



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN
EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)”**

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

Autores:

Macias Macias Irene Janine

Morán Fortty Jennifer Mercedes

Tutor:

Ing. Mg. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto

**LA MANÁ-ECUADOR
MARZO 2021**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Nosotros Macias Macias Irene Janine y Jennifer Mercedes Moran Fortty, declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación “APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum*)”, siendo el Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay tutor del presente trabajo, y eximo expresamente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones legales.

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



Macias Macias Irene Janine
C.I:120716598-4



Morán Fortty Jennifer Mercedes
C.I: 09310888-3

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, Macias Macias Irene Janine identificada con C.C. N°1207165984, y Morán Fortty Jennifer Mercedes identificada con C.C. N° 093108883-5 de estado civil **solteros** y con domicilio en La Mana, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, 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. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“aplicación de dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. -Marzo 2015, Marzo 2021.

Aprobación HCA.-

Tutor.- Ing. MSc. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

Tema: **“Aplicación de dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)”**

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

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** 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 **LA/EL CEDENTE**, 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 **LA/EL CEDENTE** 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 **LA/EL CEDENTE** 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 **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 9 días del mes de Marzo del 2021.



Macias Macias Irene Janine
EL CEDENTE



Morán Fortty Jennifer Mercedes
EL CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En la calidad del tutor del trabajo de Investigación sobre el título: “APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)”, de las señoritas; Irene Janine Macias Macias y Jennifer Mercedes Moran Fortty, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aporte científicos- técnico suficiente para ser sometidos a la evaluación de tribunal de validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 15 de febrero del 2021



Ing. Mgc. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

CI: 050261274-0

TUTOR


APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, de las postulantes Macias Macias Irene Janine y Moran Fortty Jennifer Mercedes con el Título de Proyecto de Investigación: “**APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)**” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

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

La Maná, febrero 2021

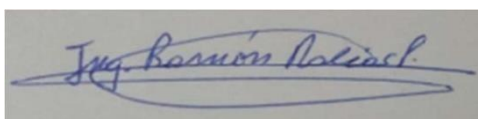
Para constancia firman:



Ing. Ricardo Luna Murillo MSc.
CI: 050261274-0
LECTOR 1 PRESIDENTE



Ing. Cristian Tapia Ramírez MSc.
CI: 050278441-6
LECTOR 2 MIEMBRO



Ing. Ramón Macías Pettao
CI: 091074328-5
LECTOR 3 SECRETARIO

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha iluminado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios y de manera especial al Ing. Mg. Kleber Espinosa por su apoyo invaluable para el desarrollo de la presente investigación.

Irene

Hago constar mi agradecimiento es a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes que compartieron sus conocimientos en el transcurso de la etapa académica.

Jennifer

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi adorado hijo que es el soporte fundamental para seguir superándome cada día. A toda mi familia que siempre tuvo una palabra de apoyo y un gran gesto moral para motivarme a seguir perseverando como persona y conseguir lo que tanto he anhelado.

Irene

Dedico de manera especial a mi madre por ser mi razón de ser, por sacarme adelante sola dándome ejemplos dignos de superación, impulsándome en los momentos más rígidos para que nunca me rindiera y gracias a ella hoy he podido alcanzar mi meta.

Jennifer

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)

Autores:

Irene Janine Macias Macias

Jennifer Mercedes Moran Fortty

RESUMEN

La investigación se realizó en la Parroquia el Carmen, Lotización Sindicato de Choferes, uno de los problemas principales es el uso excesivo de sustancias sintéticas (Agroquímicos) es por ellos que uno de los objetivos de esta investigación fue la aplicación de dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en el cultivo de pimiento la cual se utilizó humus de lombriz, residuos de mataderos y biol que se lo preparo. El diseño empleado fue Diseño de Bloque Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 2x5, 1. Los tratamientos en la presente investigación son resultados de la combinación de los factores dando un total de once tratamientos con sus tres repeticiones, se aplicó prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, las variables estudiadas fueron porcentaje de germinación, altura de planta (cm), número de frutos (#), peso de frutos (g), peso parcela (g), análisis económico. El porcentaje de germinación tuvo el 90% de éxito, la mayor altura de planta 45 y 60 días obtuvieron 34,60 y 65,83 cm con el tratamiento residuo de matadero más biol 5 lt, el mejor promedio de número de frutos fue con 4,33 frutos con el tratamiento residuo de matadero más biol 5 lt, con el mejor peso se destacó en la cuarta cosecha 120.89 g con el tratamiento residuos de mataderos + biol 5 lt, y para peso total parcela se destacó el tratamiento residuos de matadero + biol 5 lt con 7293,33 g, esta investigación la cual hubo una producción favorable con un relación beneficios costo en el tratamiento residuo de matadero con biol 5 lt con 0.41 USD.

Palabras claves: Biol, pimiento, Abono edáfico, factores ambientales, dosis.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: APPLICATION OF TWO EDAPHIC FERTILIZERS AND FIVE DOSES OF BIOL IN PEPPER (*Capsicum annuum*) CROP.

Authors:

Irene Janine Macias Macias

Jennifer Mercedes Morán Fortty

ABSTRACT

The investigation was carried out in El Carmen Parish, Driver's Union Lotization, one of the main problems is the excessive use of synthetic substances (Agrochemicals), which is why one of the objectives of this investigation was the application of two edaphic fertilizers and five dose of biol in the pepper crop which was used worm humus, slaughterhouse residues and biol that was prepared. The design used was Random Complete Block Design (DBCA) in a 2x5+ 1 factorial arrangement. The treatments in the present investigation are results of the combination of the factors giving a total of eleven treatments with their three repetitions, Tukey's multiple range test was applied at 5% probability, the variables studied were germination percentage, plant height (cm), number of fruits (#), weight of fruits (g), plot weight (g), economic analysis. The germination percentage was 90% successful, the highest plant height 45 and 60 days obtained 34.60 and 65.83 cm with the slaughterhouse residue treatment plus 5 lt biol, the best average number of fruits was with 4 , 33 fruits with slaughterhouse waste treatment plus 5 lt biol, with the best weight stood out in the fourth harvest 120.89 9 with slaughterhouse waste treatment + 5 lt biol, and for total parcel weight the slaughterhouse waste treatment stood out + 5 lt biol with 7293.33 g, in this research there was a favorable production with a cost benefit ratio in the slaughterhouse waste treatment with 5 lt biol with 0.41 USD.

Keywords: Biol, pepper, Edaphic fertilizer, environmental factors, dose.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idiomas Ingles Del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Ingles presentado por el estudiante Egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Macias Macias Irene Janine, Moran Fortty Jennifer Mercedes, cuyo título versa “APLICACIÓN DE DOS ABONOS EDÁFICOS Y CINCO DOSIS DE BIOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*)” 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 los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

La Maná, febrero 2021

Atentamente

MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando
C.I: 050301668-5
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMA

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA	i
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACION CIENTIFICA TECNICA	6
8.1. El pimiento	6
8.2. Origen del pimiento	7
8.3. Taxonomía y morfología	8
8.4. Marcos de plantación.....	9
8.5. Riego.....	10
8.6. Requerimientos edafoclimáticas.....	10
8.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES	11
8.7.1. Plagas	11
8.7.2. Enfermedades del pimiento	11
8.8. Abono Orgánico	12
8.9. Propiedades de los abonos	12
8.9.1. Propiedades físicas	12
8.9.2. Propiedades químicas.	13
8.9.3. Propiedades biológicas.	13
8.10. Humus de lombriz	13
8.10.1. Composición química del humus de lombriz	13
8.10.2. Beneficios que aporta el humus de lombriz.....	14

8.10.3. Propiedades del Humus.	14
8.11. Residuos de mataderos	15
8.11.1. Residuos sólidos	15
8.11.2. Gestión ambiental de residuos de camales.....	15
8.11.3. Alternativas de manejo de residuos	16
8.11.4. Aporte nutrimental	16
8.11.5. Consideraciones en la aplicación Incorporación.....	16
8.12. Biol	16
8.12.1. Abono a base de Biol.....	17
8.12.2. Funciones del biol	17
8.12.3. Formación del Biol.....	17
8.12.4. Ventajas del Biol	18
8.12.5. Aplicación del Biol.....	18
8.12.6. Beneficios del abono orgánico Bioles.....	18
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	20
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	20
10.1. Localización de la investigación.....	20
10.2. Condiciones agro meteorológicas.....	20
10.3. Factores bajo estudio	21
10.4. Tratamientos	21
10.5. Diseño experimental	21
10.6. Esquema del experimento.....	22
10.7. Manejo del experimento	22
10.8.1. Porcentaje de germinación.....	26
10.8.2. Altura de planta	26
10.8.3. Número de Frutos	26
10.8.4. Peso de fruto (g)	27
10.8.5. Peso parcela (kg)	27
10.8.6. Análisis económico	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
11.1. Germinación de plantas	27
11.2. Altura de planta	27
11.3. Número de frutos	29
11.5. Peso total parcela.....	31
11.6. Interacciones altura de planta 30, 45 y 60 días.....	32

11.7.	Interacción número de frutos.....	33
11.8.	Interacción Peso del fruto.....	34
11.9.	Interacción Peso total de parcela.....	35
11.10.	Análisis Económico.....	36
12.	IMPACTO (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	37
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	37
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
14.1.	Conclusión.....	38
14.2.	Recomendación	38
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
16.	ANEXOS.....	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados	6
Tabla 2: Condiciones agro meteorológicas de la Parroquia El Carmen	20
Tabla 3: Factores bajo estudio	21
Tabla 4: Tratamientos de la investigación	21
Tabla 5: Esquema del análisis de varianza	22
Tabla 6: Esquema del experimento	22
Tabla 7: Ingrediente del biol.....	24
Tabla 8: Efectos simples altura de planta	28
Tabla 9: Combinación de tratamientos altura de planta	28
Tabla 10: Efectos Simples número de frutos.....	29
Tabla 11: Combinación de tratamientos número de frutos.....	29
Tabla 12: Efecto simple de peso de fruto	30
Tabla 13: Combinación de tratamientos del peso del fruto.	31
Tabla 14: Efecto simple peso total parcela.....	31
Tabla 15: Combinación de tratamientos peso parcela.....	32
Tabla 16: Costos para cultivo de pimiento	36
Tabla 17: Presupuesto para el proyecto	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Interacción altura de planta 30 días.....	33
Figura 2: Interacción altura de planta 45 días.....	33
Figura 3: Interacción altura de planta 60 días.....	33
Figura 4: Interacción Número de frutos	34
Figura 5: Interacción de peso de fruto primera cosecha.....	34
Figura 6: Interacción de peso de fruto segunda cosecha	35
Figura 7: Interacción de peso de fruto segunda cosecha	35
Figura 8: Interacción de peso de fruto segunda cosecha	35
Figura 9: Interacción Peso total parcela	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del docente tutor	42
Anexo 2: Hoja de vida de las estudiantes investigadoras.....	43
Anexo 3: Evidencias fotográficas.....	45
Anexo 4. Croquis.....	47
Anexo 5: Informe del sistema antiplagio.....	47

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “Aplicación de dos abonos edáficos y 5 dosis de biol en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)”

Tipo de proyecto: Investigación experimental

Fecha de inicio: octubre 2020

Fecha de finalización: marzo 2021

Lugar de ejecución Cantón La Mana, Parroquia el Carmen

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado: Producción de hortalizas con abonos orgánicos

Equipo de Trabajo: Autores: Macias Macias Irene Janine

Moran Fortty Jennifer Mercedes

Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

Área de Conocimiento: Agricultura, Silvicultura, Pesca

Línea de investigación: Producción Agrícola Sostenible

Línea de vinculación: Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el Ecuador los cultivos de pimiento son alrededor de 500 hectáreas, conforme a la Asociación de Productores la provincia que más siembra y cosecha este fruto es Santa Elena con más ciento cincuenta ha. Le sigue la Sierra norte, Manabí y Loja. Por un saco de 70 libras aproximadamente el agricultor recibe USD 9 de los comerciantes mayoristas (Borbor, 2007).

El presente trabajo se lo realizó en el Cantón La Mana parroquia El Carmen a una altitud que va desde los 200 a 2.600 m.s.n.m con el objetivo de evaluar dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum*). Se estudiarán factores abonos orgánicos. Se utilizó tres abonos orgánicos humus de lombriz, residuos de matadero, con cinco dosis de biol que se lo realizó manualmente.

El diseño utilizado fue Diseño de Bloques Completos (DBCA) en arreglo factorial 3 abonos, los tratamientos en la presente investigación son resultado de la combinación de los factores dando un total de once tratamientos se añadió un tratamiento testigo con, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad y cualquier otra prueba estadística que permita la interpretación de los resultados.

Las Variables a evaluar durante este proceso son porcentaje de emergencia, altura de planta, número de frutos, peso fresco de fruto (g) peso parcela (g) análisis económico, estas evaluaciones serán analizadas contantemente.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Hoy en día los usos de fertilizantes químicos en forma indiscriminado afectando los micronutrientes del suelo ya que esto índice en la calidad de los productos agrícolas. Por ende, se busca remplazar la fertilización química por medio de la utilización de abonos orgánicos, que estimulan el cuidado del medio ambiente y beneficiando al suelo, ya que los fertilizantes orgánicos tienen una gran importancia económica, social y ambiental, ya que garantiza una producción de alimentos sanos y de excelente calidad para la población, disminuyendo la contaminación de los recursos naturales y sus impactos en general.

Se debe tomar en cuenta que la economía del Cantón descansa en las bases de la agricultura tradicional, es por ello se buscar nuevas alternativas y métodos para aumentar rendimientos por encima de la media nacional, con la utilización mínima de fertilizantes químicos que resultan costosos y continúan contaminando los suelos y el medio ambiente.

Con esta investigación se determinará el requerimiento de fertilización para el cultivo del pimiento, en el tipo de suelo y las condiciones climáticas de la zona, de igual manera se analizará la respuesta del cultivo debido a aplicación de la fertilización orgánica edáfica y foliar mediante la disponibilidad del nutriente obtenidos en el suelo.

Una de las finalidades de la investigación es contribuir en la nutrición vegetal del cultivo de pimiento mediante la fertilización orgánica edáfica y foliar dando a conocer los beneficios que aporta a la planta como su crecimiento y productividad, permitiendo analizar al agricultor para en un futuro producir más y con menos costos, abriendo así también caminos a nuevos agricultores para que establezca su producto de una manera orgánica, garantizando un aporte al crecimiento económico y productivo de esta zona.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios Directo:

Los beneficiarios directos son los pequeños y medianos productores de la zona tendrán conocimiento de estos productos para su cultivo, gracias a la utilización de productos orgánicos.

Beneficiarios indirectos:

Este proyecto beneficia indirectamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la carrera de agronomía con referencias actualizada, datos específicos sobre la aplicación de los abonos al cultivo y sus resultados.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué efectos tiene los abonos orgánicos utilizados en el cultivo en el pimiento?

El pimiento es un cultivo que exige mucha cantidad de nutrientes es por ello que la fertilización sintética se ha convertido en uno de los principales problemas para el suelo ya que causa salinidad en el suelo.

En cuanto a las propiedades del pimiento apresta a un alto contenido en agua y otorga un bajo aporte en calórico (20 caloría/100 g) con un aporte significativo de micronutrientes y fibras, que realiza sensación de saciedad (Navarrete, 2019).

La contaminación ambiental de la agricultura por los pesticidas cambia de acuerdo a los métodos, técnicas, y tecnología empleada en la escala del rendimiento agrícola en general degrada sobre el suelo, el aire, e agua, la biodiversidad, los hábitats las plantas las personas y la calidad de la comida, solo se cuenta con el 40% de suelos naturales (Bernal, 2006).

En el país se siembran y cosechan algunas variedades de pimiento, en realidad son cuatro específicas como el quetzal también llamado pimiento de las “tres puntas” por su forma en la parte superior.

En la provincia de Cotopaxi , por su clima se puede sembrar este fruto pero los agricultores no lo producen en grandes cantidades como lo hacen las provincias de la Costa, pero tenemos un ejemplo como Imbabura y Carchi que van introduciendo variedades de cultivo de pimiento en sus tierras, para esta investigación se debe conocer cuál es la demanda de parte de los comerciantes mayoristas y minoristas para adquirir el producto, y la manera que se benefician los productores del campo al ingresar el pimiento en sus cultivos tradicionales, teniendo en cuenta el consumo y producción a nivel nacional, los agricultores deben enfocarse tanto en la zona como sus alrededores para que el producto se distribuya en los cantones de la provincia y la región utilizando los mejores métodos de cultivo y producción para este fruto de consumo diario en las familias ecuatorianas.

Los agricultores con la finalidad de alcanzar altos rendimientos en su producción han hecho un abuso indiscriminado de los fertilizantes sintético en este cultivo sin embargo

el mal manejo de estos productos han acelerado la degradación y destrucción de los suelos en sus fincas, para poder enfrentar la problemática causada por el abuso de estos productos, es por ello que ha mermado un poco la producción de este cultivo en la zona.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la aplicación de dos abonos edáficos y cinco dosis de biol en la producción del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum*).

Objetivos Específicos

- Determinar la mejor respuesta agronómica de los abonos edáficos en la producción del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum*).
- Evaluar la mejor dosis del abono foliar en la producción del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum*).
- Analizar la relación costo/beneficio de los tratamientos.

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

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACION
Determinar la mejor respuesta agronómica de los abonos edáficos en la producción del cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)	Aplicación de diferentes dosis de biofertilizantes orgánicos al cultivo, en las diferentes etapas vegetativas en los diferentes tratamientos.	*Porcentaje germinación *Altura de la planta (cm).	Desarrollo de la planta.
Evaluar la mejor dosis del abono foliar en la producción del cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum</i>).	Toma de datos de variables de crecimiento cada 15 días de los tratamientos aplicados en los cultivos.	*Número de fruto (#) *Peso del fruto (g). *Peso parcela (g) *Peso total tratamiento (kg).	Alto porcentaje de cosecha.
Analizar la relación costo/beneficio de los tratamientos.	Determinar costo ingresos de los diferentes tratamientos con abonos en la producción del cultivo del pepino.	Análisis de los costos de los abonos (dólares).	Indicador beneficio costo de los abonos.

Elaborado por: Macías, Moran (2021)

8. FUNDAMENTACION CIENTIFICA TECNICA

8.1. El pimiento

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es la hortalizas más apreciadas y demandas por los consumidores. A nivel mundial se producen 31 167 millones de kilogramos de pimiento, cultivados sobre 1 914 685 hectáreas. En el caso específico del Ecuador se producen 5 500 t en 1 700 ha sembradas (FAO, 2012).

Sin embargo, la mayor parte de esta producción se obtiene bajo un modelo de agricultura intensiva, donde se hacen aplicaciones excesivas de fertilizantes químicos

que aún se incrementan en todo el mundo, incluida la región de América Latina (Reyes & Cortéz, 2017).

Dentro de los abonos orgánicos más empleados se encuentra el humus de lombriz que ha demostrado ser un estimulante del rendimiento en una gran variedad de cultivos incluidos las hortalizas. También mejora la fertilidad natural de los suelos incluso aunque estén afectados por la salinidad (Mogollón *et al.*, 2016). Adicionalmente incide favorablemente en el aumento de la microbiota del suelo, además de aportar sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal, como fitohormonas.

También otros abonos orgánicos como el compost de la biomasa de Jacinto de río han ganado la atención de muchos especialistas ya que esta es una especie invasora altamente productiva que frecuentemente demanda el control de sus poblaciones en los espejos de agua pues agota el oxígeno y los nutrientes y la posibilidad de convertir la biomasa extraída, en un producto útil que aporte nutriente, compensa muy favorablemente los gastos de su control.

8.2. Origen del pimiento

Dentro de la familia Solanaceae, se encuadran más de treinta especies del género *Capsicum* denominadas conjuntamente con el nombre de pimientos, ajíes o chiles. De estas más de treinta especies, sólo cinco han sido domesticadas y son objeto de cultivo habitual por el hombre (Armijos, 2014).

Son las siguientes: *Capsicum annuum* a la que pertenecen la mayoría de las variedades de pimientos dulces, agridulces y algunos picantes cultivados en el mundo, particularmente en Europa y América del Norte; *Capsicum frutescens* que comprende la mayoría de las variedades picantes cultivadas en América y Asia y, en menor medida en Europa, y *Capsicum chinense*, *Capsicum baccatum* y *Capsicum pubescens* cultivadas casi exclusivamente en México (*C. chinense*) y en Los Andes (*C. baccatum* y *C. pubescens*). Todas las especies del género, excepto la silvestre *C. anomalum*, de origen euroasiático, son originarias de América, y constituyen uno de los primeros grupos de plantas domesticados por el hombre, encontrándose restos de capsicum en las cuevas de Guitarrero y Pachamamay (Perú) datados entre 8600 y 8000 a.C., y en el valle del Tehuacaán (Mexico), datados entre 6500 y 5500 a.C. Aunque algunos restos podrían

corresponder a plantas de origen silvestre, se observan ya signos evidentes de domesticación y cultivo. La selección actuó especialmente sobre los frutos, dando lugar a una gran variedad de colores, tamaños, formas y grado de pungencia; es decir de picor (Bartolomé, 2015).

8.3. Taxonomía y morfología

- **Familia:** Solanaceae.
- **Especie:** *Capsicum annuum* L.

Planta: Se trata de una planta perenne, de porte erecto y hasta 1,5 a 2 metros de altura es anguloso y provisto de ramificaciones dicotómicas.

Sistema radicular. Tiene una raíz pivotante y profunda esta posee un sin número de raíces adventicias esta puede llevar hasta 1.2 m de profundidad aun cuando en terrenos en suelo tiene textura pesada el desarrollo es escaso.

Tallo: Es un ápice, erecto hasta 2 metros según la variedad cilíndrica o prismática angular y en cierta altura se produce dos o tres ramificaciones llegando hasta concluir su ciclo.

Hoja: Brillante con lamina avalada son alternas y margen entero el haz es suave el tacto de color verde de 4-12 cm por 1,5-4 de ancho tiene una base de forma de forma de cuña o aguada y tiene poca o ninguna vellosidad

Flor: Son hermafroditas la antesis florar dura dos a tres días cada flor se encuentra donde se ramifica el tallo o axilas ya que se aparecen de una a cinco en cada ramificación.

Fruto: bayas semicartilagosas y huecas estas presentas en diferentes colores dependiendo la variedad crece solitaria de forma colgante o erecta, la forma puede ir cambiando desde globosa aplastada, cónica, esférica, linear, rectangular, cuadrada hasta en forma de bloque (Vicuña, 2015).

8.4. Marcos de plantación

(Morales, 2018), manifiesta que la distancia depende de la variedad comercial que se cultiva, siendo la distancia más aconsejable las de 30 a 40 centímetros, entre cada planta por 70 a 90 cm, entre surcos.

Las densidades de siembra utilizables dependen de las variedades, la maquinaria que se disponga para preparar el suelo y de los sistemas de riego, al tener en cuenta estos factores, las densidades, pueden variar de 20.000 a 60.000 plantas por hectárea. Atendiendo las cualidades del cultivo se debe sembrar a los pimientos híbridos con los siguientes distanciamientos: 70-80 cm entre planta y planta, y 1.20 m entre hileras. Esto facilitará la poda, el tutorado y la recolección para cultivos de pimiento se recomienda la utilización de un distanciamiento de siembra de 0,50 x 0,50 m si son 8 variedades, que equivale a una densidad poblacional de 40.000 plantas por hectárea; mientras que si son híbridos se puede sembrar a una distancia de 1,0 x 0,80 m con población de 12.500 pl/ha. 2.5.2.

Poda de formación; la poda de formación más usada es la poda tipo holandesa dejando dos o tres ramas que partan de la cruz principal, de tal manera que cada rama se comporte como una guía de la cual penden los frutos. Este mismo autor recomienda dejar tres ramas y máximo 5 frutos en cada rama.

Aporcado: esta práctica se realiza para reforzar la planta la cual se cubre con tierra la parte del tronco la cual toma firmeza el cultivo ya que esto ayuda favoreciendo el sistema radicular y que no se caiga la planta.

Tutorado: tiene la ventaja que facilita las labores del cultivo, ya que esta planta hay que mantenerla erguida los tallos son muy flexibles y se parten con facilidad mejorando así también la ventilación se puede realizar con cañas haciendo una estructura de ambos lados de hileras.

Aclareo de frutos: se inicia con la eliminación de los primeros frutos para así obtener frutos de mayor calibre, también se realiza la eliminación de cuyos frutos muy pequeños o que presente algún daño.

8.5. Riego

Regar durante el trasplante y para favorecer el enraizamiento luego de dos a tres días. El número de riegos depende del clima y del tipo de suelo, por lo general debe regárselo cada 7 o 14 días. después del riego de plantación y una vez asegurado el arraigo de las plantas, será necesario distanciar en lo posible los riegos, con el objetivo, de que la planta sienta la necesidad de explorar una mayor profundidad de suelo; de esta manera se conseguirá un sistema radicular más potente y profundo (Alcivar, 2015).

Controles fitosanitarios Para el manejo de plagas y enfermedades se utilizaron productos fitosanitarios (insecticidas o fungicidas) requeridos para el buen desarrollo y sanidad del cultivo, en dosis recomendadas en el Manejo Ecológico de Plagas.

8.6. Requerimientos edafoclimáticos

El pimiento es fresco la cual es uno de los vegetales más consumidos en todo el mundo ya que sus condiciones climáticas tienen que ser óptima para su producción (Soto, 2007).

Temperatura: el pimiento requiere de temperatura cálida para así obtener un buen desarrollo para la germinación óptima se requiere de un clima mínimo de 20-25°C para su crecimiento vegetativo de 20 a 25 °C el día en la noche de 16 a 18 °C para su floración 26 a 28 °C en el día en la noche de 18 a 35 °C (Deker, 2011).

Es así que las bajas temperaturas cuando se está desarrollando el botón floral puede tener algunas complicaciones malformaciones en el pétalo o no se pueden desarrollar, también las bajas temperaturas incide para que la formación del fruto sea de un menor tamaño presentando así también deformando el fruto pero también las altas temperaturas inciden a caída de flores y frutitos(Garcia, 2017).

Humedad: Oscila su humedad casi perfecta de 50% y el 70% ya que si esta alto la humedad relativa esto ayuda a que se desarrollen las enfermedades aéreas y así complica la fecundación esto también provoca o incide en la caída de flores y de fruto recién cuajados.

Luminosidad: para los primeros estados, floración de desarrollo es exigente en cuanto a la luminosidad.

Suelo: los suelos óptimos para realizar esta producción de cultivo serían los francos arenosos ya que estos contienen materia orgánica 3 a 4% y que estén drenados y el Ph serian entre 6,5 a 7 serian los óptimos

En estado acidez o también alcalinidad estos pueden provocar graves problemas para la nutrición de la planta ya que si es necesario se puede subir el Ph del suelo se puede encalar (Buñay, 2017).

Se debe realizar una desinfección del suelo antes de sembrar.

8.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Este cultivo de pimiento se produce en épocas más cálidas la cual es apto o presa fácil para tener plagas y enfermedades en el siguiente apartado mostramos un pequeño resumen de las que más atacan al cultivo de pimiento.

Veamos a continuación las plagas y enfermedades del pimiento más comunes, así como un compendio de tratamientos a efectuar (Pineda, 2012).

8.7.1. Plagas

Caracoles y babosas: Atacan hojas y frutos, agujereando provocando su podredumbre por entrada de agua si el fruto está ya desarrollado, aunque esté verde, conviene quitarlo en cuanto se perciba el daño para no perderlo. Pulgones (*Myzus persicae*) los pulgones provocan daños en la planta al clavar su estilete y alimentarse del material vegetal esta succión provoca debilitamiento generalizado de la planta y un amarilleamiento progresivo que termina necrosando. Trips (*Frankliniella occidentalis*) los trips son insectos alargados que miden alrededor de 1- 2 mm (son observables a la vista y reconocibles con lupa) y presentan coloración marrón (Pineda, 2012).

8.7.2. Enfermedades del pimiento

Veamos a continuación las enfermedades del pimiento y sus tratamientos:

Oidio (*Leveillula taurica*): como se manifiesta este hongo es con un micelio blanquecino ya que se puede mirar a simple vista para que se produzca este hongo la temperatura es entre 10°C y 35°C, optimas temperaturas inferiores a 30°C, Tristeza o seca del pimiento (*Phytophthora capsici*) cuando se habla de las principales enfermedades del pimiento hay esta tristeza ya que esta se encuentra en el grupo principal de enfermedades del pimiento, Podredumbre gris (*Botrytis cinerae*) son unas manchas pardas que se manifiesta en la hojas, tallos y flores en los frutos se produce una podredumbre blanda – acuosa (Infoagro, 2012).

8.8. Abono Orgánico

Según (Cabrera, 2013) “El abono orgánico es el material restante de la descomposición de la materia vegetativa, debido a la acción del microorganismo que se encuentra en el medio “donde se puede resaltar la ayuda de los mismo transformándolos en aportaciones de nutrientes, dándole un valor mejorado al suelo.

De acuerdo (Figueroa, 1997) “Los abonos orgánicos constituyen un nuevo enfoque en las prácticas de fertilización agrícola, muchas de las sustancias orgánicas más importantes en los abonos son las enzimas, vitaminas y hormonas que no se pueden conseguir fácilmente en formas de fertilizantes”.

8.9. Propiedades de los abonos

Según (Canales, 2001) “Las propiedades los abonos ejercen unos efectos determinados sobre el suelo que hacen aumentar la fertilidad de estos mismo “existen tres tipos de propiedades según esta investigación las cuales se detallaran a continuación:

8.9.1. Propiedades físicas

- Su coloración oscura, sustrae más la radiación lumínica(solar).
- Ayuda a la permeabilidad del suelo ya que esto influye que este el drenaje y la aireación.
- Reduce que el suelo se erosione ya sea por el agua o por el viento.

8.9.2. Propiedades químicas.

- Se intensifica el poder tampón del suelo.
- Se amplía la capacidad del intercambio que tiene el catiónico del suelo.

8.9.3. Propiedades biológicas.

- Favorecen la aireación y oxigenación del suelo
- Se construye una importante fuente de energía para los microorganismos.
(Mejía, 2018).

8.10. Humus de lombriz

De acuerdo (Martinez, 2015), afirma que “este abono orgánico 100% natural humus de lombriz es uno de los mejores abonos, ya que consigue gracias a la descomposición o la transformación de los residuos vegetales u orgánicas y gracias a la lombriz californiana roja forma parte importante para reciclar desechos orgánicos.

El mismo autor revela que el humus de lombriz es un abono de excelente calidad ya que posee buena calidad por sus propiedades y la composición, a el rol que cumple las lombrices da al sustrato un valor más agregado permitiendo que el abono se más valorado como un abono completo, eficaz y así ayudando a mejorar el suelo, el aspecto que tiene es en forma terrosa ya que al aplicarlo facilita su manipulación.

“el humus de lombriz es un fertilizante o abono orgánico y ecológico”. Su nombre es dado porque para su transformación de son necesarias lombrices, y las más utilizadas son la *Eisenya foetida* o lombriz roja de California. Las lombrices se encargan de transformar el compostaje que procede del estiércol natural fermentado. Es un material fino y nutritivo normalmente usado en las plantas.

8.10.1. Composición química del humus de lombriz

La formación y la calidad, está en calidad al valor nutricional que consume la lombriz realizando un manejo una correcta utilización de los desechos permita obtener un material de excelente calidad” Es decir que el valor nutritivo adecuado de la lombriz, da un aporte más beneficiario a las plantas tomando en cuenta ya que está estructurado

ante todo por carbonos, hidrógeno y nitrógeno, que generan una de microorganismos (Mejía, 2018).

8.10.2. Beneficios que aporta el humus de lombriz

Mediante esta investigación “La lombricultura tiene cada día más futuro, ya que ayuda al hombre a reciclar los restos de la mayoría de las materias orgánicas que produce tanto de origen animal como doméstico, evitando la contaminación y a la vez ayudándole en los sistemas de producción agrícola, forestal y de jardinería, poniendo a su disposición un producto totalmente ecológico” y que gracias a lombriz californiana y a su transformación digestiva ejerza un aporte de materia orgánica dándole un alto valor nutritivo al cultivo.

En este mismo apartado, lo más importante del humus es la microflora presentado un contenido bacterial benéfico de bacterias aeróbicas, hongos y actinomicetos, el cual produce un aumento del porte del tamaño de las plantas, dándole una protección a enfermedades y cambios radicales de la humedad debido a la temperatura (Guerrero, 2004).

8.10.3. Propiedades del Humus.

De acuerdo (Basantes, 2009) la cual manifiesta que estas son las propiedades del humus sólido de lombriz.

Influye 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.

- Aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.
- Favorece la absorción radicular.
- Aporta al desarrollo y diversificación de la microflora y micro fauna del suelo.
- Regula el incremento y la actividad de los nitritos en el suelo.
- Neutraliza eventuales presencias contaminadoras,
- (herbicidas, ésteres, fósforos) debido a su capacidad de absorción.
- Facilita y aumenta la eficacia del trabajo mecánico del terreno.

- Por los altos contenidos de ácidos húmicos y fúlvicos mejora las características químicas del suelo.
- Aumenta la permeabilidad y la retención hídrica de los suelos (4-27%) disminuyendo el consumo de agua de los cultivos.
- Mejora la calidad y las propiedades biológicas de los productos del agro. (Basantes, 2009)

8.11. Residuos de mataderos

8.11.1. Residuos solidos

En los mataderos, el 25% del peso total de los animales vivos se considera como residuos (estiércol, contenido ruminal, sangre, huesos, pelo, cuernos, fragmentos de tejidos grasos, conjuntivos y musculares, pezuñas). Se trata de materiales que poseen un alto contenido de proteínas, un notable contenido de nitrógeno, fosforo potasio y calcio.

El contenido ruminal es empelado para la formulación de concentrados para la alimentación de animales, producción de abonos orgánicos a través del compostaje. Las características del estiércol, su olor, color, consistencia dependen de los diversos animales, teniendo una variedad de microorganismos favorables para la obtención de abono. La mayor parte de residuos originados en los procesos de faenamiento pueden ser recuperados y reutilizados, de esta manera eliminamos un gran porcentaje de los elementos contaminantes. (Residuos Sólidos,) (Cajas, 2010).

8.11.2. Gestión ambiental de residuos de camales

Los residuos de camal tienden a ser un riesgo para el ecosistema (agua, suelo, seres vivos.) debido a la degradación de las fuentes de agua y los suelos que son afectados por ser vertidos directamente. Esta situación revela el evidente daño ambiental, desperdicio de recursos que pueden ser reusados y considerados como un subproducto. La recuperación y separación de estos residuos de manera integral en el camal es esencial. Deben ser valorados como subproductos para ser utilizados en otras actividades, como la elaboración de compostaje, alimentos harina incluso generación de energía (Garzón, 2010).

8.11.3. Alternativas de manejo de residuos

El sistema de manejo se denomina a la transformación de la materia orgánica bruta en compostaje. Se entiende como compostaje al sistema de obtención de un material que se puede calificar de abono orgánico (Maldonado, 2008).

8.11.4. Aporte nutrimental

La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. Como ya se ha indicado, la calidad de la gallinaza y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores. Lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación (Peña, 1986).

8.11.5. Consideraciones en la aplicación Incorporación.

Se debe incorporar al suelo con el fin de evitar pérdidas de nitrógeno principalmente, de lo contrario puede perderse más del 50 % del N contenido en el abono nutrimental. Es recomendable realizar un análisis nutrimental y uno de fertilidad al suelo, y en base a las necesidades del cultivo se deben planear las dosis y demás fertilizantes.

Cada aplicación que se realice es importante para evitar acumulación; niveles altos afectarán en la disponibilidad de la mayoría de los nutrientes (Peña, 1986).

8.12. Biol

Es un abono orgánico líquido ya que se origina a partir de una descomposición de materiales puede ser orgánicos o químicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre nosotros, e oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes.

El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos (Chicaiza, 2012).

8.12.1. Abono a base de Biol

Según la revista científica indica que el Biol “es un producto orgánico que se utiliza para que las plantas se conserven verdes y den buenos frutos, como ej., la papa, maíz, trigo, haba, frutas y hortalizas”.

Mediante una investigación manifestó “Que el biol aporta una gran fuente de Fito reguladores debido a la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos como los estiércoles de animales que se obtienen una gran contribución de nutrientes” (Julca, 2001).

8.12.2. Funciones del biol

Según (INIAP, 2011) las actividades fisiológicas y estimula el crecimiento de las plantas, sirve a las siguientes para las acciones que se realiza en la agricultura:

- Desarrollo sobre la floración.
- Acción sobre el follaje.
- Enraizamiento.
- Activador de semillas.

La cosecha depende del 92% de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrientes que la planta extrae del suelo que la puede obtener en el los vióles orgánicos.

8.12.3. Formación del Biol

“Para conseguir un buen funcionamiento del digestor debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25° a 35°), la acidez (pH)

alrededor de 7.0 y las condiciones anaeróbicas del digestor del que se da cuando esta herméticamente cerrado.

Su investigación se pueden interpretar las siguientes ventajas que tiene la aplicación de bioles a los cultivos (Lica, 1997).

8.12.4. Ventajas del Biol

De acuerdo al mismo investigador “Se puede elaborar un biol en base a los insumos que se encuentra en la comunidad. Teniendo las siguientes ventajas:

- No requiere de una receta determinada, los insumos pueden variar.
- Su preparación es fácil y puede adecuarse a diferentes tipos de envase. Tiene bajo costo.
- Mejora el vigor del cultivo y le permite soportar con mayor eficiencia el ataque de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima.

8.12.5. Aplicación del Biol

Para utilizar los beneficios del biol, se procede utilizar de la siguiente forma para la aplicación de este abono:

- Sacar el biol en baldes en el momento necesario.
- Antes de aplicar el biol, mezclar con agua para evitar el posible “quemado” del follaje, de acuerdo a las dosis recomendadas.
- La parte sólida del biol, producto del colado, se usa como abono natural incorporándolo alrededor de las plantas (Lica, 1997).

8.12.6. Beneficios del abono orgánico Bioles

Los abonos orgánicos” la agricultura orgánica es más de cuidar el medio ambiente, el suelo, los animales, e incluso la vida, se busca economizar los gastos de los agricultores” y es por esa razón que se en mucho logras se debe implementar la aplicación abonos ya que aprovecha las propiedades benéficas que nos brindan los animales no optantes también realizando una agricultura orgánica y económica (Rosales, 2002).

8.13. Investigaciones realizadas

Luego de realizar la investigación resumimos acerca de un proyecto la cual se llevó a cabo en la Universidad técnica de Cotopaxi las cual los objetivos fue evaluar los efectos de la aplicación de los abonos orgánicos foliares y edáficos en el cultivo de pimiento en el centro experimental la playita, determinar los requerimientos nutricionales en el cultivo, evaluar costo de los análisis de los tratamientos. para este proyecto se empleó el diseño completamente al azar dado así un total de cinco tratamientos con sus cinco repeticiones para los resultados se reportan en lo que es altura de planta, tratamiento más resaltados son el humus de lombriz a os 30 días con 26,47 y gallinaza a los 60 días 65,93 y el tratamiento ácido húmico se destacó con el número de frutos con el promedio de 7,17 frutos pero en cuanto al largo del fruto del pimiento se destacó gallinaza con 13,97 cm en la primera cosecha dado que en la segunda cosecha el valor más alto fue para el tratamiento ácido húmicos con 14, 54, en cuanto al diámetro del fruto para la primera cosecha el tratamiento ácido húmico es el más elevado con valores 4,84cm, el peso del fruto los que obtienen mejor resultado fue ácido húmico y humus de lombriz con 100,90 y 102,83 gramos en primera y segunda cosecha en cuanto el análisis económico el tratamiento mayor ganancia fue ácido húmico (Arias M. R., 2016).

En la siguiente investigación se la realizó desde el mes de Agosto a Diciembre del 2014 en el sitio “Las Peñas”, vía Crucita - Sosote, en el cantón Rocafuerte, localizada geográficamente a 01°02'08" de Latitud Sur, y a 80° 27'02" como objetivo general incrementar la productividad del cultivo de pimiento con el uso de activadores fisiológicos y abonos de origen orgánico bajo riego por goteo, para ello se manejó los tratamientos a base de fertilización orgánica y activador al suelo Bi-0-80 (30 g/pl y Biol de origen avícola al 75%). Para fertilización orgánica y activador al follaje, Greenstim 3.00 ml/litro de agua y Cytokin 3.00 ml /litro de agua. Como testigo químico NPK (120-80-60 kg/ha) y como testigo absoluto (Sin aplicaciones utilizo un (DBCA) 2x2+2 con cuatro repeticiones y 24 unidades experimentales. Los resultados demostrar un efecto mejorable a los 30 y 90 días en los testigos en relación a la factorial, donde a los 60 días el testigo químico NPK (20-80-60 kg/ha) reportó la mayor altura con 50,95 cm, en relación a los 90 días que la factorial presentó el mayor valor con 57,67cm. En la longitud del fruto el tratamiento Biol de origen avícola + Greenstim en dosis de 3.00

ml/lit de agua reportó el mayor porte de fruto con 10,83 en relación a la interacción Bi-0-80 30g/pl + Greenstim en dosis de 3.00 ml/lit de agua con 10,23 cm. Para el diámetro del fruto la factorial, es decir las aplicaciones de fertilización orgánica y química con 6,24 cm de diámetro de fruto. En el peso del fruto el Biol de origen avícola + Greenstim en dosis de 3.00 ml/lit de agua el mayor peso con 144,80 gramos. En lo alusivo al rendimiento en kg por parcela y hectárea, la factorial reportó el mayor valor con 24,55 kg por parcela (122.750 kg por hectárea) (Alcivar, 2015).

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

Ho: Que el tratamiento cinco que es en base al residuo de matadero + biol 5 lt no son eficaces para el crecimiento del pimiento.

Ha: Que el tratamiento cinco que es en base al residuo de matadero + biol 5 lt son eficaces para el crecimiento del pimiento

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Localización de la investigación

El proyecto de investigación se llevó a cabo la Parroquia el Carmen del Cantón La Mana en La Lotización sindicato de choferes, cuya ubicación geográfica es WGS 84: Latitud S0° 56' 27'' Longitud W 79° 13' 24'', altura 223 msnm. La investigación tuvo una duración de 90 días .

10.2. Condiciones agro meteorológicas

En la tabla 2 se presenta las condiciones agras meteorológicas de la Parroquia El Carmen.

Tabla 2. Condiciones agro meteorológicas de la Parroquia El Carmen

Parámetro	Promedios
Altitud m.s.n.m	223.00
Temperatura media anual °C	24.00
Humedad Relativa, %	88.00
Heliofanía, horas/luz/año	570,30
Precipitación, mm/año	2761.00
Topografía	Regular
Textura	Suelos pedregosos

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan. 2017

10.3. Factores bajo estudio

Se estudiarán dos factores: abonos orgánicos y dosis Tabla 3.

Tabla 3. Factores bajo estudio

Factor A = Abonos Edáficos	Factor B = Biol
Humus de Lombriz	Biol 1 lt
Residuos de mataderos	Biol 2 lt
	Biol 3 lt
	Biol 4 lt
	Biol 5 lt

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

10.4. Tratamientos

Los tratamientos en la presente investigación serán resultado de la combinación de los factores dando un total de diez tratamientos y se añadirá un tratamiento testigo. Tabla 4.

Tabla 4. Tratamientos de la investigación

Orden	Tratamientos	Código
T1	Humus + Biol 1 lt	HB1
T2	Humus + Biol 2 lt	HB2
T3	Humus + Biol 3 lt	HB3
T4	Humus + Biol 4 lt	HB4
T5	Humus + Biol 5 lt	HB5
T6	Residuos de mataderos + Biol 1 lt	RB1
T7	Residuos de mataderos + Biol 2 lt	RB2
T8	Residuos de mataderos + Biol 3 lt	RB3
T9	Residuos de mataderos + Biol 4 lt	RB4
T10	Residuos de mataderos + Biol 5 lt	RB5
T11	Testigo	T

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

10.5 Diseño experimental

El diseño empleado fue un (DBCA) la cual el abono biol por cinco dosis más un testigo con tres repeticiones, se empleará la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad y cualquier otra prueba estadística que permita la interpretación de los resultados. Tabla 5.

Tabla 5. Esquema del análisis de varianza

F de V		Grados de libertad
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t-1	10
Factor A = Abonos	a-1	1
Factor B = Biol	b-1	4
Interacción de AxB	(a-1) (b-1)	4
Testigo		1
Error	(r-1) (t-1)	20
Total	r.t -1	32

Elaborado por: Macías, Morán (2020)

10.6. Esquema del experimento

En la investigación se tomará 3 plantas como unidades experimentales en cada tratamiento y repetición. Tabla 6

Tabla 6: Esquema del experimento

Tratamiento	Repetición	U.E	Total
Humus + Biol 1 lt	3	3	9
Humus + Biol 2 lt	3	3	9
Humus + Biol 3 lt	3	3	9
Humus + Biol 4 lt	3	3	9
Humus + Biol 5 lt	3	3	9
Residuos de mataderos + Biol 1 lt	3	3	9
Residuos de mataderos + Biol 2 lt	3	3	9
Residuos de mataderos + Biol 3 lt	3	3	9
Residuos de mataderos + Biol 4 lt	3	3	9
Residuos de mataderos + Biol 5 lt	3	3	9
Testigo	3	3	9
Total			99

Elaborado por: Macías, Morán (2021)

U.E: Unidades Experimentales

10.7. Manejo del experimento

- **Preparación de suelo**

La eliminación de malezas es el primer paso para el procedimiento de la preparación del suelo teniendo de ellas este método fue más eficiente puesto que eliminamos las raíces y son más difícil que vuelvan a proliferar.

Después procedimos a labrar el suelo ya que esto facilita la circulación del agua para un riego correcto para la siembra agrícola, mejora también la estructura y textura del suelo antes de la siembra del pimiento, evitando así el encharcamiento provocado por altas

precipitaciones pluviales que se nos presentó en los últimos días y el uso como control biológico ya que los insectos y gusanos quedan a nivel superficial y vienen los depredadores a alimentarse de ellos.

El siguiente procedimiento fue elaborar 33 camas la cual tuvo una altura cada cama de 25 cm de forma rectangular con medidas de 2.50m x 1.50m la cual la elaboración de estas camas o pequeñas parcelas evito la erosión del suelo, ya que la cama en sí hace de barrera y no permite que el agua caída de la lluvia pueda arrastrar el abono que fue empleado, no permitió la compactación del terreno causada por el paso de persona, facilitando de esta forma una mejor nutrición de las raíces y por tanto mejorando el crecimiento de las plantas presento una importante barrera contra, babosas, caracoles, etc., que por lo general tuvimos este tipo de plagas en nuestros cultivo del pimiento.

Mullido consistió en dejar la tierra llana fue eliminar los terrones o conglomerados de tierra la zona de cultivo quedo llana y la tierra con una textura suave y con el granulado de la tierra fino listo para su siembra, después se procedió a espolvorear cal en todas las camas se dejó pasar 5 días para que se reduzca la toxicidad del suelo y lo último se dejó puesto abonos a las camas 5 días antes de la siembra.

- **Semillero**

Para la parte del semillero se empleó las bandejas germinadoras, donde el cual se colocó una parte de sustratos, para luego colocarlos en los hoyos con sus respectivas semillas, en hoyos de 2-3cm de profundidad en los que se colocan de 1 semillas.

- **Trasplante**

El momento preciso para esta operación lo pudimos determinar considerando el tiempo transcurrido desde la siembra, la cantidad de hojas ósea con 2 pares generalmente, la relación equitativa entre la parte aérea y radicular, la consistencia si al sacar la planta sale con el sustrato firme y lleno de raíces, indica que puede retirar. En ese momento se procedió al trasplante en horas tempranas de la mañana de toda forma algunas plantas se estresaron y la distancia fue de 40 x 40 cm.

- **Abonado**

El abonado se realizó con humus de lombriz y residuo de matadero con una cantidad de 7 kilogramos por parcela de 2.00 x 1.00.

La primera fertilización de los abonos foliares se la aplico cada ocho días después de los cinco días del trasplante con una aplicación de 1 litro en 19 litros de agua, así hasta completar las dosis empleadas en la investigación y los abonos edáficos se aplicará cada 15 días hasta la cosecha.

El abono foliar lo procedimos a realizar lo que es el biol en dos tanques de 200 litros la cual los ingredientes para un tanque fueron:

Tabla 7. Ingrediente del biol

Ingredientes	Cantidad
A. Agua	180 litros
B. Estiércol fresco	10 kilos
C. Melaza	2 kilos
D. leche o suero	2 litros
E. Sulfato de manganeso	115 gramos
F. Sulfato de potasio	520 gramos
G. Sulfato ferroso	25 gramos
H. Sulfato de zinc	225 gramos
I. Sulfato de magnesio	135 gramos
J. oxido de sodio	45 gramos

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

1er día. En el Tanque de plástico de 200 litros de capacidad, colocamos los 10 kilos de estiércol fresca de vaca, 180 litros de agua no contaminada, 2 litros de leche y 1 litro de melaza. Mezclamos muy bien hasta conseguir una mezcla homogénea, taparlo y dejando en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias.

4to día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia disolvimos 225 gramos de Sulfato de Zinc, 25 gramos Sulfato ferroso Agregamos 2 litros de leche y 1 litro de melaza. Colocamos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Mezclar muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias.

7mo. día. En un balde pequeño de plástico con un poco de agua tibia disolvimos 135 gramos Sulfato de magnesio revolvimos muy bien, tapándolo y dejándolo en reposo por 3 días.

10mo. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolvimos 520 gramos de Sulfato de potasio, 45 gramos oxido de sodio revolvimos muy bien, tapando y dejando en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias. Dejamos reposar hasta que se madure el biol.

- **Control fitosanitario de plagas y enfermedades**

Para determinar este control se realizó varios monitoreo a la planta, se tuvo la presencia de varias plagas tales como:

Hormiga cortadora: la cual fueron diversas las plantas que fueron afectada por esta hormiga cortando las hojas el control biológico que se utilizo fue colocar agua hervida con café en las camas también se utilizó un concentrado de eucalipto la cual se dispersó el agua por todo al alrededor de las camas no fue tan satisfactorios los resultados procedimos con el control con granulados de cebos si obtuvimos un buen resultado.

Caracoles. Estos moluscos ocasionaron considerables daños ya que son muy voraces y devoran la planta entera ya que se encontraba muy pequeña los controles que se realizó fueron se colocó en un recipiente con cerveza en la noche, espolvoreamos cenizas, sal y café granulado alrededor de las camas, pero la cual tuvimos mejor resultados es quitando manualmente ya que son de tamaño suficientemente grande como para poder retirar con las manos.

Pulgón: esta plaga es la más frecuente en el cultivo de pimiento ya que adsorben su savia la cual reduce el crecimiento, amarillentas las planta y deforma las hojas el control que se realizo fue un extracto de ajo la cual se fumigo, pero como se propago muy rápidamente se procedió a fumigar un plaguicida.

- **Control de malezas**

Este proceso se lo realizara de manera manual así evitando la competencia de nutriente de diferentes malezas con las plantas del pimiento.

- **Riego**

Los primeros días que se realizó la siembra nos tocó regar manualmente 2 veces al día por la mañana y en la tarde la cual esos días se presentó mucho sol y las plantas necesitan agua, al inicio del mes de diciembre se presentó muchas lluvias la cual las plantas se estresaron las hojas se viraban y la caída de los pequeños frutos por la fuerte lluvia se procedió a fumigar un calcio para que se fortaleciera los frutos y el tallo.

- **Registro de variables**

Estos datos se los tomaran cada 15 días. Para así poder determinar los resultados de nuestros tratamientos aplicados a nuestras investigaciones.

- **Cosecha**

Luego de que una flor de pimiento abrió y se polinizó, esto tomó de 35 a 50 días para que la fruta que se desarrolle de ella esté lista para cosechar el pimiento generalmente se cosecha cuando las frutas se han desarrollado completamente en tamaño, y están fisiológicamente aún verdes en color, después de la primera cosecha cada 5 días se volvieron a cosechar ya que no salieron todas juntas sino que se iba cosechando de a poco.

10.8. Variables a evaluar

10.8.1. Porcentaje de germinación

En porcentajes en relación al número de plantas emergidas sobre semillas sembradas.

10.8.2. Altura de planta

La cual tomó la altura de planta en centímetros desde la parte basal hasta el ápice, para lo cual se utilizará un flexómetro y se registrará en cm, esto se lo realizará cada 15 días a los 30, 45 y 60 días del cultivo.

10.8.3. Número de Frutos

Se continuó de forma manual a enumerar los números de frutos por planta una vez que la planta demuestre la madurez fisiológica necesaria de producción.

10.8.4. Peso de fruto (g)

Durante la cosecha y con la ayuda de una balanza de precisión se pesaron los frutos de cada planta cosechada, los valores se expresarán en gramos.

10.8.5. Peso parcela (kg)

El rendimiento parcela se constituirá el peso total de los frutos cosechados de todas las plantas experimentales y su peso se expresó en kg.

10.8.6 Análisis económico

Para esta variable se tomó un período de tiempo comprendido entre los 35 y 40 días después de la siembra y se cuenta el número de plantas emergidas dentro de la parcela total, los valores se expresan.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1 Germinación de plantas

Se contabilizó el porcentaje de germinación de las plantas en estudio las mismas que en las tres bandejas germinadores que se utilizaron dentro de la investigación las mismas que dieron como resultado en promedio del 90% de plantas germinadas, esto puede ser por la utilización de semillas comerciales así garantizando la germinación de las mismas.

11.2 Altura de planta

Luego de analizar los resultados mediante el programa Infostat se puede determinar que en el caso de efecto simple en lo que tiene que ver en los factores abonos y dosis, dieron como mejores resultados a los 30 días humus con 16,55 cm y a los 45 y 60 días con residuos de mataderos cuyo resultados fueron de 32,37cm y 32,37 cm respectivamente de igual manera en lo que tiene que ver a las dosis, los mejores resultados se dieron en la dosis 3 litros de biol a los 30 días con 16,68 cm con la dosis 1 litro de biol a los 45 días con 33,60 cm y finalmente a los 60 días la dosis 5 equivalente a cinco litros de biol se obtuvieron un total de 62,42cm.

Tabla 8. Altura de planta

Factores	Altura de planta (cm)					
	30 días		45 días		60 días	
Abonos edáficos						
Humus	16,55	a	31,95	a	31,95	a
Residuo de mataderos	16,29	a	32,37	a	32,37	a
Dosis						
Dosis 1 litro	16,52	a	33,60	a	50,82	a
Dosis 2 litros	15,70	a	28,60	a	48,80	c
Dosis 3 litros	16,68	a	33,02	a	59,72	a
Dosis 4 litros	16,60	a	32,42	a	55,03	ab
Dosis 5 litros	16,58	a	33,18	a	62,42	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Luego de realizar el trasplante de las plantas a la zona de estudio se procedió a tomar datos de la variable altura de planta a los 30 días en donde obtuvo la mayor altura en el tratamiento Humus de Lombriz + biol 5 lt con 16,97cm valor inferior al reportado por (Arias R. , 2016) quien obtuvo 26,47 cm con humus de lombriz, respectivamente. A los 45 días la mayor altura se reportó en el tratamiento residuo de matadero + biol 5 lt con 34,60 cm cuyos valores son inferiores a los reportados por (Quilumba, 2020) los mismos que fueron reportados con 43,74 cm.

A los 60 días la mayor altura reportada dentro de la investigación se registró con el tratamiento de residuos de mataderos + biol 5 lt con una altura de 65,83 cm y los valores inferiores reportados en la investigación fue con el tratamiento testigo el mismo que no se incorporó ninguna abonadura , valor superior reportado por (Quilumba, 2020) 65,06 cm respectivamente.

Tabla 9. Combinación de tratamientos altura de planta.

Tratamientos	Altura de planta (cm)					
	30 días		45 días		60 días	
Humus + Biol 1 lt	15,53	a	33,53	a	50,87	bc
Humus + Biol 2 lt	15,87	a	29,43	a	50,20	bc
Humus + Biol 3 lt	17,50	a	33,63	a	58,70	Abc
Humus + Biol 4 lt	16,87	a	31,40	a	53,53	Abc
Humus + Biol 5 lt	16,97	a	31,77	a	59,00	Abc
Residuos de mataderos + Biol 1 lt	17,17	a	33,67	a	50,77	Bc
Residuos de mataderos + Biol 2 lt	15,87	a	27,77	a	47,40	C
Residuos de mataderos + Biol 3 lt	15,87	a	32,40	a	60,73	Ab
Residuos de mataderos + Biol 4 lt	16,33	a	33,43	a	56,53	Abc
Residuos de mataderos + Biol 5 lt	16,20	a	34,60	a	65,83	A
Testigo	15,63	a	28,17	a	41,83	C
CV (%)	9,94		7,72		9,63	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

11.3 Número de frutos

Podemos observar que en el efecto simple de los abonos edáficos dieron como mejor resultado para el número de fruto el abono residuos de mataderos con 3,73 frutos, con las dosis 5 lo que equivale a 5 lt de biol se obtuvieron 4,23 frutos respectivamente

Tabla 10. Número de frutos.

Factores	# de fruto	
Abonos edáficos		
Humus	3,69	a
Residuo de mataderos	3,73	a
Dosis		
Dosis 1 litro	3,32	b
Dosis 2 litros	3,60	ab
Dosis 3 litros	3,40	ab
Dosis 4 litros	3,70	ab
Dosis 5 litros	4,23	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

En la variable número de frutos se tomó los datos en la cosecha los mismos que reportan al tratamiento residuos de mataderos + biol 5 lt con 4,33 frutos promedio como el mejor tratamiento dentro de la investigación, seguida por el testigo al mismo que no se aplicó ninguna enmienda de abonadura cuyo resultado fue 3,66 frutos promedios, y por último el tratamiento humus + biol 1 lt con 3,33 frutos promedio, el cual (Arias R. , 2016) reporto 4,96 números de frutos respectivamente .

Tabla 11. Combinación de tratamientos número de frutos.

Tratamientos	# de fruto	
Humus + Biol 1 lt	3,33	b
Humus + Biol 2 lt	3,89	ab
Humus + Biol 3 lt	3,77	ab
Humus + Biol 4 lt	3,77	ab
Humus + Biol 5 lt	3,66	ab
Residuos de mataderos + Biol 1 lt	3,44	ab
Residuos de mataderos + Biol 2 lt	3,44	ab
Residuos de mataderos + Biol 3 lt	3,77	ab
Residuos de mataderos + Biol 4 lt	3,66	ab
Residuos de mataderos + Biol 5 lt	4,33	a
Testigo	3,66	ab
CV (%)	9,12	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

11.4 Peso del fruto

Para el análisis del efecto simple de abonos edáficos en el peso de fruto de las variables estudiadas arrojaron promedios en donde se observa que en la primera cosecha se obtuvieron 109,27g, en la segunda con 115,23g, en la tercera con 114,34g y la cuarta cosecha con 110,08g todas tienen valor positivo con el tratamiento residuo de matadero, en cuanto a dosis en la primera, tercera y cuarta cosecha se resalta la dosis biol 5 lt con 116,22g, 120,20g y 117,11g respectivamente.

Tabla 12. Peso de fruto

Factores	Cosecha (g)							
	Primero		Segunda		Tercera		Cuarta	
Abonos edáficos								
Humus	109,11	A	110,23	a	104,13	a	107,94	a
Residuo de mataderos	109,27	A	115,23	a	114,34	a	110,08	a
Dosis								
Dosis 1 litro	106,07	A	112,11	a	104,33	a	104,06	ab
Dosis 2 litros	104,96	A	109,24	a	96,39	a	108,28	ab
Dosis 3 litros	103,88	A	109,19	a	112,26	a	101,26	b
Dosis 4 litros	114,80	A	117,61	a	113,00	a	114,35	ab
Dosis 5 litros	116,22	A	115,55	a	120,20	a	117,11	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macías, Morán (2021)

Los valores más altos se obtuvieron con el tratamiento Residuos de mataderos + biol 5 lt con 122,00 gramos, para la segunda cosecha se puede observar que el peso más alto lo tiene el tratamiento humus de lombriz + biol 5 lt con 118,44 gramos, superando claramente (Arias R. , 2016) 102,83 gramos con el tratamiento humus de lombriz, mientras que en la tercera cosecha el valor más alto fue con el tratamiento humus + biol 5 lt con 120,66 gramos, y en la cuarta cosecha el tratamiento residuo de matadero + biol 5 lt con 120,89 gramos obtuvo mejor resultado.

Tabla 13. Combinación de tratamientos del peso del fruto.

Tratamientos	Cosecha (g)							
	Primero		Segunda		Tercera		Cuarta	
Humus + Biol 1 lt	109,86	a	110,89	a	100,89	a	107,57	A
Humus + Biol 2 lt	108,25	a	104,39	a	76,66	a	107,25	A
Humus + Biol 3 lt	103,21	a	103,55	a	108,64	a	101,75	A
Humus + Biol 4 lt	113,78	a	118,44	a	113,77	a	109,87	A
Humus + Biol 5 lt	110,44	a	113,99	a	120,66	a	113,33	A
Residuos de mataderos + Biol 1 lt	101,67	a	113,33	a	107,77	a	100,61	A
Residuos de mataderos + Biol 2 lt	102,28	a	114,93	a	116,11	a	108,31	A
Residuos de mataderos + Biol 3 lt	104,55	a	114,99	a	115,87	a	100,77	A
Residuos de mataderos + Biol 4 lt	115,83	a	116,78	a	112,22	a	118,83	A
Residuos de mataderos + Biol 5 lt	122,00	a	117,11	a	119,74	a	120,89	A
Testigo	108,44	a	106,66	a	101,55	a	101,67	A
CV (%)	6,99		6,49		17,8		7,51	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

11.5 Peso total parcela

En cuanto al efecto simple de peso total parcela donde el tratamiento humus de lombriz obtuvo mejores resultados con 6871,67 g y en cuanto a dosis resalta la dosis biol 5 lt con 7018,57g

Tabla 14. Peso total parcela.

Factores	Peso total parcela (g)	
Abonos edáficos		
Humus	6871,67	A
Residuo de mataderos	6788,40	A
Dosis		
Dosis 1 litro	6971,00	Ab
Dosis 2 litros	6051,00	B
Dosis 3 litros	6417,33	Ab
Dosis 4 litros	6901,67	Ab
Dosis 5 litros	7018,57	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Luego de la cosecha se procedió a realizar el peso total de parcela dando como unos de los mejores resultados en el tratamiento residuos de mataderos + biol 5 lt con 7293,33

gramos, seguidas por Residuos de matadero + biol 4 lt con 7028,67 gramos, humus + biol 5 lt con 6981,00 gramos y por ultimo con el menor resultado el testigo con 5741,00 gramos valores inferiores de (Quilumba, 2020) con 3152,00 gramos.

Tabla 15. Combinación de tratamientos peso parcela.

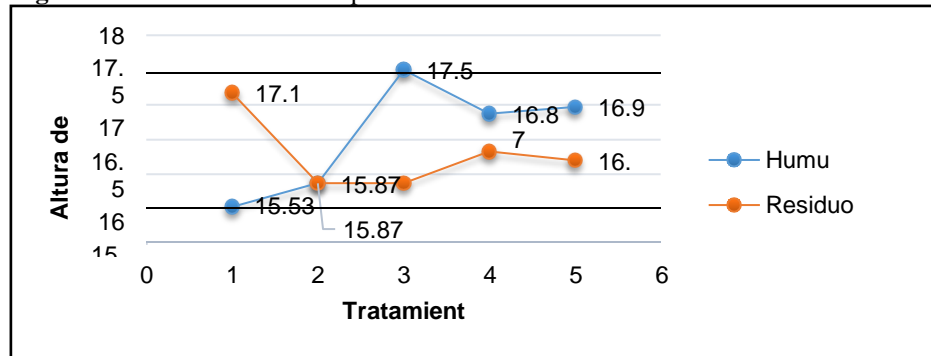
Tratamientos	Peso total parcela (g)	
Humus + Biol 1 lt	6736,67	ab
Humus + Biol 2 lt	6780,00	ab
Humus + Biol 3 lt	6969,00	ab
Humus + Biol 4 lt	6891,00	ab
Humus + Biol 5 lt	6981,00	ab
Residuos de mataderos + Biol 1 lt	6161,00	b
Residuos de mataderos + Biol 2 lt	6517,33	ab
Residuos de mataderos + Biol 3 lt	6941,67	ab
Residuos de mataderos + Biol 4 lt	7028,67	a
Residuos de mataderos + Biol 5 lt	7293,33	a
Testigo	5741,00	c
CV (%)	4,23	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey

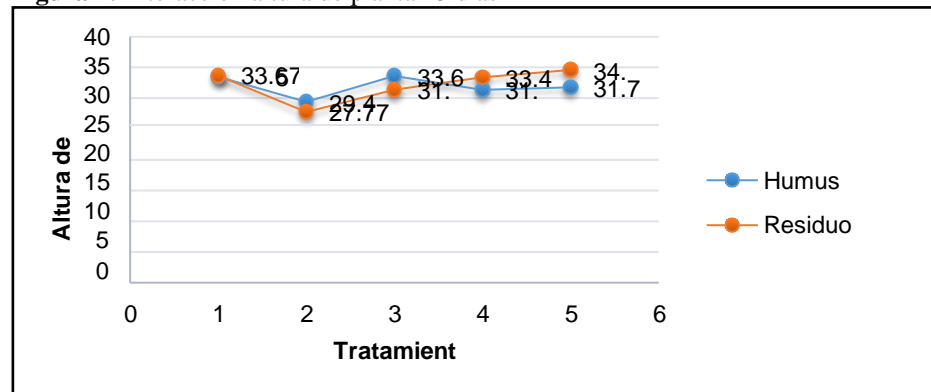
Elaborado por: Macias, Morán (2021)

11.6 Interacciones altura de planta 30, 45 y 60 días.

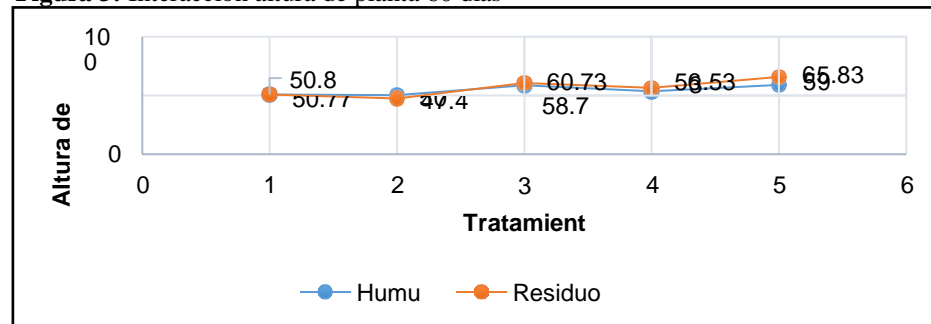
Como se muestra en la figura 1 donde la interacción de altura de planta a los 30 días muestra cómo actúa los abonos edáficos como es el humus y el residuo de mataderos con sus diferentes dosis de biol, se determina que el biol 2 lt tienen el mismo comportamiento en los abonos edáficos utilizados en la investigación con resultados 15,87 cm. también se observa a los 45 y 60 días el comportamiento de los abonos y las dosis en el tratamiento 1 que existe diferencias estadísticas entre estos tratamientos cuyos resultados fueron Humus + Biol 1 lt 33,53 y 50,87 cm, Residuos de mataderos + Biol 1 lt 33,67 y 50,77 cm, resultando, así como uno de los mejores tratamientos a los 45 y 60 días al residuo de mataderos biol 5 lt respectivamente.

Figura 1: Interacción altura de planta 30 días

Elaborado por: Macias, Moran (2021)

Figura 2: Interacción altura de planta 45 días

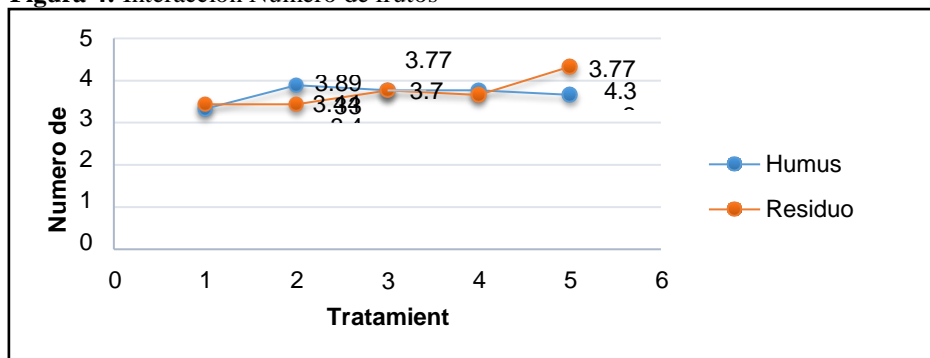
Elaborado por: Macias, Moran (2021)

Figura 3: Interacción altura de planta 60 días

Elaborado por: Macias, Moran (2021)

11.7 Interacción número de frutos

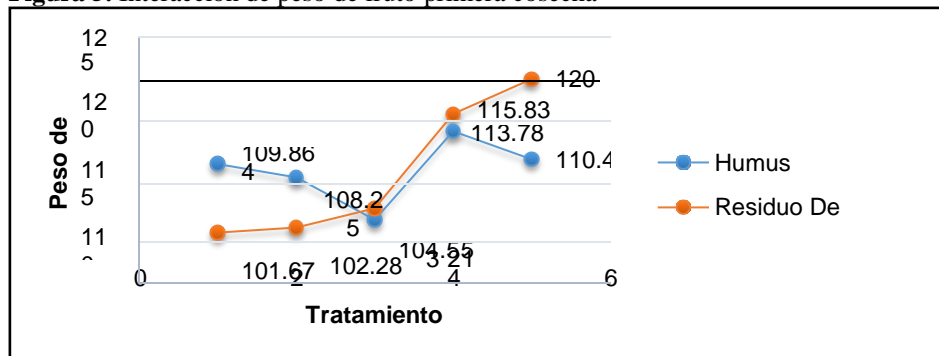
En la interacción números de frutos a la cosecha se determina que no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos humus + biol 3 lt y residuo de matadero + biol 3 lt con el mismo número de frutos 3,77; cabe destacar que el tratamiento 5 es residuo de matadero + biol 5 lt como uno de los mejores tratamientos con 4,33 frutos.

Figura 4: Interacción Numero de frutos

Elaborado por: Macias, Moran (2021)

11.8 Interacción Peso del fruto

Luego de realizar las cosechas respectivas en los diferentes tratamientos se procedió a sumar el total de peso por cada uno de los tratamiento, para ello se determinó existió la una diferencia estadística entre la primera y segunda cosecha, de igual manera existen diferencias estadísticas entre la tercera y cuarta cosecha, en la tercera cosecha los tratamiento residuo de matadero + biol 4 lt con 112,22 g y Humus + biol 4 lt con 113,77 g y residuo de matadero + biol 5 lt con 119,74 g y Humus + biol 5 lt con 120,66 resultaron tener similar peso. Mientras en la cuarta cosecha los tratamientos residuo de matadero + biol 2 lt con 108,31 g y Humus + biol 2 lt con 107,25 g y residuo de matadero + biol 3 lt con 100,77 g y Humus + biol 3 lt con 101,75 g también obtuvieron similar peso, cabe destacar que el tratamiento residuo de matadero + biol 5 lt con 120,89 g obtuvo los mejores resultados en toda las cosechas evaluadas.

Figura 5. Interacción de peso de fruto primera cosecha

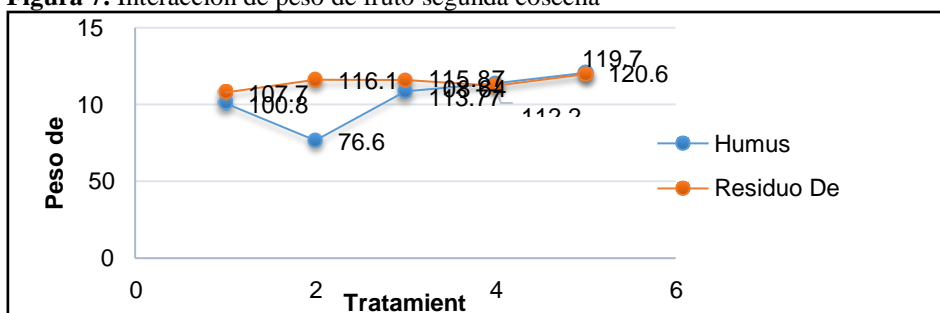
Elaborado por: Macias, Moran (2021)

Figura 6. Interacción de peso de fruto segunda cosecha



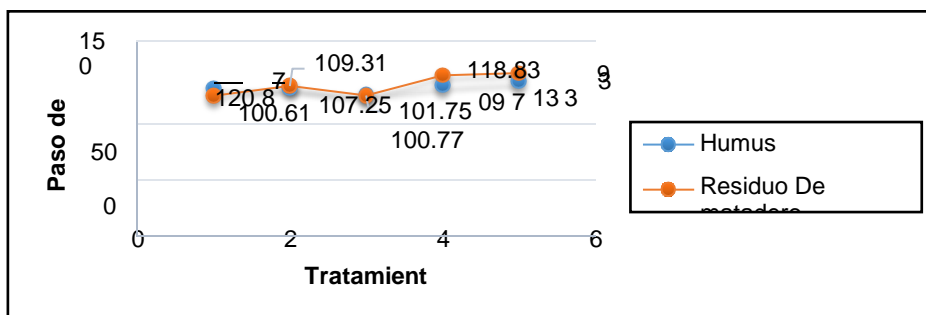
Elaborado por: Macias, Moran (2021)

Figura 7. Interacción de peso de fruto segunda cosecha



Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Figura 8. Interacción de peso de fruto segunda cosecha

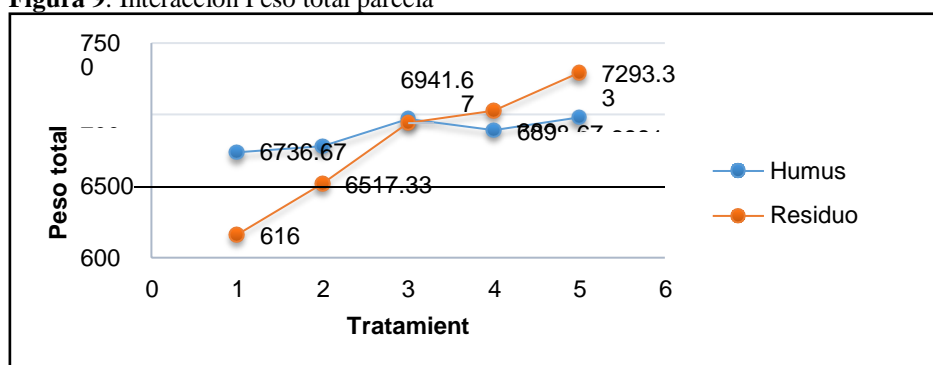


Elaborado por: Macias, Morán (2021)

11.9 Interacción Peso total de parcela

En lo que se refiere a la interacción peso total de parcela después de la cosecha podemos interpretar que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos tomando en cuenta que el tratamiento 5 que es residuo de matadero + biol 5 lt con 7018,57 g que arrojó el mejor resultado.

Figura 9. Interacción Peso total parcela



Elaborado por: Macias, Moran (2021)

11.10 Análisis Económico

Luego de realizar la cosecha se determinó el análisis económico, donde se pudo observar que en el tratamiento 5 en donde se obtuvo menores pérdidas, dentro de la investigación se pudieron determinar factores que pudieron incidir en la producción del cultivo tales como: el estrés causado por las condiciones climáticas y el ataque de plagas.

Tabla 16. Costos para cultivo de pimiento

Rubro	Cultivo de Pimiento									
	H+B 1 lt	H+B 2 lt	H+B 3 lt	H+B 4 lt	H+B 5 lt	RM+B 1 lt	RM+B 2 lt	RM+B 3 lt	RM+B 4 lt	RM+B 5 lt
alquiler de terreno	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Semillas	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Abonos	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Elaboración de biol	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
dep. materiales	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de obra	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Total costos	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
Ingresos										
Rendimiento en Kg.	6,73	6,78	6,69	6,89	6,98	6,16	6,51	6,94	7,02	7,29
Precio en Kg. USD	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Total ingresos	8,41	8,48	8,36	8,61	8,73	7,70	8,14	8,68	8,78	9,11
Utilidad	0,91	0,98	0,86	1,11	1,23	1,25	1,69	2,23	2,33	2,66
Relación B/C	0,12	0,13	0,12	0,15	0,16	0,19	0,26	0,34	0,36	0,41

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

12. IMPACTO (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impacto técnico. - la técnica utilizada en esta investigación con abono orgánico contribuyo con el medio ambiente ya que no ocasiono contaminación y es una opción saludable la cual muchos productores la podrían utilizar y así no causar alguna contaminación ya sea en sus suelos y al medio ambiente mismo, ya que está en nuestras manos asegurar el futuro de las nuevas generaciones protegiendo la naturaleza.

Impacto Social. – El proyecto ha demostrado que se puede producir con abonos orgánicos la cual mantendrá a la sociedad con una alimentación sana y saludable ya que existe más problemas de salud por que hoy en día todo producto a consumir viene con químico, no es una manera correcta en la alimentación diaria y la población puede trabajar con conformidad con el medio ambiente.

Impacto económico. – Algo de mucha consideración es el ingreso económico, como es de conocimiento los abonos orgánicos son un poco caros, una vez aplicados se va mejorando la tierra para tener un mejor suelo a largo plazo, si se aplica contantemente habrá más demandas de estos productos orgánicos la cual bajarían y así los productores compraran a un precio más económico.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 17. Presupuesto para el proyecto

Recursos	PRESUPUESTO PARA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario USD	Valor Total USD
Equipos				
Humus de Lombriz	15	Sacos	10,00	150,00
Residuo de matadero	15	Sacos	4,00	60,00
Biol	2	Tanques	20,00	40,00
Semilla	5	Funda	1,00	5,00
Materiales y suministro				
Cartel	1	Unidad	13,00	13,00
Identificaciones	33	Unidad	1,50	49,50
Cal desinfectante	10	Sacos	4,00	40,00
Malla	55	Metros	0,50	27,50
Bandejas Germinadoras	3	unidad	1,00	3,00
Balanza digital	1	unidad	15,00	15,00
Subtotal				335

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusión

Luego de haber realizado la investigación se concluye que:

- Los mejores resultados se dieron con el tratamiento residuo de matadero + biol 5 lt con en 15 litros de agua en todas las variables analizadas dentro de la investigación.
- El rendimiento producido mediante la utilización de los abonos edáficos y el biol fueron medianamente altos con el tratamiento residuo de matadero + biol 5 lt.
- Los costos arrojados por los diferentes tratamientos utilizados dentro de la investigación fueron en su totalidad de forma positiva, siendo el tratamiento 5 residuos de mataderos + biol 5 lt que obtuvo la mayor ganancia con 0,41 USD.

14.2 Recomendación

Luego de las conclusiones se recomienda que:

- Para la producción del cultivo del pimiento es recomendable utilizar el abono orgánico como es el residuo de matadero + biol 5l, ya que ayuda a mantener el suelo en una forma natural.
- Llevar a cabo nuevas investigaciones impulsando el uso de residuos de matadero + biol para conseguir productos de buena calidad y con ello fomentar una alimentación saludable frente a la problemática de cambio climático.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Alcivar, M. R. (2015). Respuesta agronomica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) a la aplicación de actividades fisiológicas y abonos de origen orgánico al suelo y follaje. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias.
- Arias, M. R. (2016). Respuesta agrónomica de cultivo del pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos y foliares. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Arias, R. (2016). Respuesta agronomica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos foliares y edáficos. La Mana: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Armijos, S. (2014). Respuesta del pimiento (*Capsicum annum* L.) a la aplicación de bioestimulantes en la Parroquia El Progreso, Cantón Pasaje. Machala: Universidad Técnica De Machala Facultad De Ciencias Agropecuarias .
- Bartolomé, T. (2015). historias de las plantas y la historia del pimiento. Barcelona.
- Basantes, V. (2009). Elaboración y aplicación de dos tipos de biol en el cultivo de brócoli (*Brassicaolercea* Var. Legacy). . Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Agronómica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Bernal, R. (2006). Antioxidantes de pimiento (*capsicum annum* L.). España: Universidad de Granada.
- Borbor, A. (2007). “producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annum*) a partir de semillas sometidas a imbibición Cantón Santa Elena”. La Libertad- Ecuador: Tesis de Grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Buñay, C. (2017). etapas fenológicas del cultivo del pimiento (*Capsicum annum*) L) var. verde, bajo las condiciones climáticas del Cantón General Antonio Elizalde (Bucay) Provincia Del Guayas”. Ambato: Título Del Proyecto De Investigación (Universidad Técnica De Ambato).
- Cabrera, Y. (2013). Residuos de mataderos, evaluación de los residuos de mataderos como alternativa alimenticia y descontaminación ambiental". España.
- Cajas, S. (2010). Efectos de la utilización de aserrín en la combinación con estiércol bovino como sustrato en la producción de humus de Lombriz. Riobamba: Tesis de grado, Escuela superior politécnica de Chimborazo.
- Canales, L. (2001). Usos derivados de las Algas Marinas en la Producción de Tomate, Papa,. Buena vista. Saltillo.

- Castillo, M., & Chiluisa, M. (2011). "evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) En El Recinto San Pablo De Maldonado, Cantón La Maná, Provincia De Cotopaxi. La Mana: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Chicaiza, M. R. (2012). Aplicación de Biol en el Cultivo Establecido de Alfalfa. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Deker, L. (2011). Adaptación de cinco híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la zona de Catarama, Cantón Urdaneta Provincia de los Ríos. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil- Facultad de Ciencias Agrarias.
- Falcón, R. (2014). comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate (*Lycopersicum esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum* con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el centro experimental La PLAYITA UTC- LA MANÁ. La Mana: Universidad Técnica De Cotopaxi.
- FAO. (2012). Anuario estadístico de la FAO. FAOSTAT.
- Figueroa, E. (1997). "Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación". Mexico: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Garcia, C. (2017). Determinación de vitamina C y fenoles del pimiento *capsicum annum*. Machala: Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala.
- Garzón, I. (2010). Diagnóstico ambiental del camal municipal de la ciudad de Santo Domingo y mejora de su gestión. Quito: Escuela Politécnica Nacional - Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental,.
- Guerrero, J. (2004). Manejo ambiental de residuos en mataderos de. Pereira: Editorial Scientia Et Technical.
- Infoagro. (2012). La Lombricultura 1ra y 2da. Quito.
- INIAP. (2011). Elaboración y uso de abonos orgánicos. Quito.
- Julca, A. (2001). Efectos de un producto bio-orgánico en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*). Universidad de Almerias.
- Lica, G. (1997). Certificación de productos Orgánicos. Lima - Perú.
- Maldonado, H. (2008). Estudio de factibilidad para una microempresa comunitaria productora compost a partir de los desechos sólidos orgánicos en la parroquia de Guayllabamba. Quito: ESPE- Facultad de Ciencias Administrativas.
- Martínez, R. (2015). "Calidad del humus de lombriz roja a partir de sustratos orgánicos. España: Académica Española.
- Masaquiza, M. F. (2016). "influencia del abono orgánico biol, sobre el comportamiento agronómico y productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum*

annuum L.), En El Cantón Cumandá Provincia De Chimborazo.”. Ambato: Universidad Técnica De Ambato.

- Mejía, A. P. (2018). Manual de lombricultura. Agroflor.
- Morales, I. (2018). Manual Práctico del cultivo del pimiento en la agricultura protegida. España.
- Navarrete, C. (2019). “Estudio de 3 niveles de fertilización química y su efecto en el comportamiento agronómico de 2 híbridos de pimiento (*Capsicum annum L.*) bajo las condiciones agroclimáticas del cantón Ibarra”. . Ibarra: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- Peña, F. (1986). La gallinaza y su utilización en ganado. Revista Nacional de Zootecnia, 11-14 pp.
- Pineda, J. A. (2012). Lombricultura. Tegucigalpa: Litografía.
- Quilumba, S. (2020). Producción del cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) con abono orgánico con diferente dosis. La Mana: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Reyes, G., & Cortéz, D. (2017). Intensidad en el uso de fertilizantes en América Latina y el Caribe. Bioagro.
- Rosales, F. (2002). Produccion y comercialización de banano orgánico en a región de alto Beni. INIBAG.
- Soto, M. (2007). Efecto de la Inoculación con *Azospirillum sp* y Plásticos de Colores en plántulas de Pimiento (*Capsicum annum*). Mexico: Universidad Autónoma Agraria.
- Vicuña, N. (2015). Efecto de la aplicación de tres bioestimulante orgánicos enraizadores en el cultivo del pimiento. Babahoyo: Tesis de grado(Universidad Técnica de Babahoyo).

16. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del docente tutor



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: Espinosa Cunuhay Kleber Augusto

Cédula de Identidad: 050261274-0

Lugar y fecha de nacimiento: Pujili 09 De diciembre 1980

Estado Civil: Soltero

Domicilio: Barrió La Laguna Sector Pilligloma

Teléfonos: 0995463215

Correo electrónico: kleber.espinosa@utc.edu.ec

TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO
TERCER	Ingeniero agrónomo	01/08/207	1020-07-775321
CUARTO	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCION	18/02/2015	1020-07-775321

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Tecnologías Ciencias agrarias

FECHA DE INGRESO A LA UTC:

MAYO 2009

Anexo 2: Hoja de vida de las estudiantes investigadoras**DATOS PERSONALES:**

Apellidos: Morán Fortty
Nombres: Jennifer Mercedes
Cédula de Ciudadanía: 093108883-5
Estado civil: Soltera
Dirección: Quevedo- centro Novena y Malecón
Teléfono: 0985534714
Correo electrónico: jennifermmf96@hotmail.com

ESTUDIOS REALIZADOS:**PRIMARIOS:**

Escuela Fiscal “Miguel Martínez”

SECUNDARIOS:

Colegio “Unidad Educativa Quevedo”

UNIVERSITARIOS:

Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná (en curso)

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachiller Especializado Informática

SEMINARIOS REALIZADOS:

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.

“II Congreso Internacional de Ciencia Agropecuarias para la soberanía alimentaria”.

DATOS PERSONALES:

Apellidos: Macias Macias
Nombres: Irene Janine
Cédula de Ciudadanía: 120716598-4
Estado civil: Soltera
Dirección: Lotización Sindicato de choferes
Teléfono: 0983870502
Correo electrónico: Irene.macias5984@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS:****PRIMARIOS:**

Escuela Fiscal “Cesar Dávila Andrade”

SECUNDARIOS:

Colegio “Instituto Tecnológico Ciudad de Valencia”

UNIVERSITARIOS:

Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná (en curso)

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachillerato Especialización Agropecuaria

SEMINARIOS REALIZADOS:

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.

“II Congreso Internacional de Ciencia Agropecuarias para la soberanía alimentaria”.

Anexo 3: Evidencias fotográficas

Fotografía 1: Realización de semillero



Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 2: Preparación del terreno



Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 3: Trasplante



Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 4: Abonado



Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 5: Aplicación de biol

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 6: Toma de datos

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 7: Cosecha

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

Fotografía 8: Pesaje del fruto

Elaborado por: Macias, Morán (2021)

