,00	1,12	2,24	0,56	1,12
total	\$25,34	\$61,88	\$73,08	\$51,80	\$52,92	\$56,84	\$63,00
Rendimientos (kg/ha)	2566,67	6566,67	5133,33	8533,33	7000,00	6300,00	6000,00
Precio del Kg	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Ingreso bruto	\$898,33	\$2298,33	\$1796,67	\$2986,67	\$2450,00	\$2205,00	\$2100,00
Utilidad neta	\$647,99	\$2236,45	\$1723,59	\$2934,87	\$2397,08	\$2148,16	\$2037,00

Elaborado por: Cedeño & Pacheco (2022)

Anexo 10. Análisis de suelo

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.ceetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p>DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : CEDEÑO TOMALA MARIUXIELOISA Dirección : LA MANÁ / COTOPAXI Ciudad : LA MANÁ Teléfono : 0939370416 Fax : eloyasa-love@live.com</p>	<p>DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : La Delicia Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación :</p>	<p>PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : Pimiento N° Reporte : 9845 Fecha de Muestreo : 28/6/2022 Fecha de Ingreso : 8/7/2022 Fecha de Salida : 25/7/2022</p>
---	--	---

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
106747	Mariuxi Cedeno		7,6 LAI	19 B	28 A	0,27 M	11 A	1,6 M	15 M	1,9 B	0,7 B	152 A	3,2 B	0,35 B	

INTERPRETACION		Elementos: de N a B	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAI = Liger. Alcalino	RC = Requiere Cal
Ac = Acido	PN = Prec-Neutro	MeAI = Media. Alcalino	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	AI = Alcalino	

METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S

[Handwritten signature]

RESPONSABLE LABORATORIO

[Handwritten signature]

RESPONSABLE DEPTO. SUELOS Y AGUAS



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : CEDENO TOMALA MARIUXI ELOISA
Dirección : LA MANÁ / COTOPAXI
Ciudad : LA MANÁ
Teléfono : 0939370416
Fax : eloyasa-love@live.com

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : La Delicia
Provincia : Cotopaxi
Cantón : La Maná
Parroquia :
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual : Pimiento
N° de Reporte : 9845
Fecha de Muestreo : 28/6/2022
Fecha de Ingreso : 8/7/2022
Fecha de Salida : 25/7/2022

N° Muest. Laborat.	meq/100ml		dS/m		C.E.		M.O.	M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	RAS	ppm		Clase Textural	
	Al+H	Al	Na											Arena	Limo		Arcilla
106747							7,2	A	6,8	5,93	46,67	12,87		48	42	10	Franco

Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M = Medio	A = Alto
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino			
T = Tóxico					

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

[Handwritten Signature]
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

[Handwritten Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO