



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

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS TIPOS DE ABONOS
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum
annuum*), RECINTO PUEMBO, CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE
COTOPAXI.**

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

AUTORES:

Mario Andres Haro Hernández.

Adrián Alejandro Valarezo Olivo.

TUTOR:

Ing.MSc. Andrés Fernando Ramírez Cruz

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2022

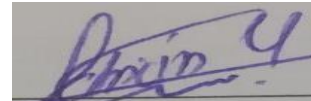
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Haro Hernandez Mario Andres y Valarezo Olivo Adrián Alejandro, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), RECINTO PUEMBO, CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, siendo el Ing. Ramirez Cruz Andres Fernando Msc. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Haro Hernández Mario Andrés
C.I: 0550023980



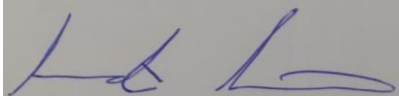
Valarezo Olivo Adrián Alejandro
C.I: 1722338546

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), RECINTO PUEMBO, CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, de Haro Hernandez Mario Andres y Valarezo Olivo Adrián Alejandro, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

La Maná 05 de agosto del 2022



Ing.MSc. Andres Fernando Ramirez Cruz.
C.I: 0704827674
TUTOR

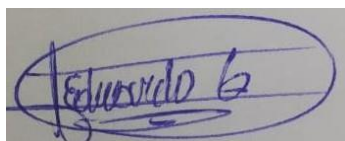
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto las postulantes: Haro Hernandez Mario Andres y Valarezo Olivo Adrián Alejandro con el título de Proyecto de Investigación: Evaluación agronómica de dos tipos de abono orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), Recinto Puenbo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

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

La Maná, 25 de agosto del 2022

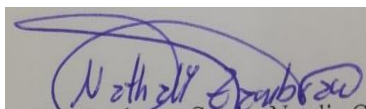
Para constancia firman:



MSc. Quinatoa Lozada Eduardo Fabian
C.I: 180401183-9
(PRESIDENTE)



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



MSc. Zambrano Cuadro Natalia Geoconda
C.I: 120624142-2
LECTOR 2 (SECRETARIA)

AGRADECIMIENTO

A Dios ser supremo que me ha dado la vida, para lograr todo lo que propongo y cumplir mis metas cuando estaba a punto de renunciar.

A los docentes que conforman esta prestigiosa Universidad, mi eterna gratitud ya que nos han enseñado, y nos han guiado en el trayecto de este camino estudiantil.

No hay palabras que expresen mi gratitud a mi tutor de proyecto: Ing. Ramirez Cruz Andres Fernando que sin su apoyo no habría logrado esta meta.

**Mario
Adrián**

DEDICATORIA

Se lo dedico a mi creador por darme sabiduría, salud y permitirme cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres: Juan y Ximena porque sin su sacrificio y esfuerzo no habría llegado a cumplir esta meta tan importante en mi vida.

A toda mi familia que han sido pilar fundamental durante mi formación para alcanzar este sueño.

A mi sobrino Michael que me brindo cariño cuando más lo necesitaba.

Mario

Este proyecto se lo dedico primeramente a Dios, que él es creador de todo y me ha dado sabiduría para cumplir mis metas.

A mi abuelito que está en el cielo que yo sé que me cuida desde arriba, y algún día le prometí este momento.

A mi abuelita Gloria que ha estado siempre pendiente de mí, y me ha brindado su incondicional apoyo desde pequeño hasta la actualidad.

A mi familia que está conformada de Paola y mi querido hijo Ethan, que es mi motor para seguir adelante.

Adrián

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), RECINTO PUEMBO, CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

AUTORES:

Haro Hernández. Mario Andres
Valarezo Olivo Adrián Alejandro

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se efectuó en el recinto Puembo, perteneciente al cantón Pujilí, con el objetivo de evaluar la producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos abonos orgánicos en diferentes dosis, en las condiciones climáticas del Recinto Puembo. Se utilizó un diseño de Bloques completamente al Azar con arreglo factorial de (AxB), con 5 tratamientos, 4 repeticiones, el análisis estadístico se basó en la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los abonos orgánicos aplicados fueron la gallinaza y el estiércol bovino, para su aplicación se la realizó manualmente, en cuanto a las dosis empleadas fueron de 1 kilogramo para la dosis media y de 2.5 kilogramos para la dosis alta por metro cuadrado. En cuanto a las variables evaluadas fueron: altura de planta a los 15, 30 y 45 días; al momento de la cosecha se evaluó el número de frutos por tratamiento, diámetro de fruto y peso total de frutos por tratamiento. Se obtuvieron los siguientes resultados: la mayor altura de planta se registró con el tratamiento de abono estiércol bovino en dosis de 2.5 kilogramos con 17.10, 32.01 y 64.01 centímetros en la variable evaluada. En la variable número de frutos los mejores resultados se dieron el tratamiento de abono gallinaza con 2.5kg con 43.70 frutos por tratamientos. Para el diámetro del fruto los mejores resultados fueron con las dosis de 2.5kg de abono gallinaza con 4.02 centímetros. La mayor longitud de fruto la obtuvo el abono gallinaza en dosis de 2.5 kg con un valor de 9.10. El mayor peso de fruto presentó el abono gallinaza en dosis de 2.5 kilogramos, con un peso total por tratamiento de 810 gramos.

Palabras claves: Ají Jalapeño, abono orgánico, gallinaza, estiércol bovino.

ABSTRACT

This research project was carried out in Puenbo precinct which belongs to Pujilí canton, with the objective of evaluating the production of jalapeño pepper crop (*Capsicum annuum*) with the application of two organic fertilizers at different doses, under the climatic conditions of Puenbo precinct. A completely randomized block design with factorial arrangement (AxB) was used, with 5 treatments and 4 replications. The statistical analysis was based on Tukey's test at 5% of probability. The organic fertilizers applied were poultry litter and bovine manure that were applied manually; the used doses were 1 kg for the medium doses and 2.5 kg for the high doses per square meter. The evaluated variables were: plant height at 15, 30, and 45 days; at harvest, the number of fruits per treatment, fruit diameter, and total weight of fruits per treatment were evaluated. The following results were obtained: the greatest plant height was recorded with the treatment of bovine manure in doses of 2.5 kilograms with 17.10, 32.01, and 64.01 centimeters in the evaluated variable. In the variable number of fruits, the best results were obtained with the poultry litter treatment with 2.5 kg with 43.70 fruits per treatment. For fruit diameter, the best results were obtained with the doses of 2.5 kg of poultry litter with 4.02 centimeters. The greatest fruit length was obtained with the doses of 2.5 kg poultry litter with a value of 9.10. The highest fruit weight was obtained with the poultry litter with the doses of 2.5 kg, with a total weight of 810 grams per treatment.

Key words: Jalapeño bell pepper, organic fertilizer, poultry manure, bovine manure.

ÍNDICE GENERAL

| Contenido | Pág. |
|--|-------------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | i |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | ii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| RESUMEN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| ÍNDICE GENERAL..... | viii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiii |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 3 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO..... | 4 |
| 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 4 |
| 6. OBJETIVOS | 5 |
| 6.1. General..... | 5 |
| 6.2. Específicos..... | 5 |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACION DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 6 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 7 |
| 8.1.Cultivo de ají jalapeño..... | 7 |
| 8.1.1. Origen | 8 |
| 8.1.2. Taxonomía | 9 |
| 8.1.3. Descripción botánica | 9 |
| 8.1.3.1. Raíz..... | 9 |

| | |
|---|----|
| 8.1.3.3. Hojas | 10 |
| 8.1.3.4. Flores | 10 |
| 8.1.3.6. Semilla | 12 |
| 8.1.4. Requerimientos climáticos y edáficos. | 12 |
| 8.1.5. Variedades | 13 |
| 8.1.6. Variedad Jalapeño..... | 13 |
| 8.2. Plagas y enfermedades..... | 14 |
| 8.2.2. Enfermedades del cultivo de ají jalapeño | 15 |
| 8.3. Requerimientos Nutricionales | 16 |
| 8.4. Agricultura Orgánica | 18 |
| 8.5. Fertilización | 18 |
| 8.5.1. Fertilizantes orgánicos | 19 |
| 8.6. Abonos Orgánicos. | 19 |
| 8.6.1. Gallinaza | 19 |
| 8.6.2. Estiércol Bovino | 21 |
| 8.7. Antecedentes de estudio | 22 |
| 9. HIPÓTESIS | 25 |
| 10. METODOLOGÍA..... | 25 |
| 10.1. Ubicación y duración del ensayo | 25 |
| 10.2. Condiciones Agrometeorológicas..... | 25 |
| 10.3. Tipo de investigación..... | 26 |
| 10.4. Materiales y Equipo | 26 |
| 10.5. Factores en estudio | 27 |
| 10.6. Tratamientos | 27 |
| 10.7. Esquema del experimento..... | 28 |
| 10.8. Diseño del experimento | 28 |
| 10.8.1. Características del ensayo..... | 29 |
| 10.9. Manejo de la investigación | 29 |
| 10.9.1. Preparación del terreno | 29 |

| | |
|---|----|
| 10.9.3. Semillero..... | 29 |
| 10.9.4. Trasplante | 29 |
| 10.9.5. Aplicación de Abonos..... | 30 |
| 10.9.6. Riego..... | 30 |
| 10.9.7. Control de malezas | 30 |
| 10.9.8. Control de plagas y enfermedades..... | 30 |
| 10.9.9. Cosecha..... | 30 |
| 10.9.10. Selección de las unidades experimentales | 31 |
| 10.9.11. Recopilación de datos | 31 |
| 10.10. Variables evaluadas | 31 |
| 10.10.1. Altura de planta (cm)..... | 31 |
| 10.10.2. Días a la floración..... | 31 |
| 10.10.3. Longitud del fruto (cm) | 31 |
| 10.10.4. Diámetro de fruto (cm)..... | 31 |
| 10.10.5. Número de frutos por planta..... | 32 |
| 10.10.6. Peso del fruto (g) | 32 |
| 10.10.7. Análisis económico..... | 32 |
| 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 33 |
| 11.1. Tratamientos | 33 |
| 11.1.1. Días a la floración..... | 33 |
| 11.1.2. Altura de planta..... | 34 |
| 11.1.3. Número de frutos | 34 |
| 11.1.4. Diámetro del fruto..... | 35 |
| 11.1.5. Longitud de frutos..... | 36 |
| 11.1.6. Peso de fruto | 36 |
| 11.2. Abonos orgánicos | 37 |
| 11.2.2. Altura de planta..... | 38 |
| 11.2.3. Número de frutos | 39 |
| 11.2.4. Longitud de frutos..... | 39 |
| 11.2.6. Peso de frutos..... | 40 |
| 11.3. Dosis | 41 |
| 11.4. Análisis de económico..... | 44 |

| | |
|---|----|
| 11.4.1. Costos totales | 44 |
| 11.4.2. Ingresos | 44 |
| 11.4.3. Relación beneficio/costo..... | 45 |
| 12. IMPACTOS | 45 |
| 12.1. Ambientales | 45 |
| 12.2. Económicos..... | 46 |
| 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO: | 47 |
| 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 47 |
| 14.1. Conclusiones..... | 47 |
| 14.2. Recomendaciones | 48 |
| 15. BIBLIOGRAFÍA: | 49 |
| 16. ANEXOS | 53 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1. Hoja de vida del tutor..... | 53 |
| Anexo 2. . Hoja de vida de los estudiantes..... | 54 |
| Anexo 3. Contrato de cesión no exclusiva de derechos de autor..... | 56 |
| Anexo 4. Aval de traducción..... | 59 |
| Anexo 5. Evidencias fotográficas..... | 60 |
| Anexo 6. Esquema del diseño experimental..... | 63 |
| Anexo 7. Análisis de suelo..... | 64 |
| Anexo 8. Análisis de abonos..... | 66 |
| Anexo 9. Interpretación cualitativa de los análisis de suelo..... | 68 |
| Anexo 10. Resumen de la interpretación cuantitativa..... | 70 |
| Anexo 11. Análisis económico por tratamiento..... | 71 |
| Anexo 12. Certificado urkum..... | 72 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados..... | 6 |
| Tabla 2. Distribución y rendimiento de la producción mundial de chiles..... | 7 |
| Tabla 3. Taxonomía del cultivo de ají jalapeño..... | 9 |
| Tabla 4. Requerimientos climáticos: | 13 |
| Tabla 5. Características del cultivo de Ají Jalapeño..... | 14 |
| Tabla 6. Requerimientos nutricionales por hectárea del cultivo de ají..... | 16 |
| Tabla 7. Absorción de N, P, K, Ca y Mg de ají cultivado en suelo..... | 17 |
| Tabla 8. Contenido nutricional del Gallinaza (kg/t). | 20 |
| Tabla 9. Contenido nutricional Estiércol bovino (kg/t). | 22 |
| Tabla 10. Condiciones agrometeorológicas del lugar del ensayo..... | 25 |
| Tabla 11. Características del abono orgánico utilizado en la investigación..... | 26 |
| Tabla 12. Características del abono orgánico utilizado en la investigación..... | 26 |
| Tabla 13. Enlistado de materiales y equipos | 27 |
| Tabla 14. Factores en estudio. | 27 |
| Tabla 15. Tratamientos. | 28 |
| Tabla 16. Esquema del experimento..... | 28 |
| Tabla 17. Análisis de varianza..... | 28 |
| Tabla 18. Dimensiones de parcelas | 29 |
| Tabla 19. Días a la floración en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 33 |
| Tabla 20. Altura de planta en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 34 |
| Tabla 21. Número de fruto en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 35 |
| Tabla 22. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 36 |
| Tabla 23. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 36 |
| Tabla 24. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis. | 37 |

| | |
|--|----|
| Tabla 25. Días a la floración en la producción del ají jalapeño (<i>Capsicum Annuum</i>), con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos | 38 |
| Tabla 26. Altura de planta por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>). Con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos..... | 38 |
| Tabla 27. Número de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos..... | 39 |
| Tabla 28. Longitud de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) Con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico..... | 40 |
| Tabla 29. Diámetro de frutos por abono orgánico en la producción del ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos..... | 40 |
| Tabla 30. Pesos de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos..... | 41 |
| Tabla 31. Altura de planta por dosis de abono orgánico en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>), con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico. | 42 |
| Tabla 32. Número de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico. | 42 |
| Tabla 33. Longitud de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico. | 43 |
| Tabla 34. Diámetro de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico. | 43 |
| Tabla 35. Peso de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico. | 44 |
| Tabla 36. Análisis económico en la evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>)..... | 45 |
| Tabla 37. Recursos materiales..... | 47 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| Título del proyecto: | “Evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (<i>capsicum annuum</i>), Recinto Puenbo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi”. |
| Fecha de inicio: | 27/03/2022 |
| Fecha de finalización: | 15/07/2022 |
| Lugar de ejecución: | Recinto Puenbo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. |
| 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: | Ing. Andres Fernando Ramirez Cruz Msc.–Tutor Correo: Andres.ramirez7674@utc.edu.ec Mario Andres Haro Hernandez. –Estudiante Correo: Mario.haro3980@utc.edu.ec Adrián Alejandro Valarezo Olivo. – Estudiante Correo: Adrián.valarezo8546@utc.edu.ec |
| Área de conocimiento: | Agricultura, silvicultura y pesca. |
| Línea de investigación: | Desarrollo y seguridad alimentaria. |
| Sub línea de investigación: | Producción Agrícola Sostenible. |

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación, tiene la finalidad de contribuir a mejorar el proceso de producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) por su importancia económica, se presenta el siguiente proyecto de investigación “Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo ají jalapeño (*Capsicum annuum*), en el recinto Puenbo” el lugar donde se realizó presenta temperaturas medias de 21°C a 24°C y una altitud de 1150 msnm, durante los procesos de desarrollo del trabajo de investigación, se indicaron todo el proceso como la limpieza de áreas de terreno el cual tiene como medidas 11.5m x 12m, la germinación fue del 90% para la siembra se necesitara 560 plantas de ají jalapeño.

Se evaluó la influencia de los abonos orgánicos, sobre el comportamiento agronómico y productividad del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) en el recinto Puenbo, provincia de Cotopaxi, las dos dosis que se aplicaron en las plantas de ají Jalapeño en estudio fueron de 2.5kg y 1 kg para cada tratamiento, los cuales son gallinaza y estiércol bovino es media y alta dosis las cuales fueron sembradas y abonadas con dos tipos de abonos orgánicos, así se determinó el comportamiento agronómico del cultivo de ají en estas condiciones.

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar, cada unidad experimental tuvo una medida de 2m², la siembra fue de 0.50m x 0.30m entre planta. Las variables que se evaluaron fueron altura de planta, números de frutos por plantas, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento, los datos de desarrollo vegetativo se tomaron cada 15, 30 y 45 días.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En nuestro país, nos caracterizamos por producir una amplia gama de productos hortícolas, uno de los principales productos, como el chile, por el cual existe una gran demanda en el mercado, chiles como Tabasco, Habanero y Jalapeño, que brinda mejores oportunidades en el mercado nacional e internacional. Se sabe que los fertilizantes orgánicos tienen la capacidad de ser rápidamente absorbidos en plantas con ciclos vegetativos cortos como las plantas del género *Capsicum*, y con la aplicación de productos orgánicos se obtienen alimentos fuertes y saludables para el consumo.

El tema de investigación fue elegido en base a la importancia de los abonos orgánicos, fuente de vida para las bacterias del suelo y la capacidad de aportar nutrientes a las plantas, además de otras funciones como mejorar las propiedades físicas, químicas y esenciales del suelo, lo que conduce a un aumento de la fertilidad, así como a una reducción del uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos, cuyo uso frecuente o excesivo provoca graves problemas de contaminación del suelo.

El ají jalapeño es uno de los ajíes con mayor relevancia económica, tiene una gran demanda y alta una rentabilidad, para lograr una producción comercial debemos tener un buen manejo y optimizar nuestros recursos disponibles.

Se debe desarrollar alternativas amigables con el medio ambiente que además tengan un bajo costo, como es la aplicación de abonos orgánicos como son la gallinaza y el estiércol bovino, por su gran potencial de brindar una gran fuente de nutrientes, y a la vez eficientes en el desarrollo de las hortalizas siendo económicamente rentable.

En el recinto Puenbo, tiene las condiciones necesarias para el desarrollo de este cultivo, pero el desconocimiento de las técnicas de manejo del ají impidió su cultivo como un producto económicamente rentable.

La información presentada incentiva a los agricultores a producir ají jalapeño, así como mejorar el manejo agrícola, con especial énfasis en el uso de fertilizantes orgánicos como alternativa para obtener una producción sana y lograr una producción sustentable.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos: Los principales beneficiarios directos con la ejecución de este proyecto serán los pequeños y medianos agricultores de la zona de Pujilí que estén interesados en el cultivo de ají y los estudiantes del área de Agronomía, quienes ampliarán sus conocimientos.

Beneficiarios Indirectos: Agricultores de la provincia, a nivel nacional, aproximadamente 100 personas que elaboran productos orgánicos y todos los que conforman el sector agrícola de la zona de influencia del proyecto.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El cultivo de jalapeño es uno de los cultivos más productivo en comparación con otros cultivos en el mundo, manteniéndose el cultivo tradicional a pesar de la destrucción de los ecosistemas, por lo que es importante plantear diferentes estrategias de producción agrícola para reducir la contaminación del suelo y recursos naturales. En este sentido, los insumos orgánicos, especialmente el compost, juegan un papel fundamental en el medio ambiente. (Alvarez, *et.al.* 2017).

La agricultura ecológica es un sistema de producción que intenta aprovechar al máximo los recursos agrícolas, dejando espacio para la fertilidad del suelo y la actividad biológica y, al mismo tiempo, minimizando el uso de recursos no renovables y no utilizando fertilizantes y pesticidas sintéticos. Para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica implica más que no usar agroquímicos. (Organización de las Naciones Unidas[FAO], 2013).

Por lo tanto, es una forma de agricultura que pretende volver a las bases de la producción de alimentos "limpios", incorporando no solo los beneficios de la agricultura sin el uso de agroquímicos, sino también las ventajas que aporta el suelo de la zona de cultivo de hortalizas, procurando siempre el menor impacto posible en el medio ambiente, debido al mal manejo que se le ha dado en nuestro país con la aplicación de fertilizantes químicos e insecticidas varios cultivos han desarrollado un tipo de resistencia y esto trae por lo tanto pérdidas en fruto comercial que han sido cuantiosas, con un claro ejemplo ha sido el ají jalapeño.

Para contrarrestar este problema, se está dando paso a la agricultura orgánica ya que esta no solo ayuda al cultivo de ají jalapeño, sino que también se han desarrollado alternativas

amigables con el medio ambiente y con bajos costos de producción, tales como: los fertilizantes orgánicos, que tienen el potencial de convertirse en una fuente efectiva de nutrientes en el suelo y en los cultivos, además son económicos para los agricultores de la provincia de Cotopaxi y sus alrededores, ya que así se beneficiarán los agricultores de esta zona.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Evaluar la producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de dos abonos orgánicos en diferentes dosis, en el Recinto Puembo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

6.2. Específicos

- Analizar el comportamiento agronómico del ají jalapeño (*Capsicum annuum*) frente a la aplicación de dos tipos de abonos orgánicos en diferentes dosis.
- Evaluar los rendimientos del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) en relación con los tratamientos usados.
- Realizar un análisis económico en la experimentación de la aplicación de los diferentes tratamientos en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*).

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACION DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación de los objetivos planteados.

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES | RESULTADOS | VERIFICACION |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el comportamiento agronómico del ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) frente a la aplicación de dos tipos de abonos orgánicos en diferentes dosis. | <ul style="list-style-type: none"> •Determinación de las variables de crecimiento del cultivo de ají. | <ul style="list-style-type: none"> •Altura de planta (cm) y días a la floración, | <ul style="list-style-type: none"> •Libreta de campo •Datos experimentales. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el mejor rendimiento de cultivo de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) en relación con los tratamientos usados. | <ul style="list-style-type: none"> •Análisis de las variables de producción del cultivo de ají. •Monitoreo de las unidades Experimentales. • Control de malezas. | <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de fruto (cm) y diámetro de fruto (cm) Peso del fruto (gr) y numero de frutos por planta. | <ul style="list-style-type: none"> •Resultados estadísticos de los tratamientos después de su respectiva medición. |
| <ul style="list-style-type: none"> •Realizar un análisis de económico en la experimentación de la aplicación de los diferentes tratamientos en el cultivo de ají jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>). | <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de los costos de producción de los tratamientos en estudio. •Resultados. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis económico. | <ul style="list-style-type: none"> •Costos totales, ingresos y relación beneficio/costo. |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Cultivo de ají jalapeño

Los ajíes son una de las hortalizas con una diversidad de variedades, las mayormente reconocidas y consumidas están incluidas en el género *Capsicum*, en las zonas de los andes Del dialecto quechua, el chile se identifica con la palabra "uchu", en el Caribe lo llamaban "axi" y al cabo de un tiempo el nombre cambió a "ají", pero los aztecas lo reconocieron como "chili", luego llegaron a llamarlo "chile" (Gispert, 2012).

El género *Capsicum* incluye un promedio de 25 especies y tiene su origen en las regiones tropicales y subtropicales de América Central y del Sur, donde ha sido cultivado y utilizado desde la antigüedad; Los indígenas lo consumían para sazonar sus comidas y era parte esencial de su dieta diaria. (Laborde, 2014).

De acuerdo con (Gonzales, 2015), la importancia económica del chile jalapeño depende de la demanda del mismo, ya que su uso en la cultura culinaria se ha expandido rápidamente, tanto en consumo fresco como conservante. Se tomaron varios métodos para aumentar la producción. El efecto de esta verdura depende de los beneficios que aporta. Es usado como sazonador, suplemento en la cocina, medicamento, en cosméticos y como una planta ornamental. Incluyendo que el ají jalapeño tiene una alta retención de vitamina C, carotenos y flavonoides. A nivel mundial China es el más grande productor del cultivo de ají, por detrás se encuentra el país de México se lo considera como un cultivo tradicional.

Muchos distribuidores que se dedican a la producción de ají de manera comercial, han manifestado una mejoría en cuanto a lo técnico al ingresar de ocupar los sistemas de producción en almácigos germinadoras al empleo de los invernaderos para la propagación de plantas de ají, esto último con el objetivo de mejorar la materia prima, centrándose en la semilla, por su incremento en los costos de adquisición de la misma. Además, las razones por lo cual han cambiado la siembra directa por mejor utilizar el trasplante, es porque se obtienen poblaciones más uniformes, cosechas más rápidas y maduración uniforme de las plantas; factores que afectan en los costos de producción, (FAO., 2013), La superficie mundial sembrada de chile

picante es de 1.756.090 hectáreas compuestas por nueve tipos de chile fresco (dulce, verde, largo o jalapeño), y 1.554.350 hectáreas de chile seco (poblano, etc.), para un total de 3.469.900 hectáreas para un total de 3.459.900 Hectáreas hectáreas. Producción 14465.740 toneladas. De todos los mundos, China tiene la mayor participación en la producción de ají.

El área cultivada en 2008 ascendió a 614.800 hectáreas, lo que representa el 36% del área cultivada en el mundo, con una productividad de 121.831.000 toneladas. De 1994 a 2008, la superficie cultivada aumentó un 49%. Este incremento en la producción se atribuye a la mayor demanda de chile para consumo en fresco y procesos industriales, incluyendo polvos, salsas, condimentos e incluso para la elaboración de cosméticos y fármacos.

Tabla 2. Distribución y rendimiento de la producción mundial de chiles.

| País | Área (ha) | Rendimiento (t/ha) | Producción (ha) |
|--------------|------------------|---------------------------|------------------------|
| China | 682.800 | 21.45 | 12.531.00 |
| México | 450.693 | 14.17 | 1.853.610 |
| Rusia | 83.000 | 18.83 | 1.845.000 |
| USA | 35.400 | 44.42 | 957.670 |
| Canaria | 21.500 | 41.36 | 983.200 |
| Indonesia | 183.817 | 6.01 | 871.080 |
| Otros | 124.681 | | 6.083.848 |
| Total | 1.645.891 | 14.74 | 25.015.498 |

Nota: (FAO, 2013).

8.1.1. Origen

Valdez, (2016) manifiesta que las primeras plantas del género *Capsicum* se ubica en América, en la región andina y de la cuenca alta del Amazonas, que comprende: Perú, Bolivia, Argentina y Brasil, donde ha sido cultivado desde épocas muy antiguas, ya que se han encontrado restos prehistóricos en Antioquia y Huasca Prieta, Colombia, en donde estuvo ampliamente regado y se piensa que de ahí pasó a Colombia, aunque hay autores que manifiestan que México también debía tener algo que ver como un centro de origen independiente, ya que en este país tiene una gran diversidad de variedades de ají.

Pimientos Picantes o ají, La fisonomía varían desde tamaños grandes tipo Anaheim o Anchos hasta tipos enanos como Jalapeños, Serranos o habaneros. Sus estructuras también son diversas desde los tipos ovalados hasta los alargados. La cantidad de capsicina también varía de medio a extremadamente irritante (Barrios, 2007).

8.1.2. Taxonomía

De acuerdo a (Bosland, *et.al.* 2012) el cultivo de Ají presenta la siguiente taxonomía:

Tabla 3. Taxonomía del cultivo de ají jalapeño

| | |
|---------------------------|--|
| Reino | : Plantae |
| Division | : Magnoliophytas |
| Clase | : Magnoliopsida |
| Subclase: | Asteridae |
| Familia | : Solanales |
| Género | : <i>Capsicum</i> |
| Especie | : <i>annuum</i> |
| Nombre científico: | <i>Capsicum annum L. Cv. Jalapeño.</i> |

Nota: (Bosland, *et.al.* 2012).

8.1.3. Descripción botánica

8.1.3.1. Raíz

La planta del ají jalapeño es normalmente perenne, pero este se lo siembra de forma anual. Tiene una raíz de forma abundante equipada y con un número alto de raíces adventicias, aunque en el ají jalapeño la presencia de raíces adventicias es poco común.

La mayor parte de las raíces se encuentran cerca de la superficie del suelo. Horizontalmente, el sistema de la raíz llega a una longitud de 35 – 45 centímetros y crece de 35 – 50 centímetros de profundidad (Bosland, *et.al.* 2012) siempre y cuando las condiciones de desarrollo sean las más propensas. Como estándar general, el peso de la zona radicular es aproximadamente el 15 % del peso total de la planta, aunque los cultivos modernos, la masa radicular es muy pequeña en relación al resto de la planta. Inicialmente en plantas jóvenes la relación raíz – copa es alta, pero esta relación se menora gradualmente a medida que crece el porcentaje del tallo y hojas de la planta (Solis, 2015)

8.1.3.2. Tallo

El tallo está compuesto herbáceamente, aunque cuando la planta llega a una buena edad los tallos se lignifican ligeramente. Es de crecimiento limitado y recto, con un tamaño que en término medio puede variar entre 0.6 – 1.3 metros. A partir de cierta altura “Cruz” emite dos ramas y continúa abriéndose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo. Puede ser duro, pubescente o presentar una graduación entre enteramente glabro y enteramente pubescente (Adauto, *et.al.* 2014).

8.1.3.3. Hojas

Las hojas son simples, alternas y lanceoladas, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco visible. La parte superior es brillante (lisa y suave al tacto) y tiene un color verde oscuro brillante. Las nervaduras que comienzan en la base de la hoja, en el alargamiento del pecíolo, se asemejan a distintas nervaduras laterales. Los estomas empiezan a formarse temprano en el desarrollo de las hojas y su densidad inicial aumenta a medida que la hoja se expande. (Fu, *et.al.* 2002).

8.1.3.4. Flores

Las flores típicas de los *Capsicum* son pentámeras, hermafroditas e hipóginas la corola es de color blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar. El diámetro de la flor del ají es de 10 – 15 milímetros, pero los tipos silvestres de *Capsicum* tienen flores más pequeñas. Su fecundación es claramente autógama, la alogamia no supera el 10 %. La polinización cruzada depende de diferentes factores, pero puede variar y, en muchos lugares, la polinización cruzada es la forma predominante de polinización en los *Capsicum* (Russo, 2012).

En la mayoría de los cultivares de ají la floración comienza con una flor simple en el nudo de la primera bifurcación (pero puede haber excepciones donde hay dos flores por nudo). Luego de aparición de la primera flor las otras se producirán en cada nudo adicional aumentando en progresión geométrica por lo que para alcanzar buenos rendimientos es fundamental construir una adecuada estructura de la planta (Solis, 2015) (Bosland, *et.al.* 2012) señalan que eventualmente se desarrollan más de 100 flores por planta y que la proporción de cuajado está negativamente correlacionado con el número de flores desarrolladas en la planta y además que cuando la planta tiene un alto número de frutos cuajados la producción de flores se reduce.

8.1.3.5. Fruto

El fruto de ají jalapeño es una baya semicartilaginosa alargada de aproximadamente 7.5 centímetros y su diámetro es de 2.5 centímetros. El color de la fruta determina qué tan madura está, de verde a rojo cuando está madura. El fruto de la primera cosecha suele ser más largo y tiene un color rojo más intenso y un mayor contenido de pugnencia en la madurez que el fruto de la última cosecha. (Toledo, *et.al.* 2011)

Puede tener dos o más lóculos, cada una dividida por una placenta central en donde se encuentra vesículas especializadas en la producción de oleorresina y capsaicinoides. La curva de crecimiento de los ajíes es una simple del tipo sigmoidal donde la división celular tiene lugar principalmente en la etapa de la pre antesis y es en esta misma etapa, donde se determina la forma del fruto. Las dimensiones están determinadas por el alargamiento durante y después de la post antesis. (Anguiano, 2010).

Se considera que los frutos de ají son clasificados como no climatéricos, es decir si los frutos se dejan en la planta pueden madurar con normalidad, pero si son cosechados. Durante su etapa verde madura, la fruta no podrá madurar normalmente. Durante la maduración, el contenido de clorofila disminuye mientras que el contenido de carotenoides aumenta. (Moreno, 2017).

El tipo de carotenoides es controlado por el genotipo de la planta y el ambiente donde este crece (Bosland, *et.al.* 2012) Estos compuestos se sintetizan en el cromatóforo y actúan como pigmentos fotosintéticos, aunque su función principal es la fotoprotectora, es decir, protegen el aparato fotosintético de un exceso de radiación. El sol puede dañarlo de forma irreversible debido a la generación de radicales libres de oxígeno que provocan estrés oxidativo. (Barreto, 2006).

El fruto se cosecha verde o maduro. Su forma es cónica y alargada, estrechándose al final, pero terminando en forma redonda; Es de color verde oscuro con sabor a verdura y cuando madura se vuelve roja y tiene un sabor dulce. Su carne es gruesa, brillante y fragante. El sabor picante está presente en las semillas y las venas de las hojas. La fruta inmadura se come verde, pero cuando está madura, se seca para hacer cualquier producto en el proceso industrial. (Anguiano, 2010)

8.1.3.6. Semilla

Las semillas son redondeadas y ligeramente reniformes, suelen tener 3 – 5 milímetros de longitud. Se insertan sobre una placenta crónica de disposición central, y son de color amarillo pálido. Un gramo puede contener entre 150 y 200 semillas y su poder germinativo es de 3 a 4 días. Una típica semilla de ají tiene aproximadamente un milímetro de espesor, 3.5 milímetros de longitud y 4.3 milímetros de ancho (Mendez, *et.al.* 2004).

Azofeifa (2004), Detallan sobre el cultivo de jalapeño como una planta de tamaño entre los 60 a 90 centímetros de altura, aunque hay variedades que llegan hasta los 1.50 metros, dependiendo de las condiciones climatológicas donde se encuentre, así como su manejo son de tipo semiarbusivas, monoica, con dos sexos integrados en una misma planta, y es autógena, es decir que se auto poliniza; aunque puede experimentar hasta un 45% de polinización cruzada, es decir, ser fecundada con el polen de una planta vecina. Por esta misma razón se propone sembrar semilla híbrida certificada por cada siembra. En cuanto a la semilla se encuentra en el centro del fruto protegida por la parte comestible, de color blanco rugoso, aplanada, con forma lisa y de 2.5 a 3.5 milímetros de diámetro.

8.1.4. Requerimientos climáticos y edáficos.

Para Sanchez, *et.al.* (2008), uno de los agentes que genera serios problemas a las plantas del cultivo de ají, son las temperaturas bajas principalmente pérdida de botones florales, flores y frutos, esto debido al uso de estructuras de protección como lo son los micro túneles. En caso de ser a campo abierto se sugiere colocar barreras rompe vientos. Las temperaturas superiores a los 35 °C, pueden detener la producción de botones florales o el aborto de flores formadas durante la floración anterior, debido a la no viabilidad del polen.

Las hortalizas, entre ellas el ají *Capsicum annuum L* requieren de una estricta aplicación de fertilizantes, especialmente Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y Magnesio para alcanzar el máximo rendimiento y calidad. (Medina, *et.al.* 2010).

Mientras Valdez, (2016), sostiene que el ají jalapeño es originario de zonas cálidas, por lo cual no resiste las heladas. Además, para su germinación la semilla exige de una temperatura de 21.1 a 23.9 °C, de lo contrario la germinación puede demorar mucho tiempo. En cuanto al trasplante, la temperatura más baja tiene que estar por encima de los 15° C en tanto que lo ideal se sitúa sobre los 18 a 20 °C.

Tabla 4. Requerimientos climáticos:

| Cultivo de Ají Jalapeño | |
|--------------------------------|--|
| Clima | Tropicales, semitropicales y secos. |
| Temperatura ideal | Entre 18 y 28 °C. En germinación de 20- 25°C. |
| Ciclo del cultivo | En crecimiento vegetativo de 20 - 25 °C día y 16 - 18 °C la noche. En floración y fructificación 26 - 28 °C el día y 18 - 20 °C la noche. |

Nota: (Núñez, 2013).

8.1.5. Variedades

Aguirre, *et al*, (2015), mencionan que el género *Capsicum* está constituido por 30 especies, la gran parte se las ubica en estado silvestre y únicamente cinco variedades son cultivadas: *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y el que se reconoce y es ampliamente distribuido como lo es *C. annum*, reuniendo una gran diversidad de pimientos, chiles o ajíes ya sean domésticos o silvestres. La más amplia variedad de ajíes se encuentra cultivada en México, debido a las características climáticas y suelo de ese país, siendo producido en pequeñas parcelas, a inmensas extensiones de terreno.

El Perú junto con Bolivia, figuran como el centro de origen del cultivo de ají, localizando cerca de 30 especies del género de *Capsicum* de la cuales 11 existen en Perú, de estas especies, *C. annum* es la consumida tanto a grado mundial como a nivel del Perú.

Según Barrios, (2007), existen cinco variedades domesticadas de *Capsicum*, entre ellas: *Capsicum annum*: (Pimiento Dulce var. California o Belc Pepper, Chile Serrano, Chile, Jalapeño, Chile Amplio); *Capsicum chinense* (Habanero y Dátil); *Capsicum frutescens* (Tabasco, Malangueta); *Capsicum baccatum* (Christma's Bells, Ajíes y Pikis); *Capsicum pubescens* (Rocoto).

8.1.6. Variedad Jalapeño

El Ají jalapeño es sin lugar a duda la variedad de ají más popular y más utilizada en el mundo. Por lo tanto, es uno de los ingredientes consumidos por la tradición de la cocina mexicana, su popularidad ha cruzado fronteras y en la actualidad lo distinguen mundialmente como el rey de los chiles. Su adaptabilidad, su rico sabor y sus propiedades lo han transformado en uno de los productos más apetecibles en la gastronomía actual. (Valentine, *et.al*. 2019).

Según Bosland, *et.al.*(2012) se trata de un fruto de textura robusta y de forma alargada y cónica, que alberga muchas semillas en su interior. Es beneficiosos por ser rico en vitamina A, C, K, B, folato y potasio y tiene capsaicina, esta sustancia que le brinda su característico sabor especiado. A pesar de tener su reconocimiento de ser muy picante, su nivel de picor se considera moderado.

De hecho, es uno de los ajíes más suaves que existen de picante y ocupa uno de los escalones más bajos dentro de la gama Scoville, la encargada de medir el picor por el nivel de capsaicina de los alimentos, sin embargo, la intensidad de su picor también depende del grado de maduración, ya que los chiles cuanto más maduros más pican. En su etapa de maduración de color verde el picor es inferior. Mientras que va madurando, irá variando su color hacia el rojo e irá incrementando su picor.

Tabla 5. Características del cultivo de Ají Jalapeño.

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Ciclo de vida: | Anual. |
| Tamaño de la planta: | Altura 0.6 a 1.5 m. |
| Cantidad de almácigo: | 0.3-0.5 kg para una hectárea. |
| Numero de semilla por gramo: | 170. |
| Periodo vegetativo: | 100 a 120 días. |
| Duración de la cosecha: | 75 a 120 días. |
| Rendimiento: | 16 000 a 26 000 kg.ha-1. |
| Utilización: | Fresco, en comidas y encurtidos. |

Nota: (Barrios, 2007).

8.2. Plagas y enfermedades

8.2.1.1. Pulgón

Para Guachan, (2019) los pulgones a más de los áfidos, de las especies (*Myzus persicae*) o el pulgón de aspecto verde de durazno (*Aphis gossypii*) o pulgón del melón, los dos pertenecientes a la familia Aphididae: Son constantes en el campo abierto como en cultivos protegidos. Estos áfidos causan daños directos a la planta, deteriorándola al absorber la sabia circulante especialmente por el floema. En cultivos implementados en invernadero, son los que se evidencia en sus primeros días de germinación las plántulas mermadas por estos insectos, sobre todo en su forma de larva.

8.2.1.2. Trips

Los trips de California representado por *Frankliniella occidentalis* son una de las plagas cuya afectación principalmente es de carácter económico, debido a que transmiten el virus del bronceado (TSWV). Estas larvas son los principales vectores de este virus, ya que al alimentarse de plantas contaminadas transmiten el virus a los adultos que propagan el virus en la mayoría de las plantaciones sanas, propagando grandes extensiones de plantaciones en poco tiempo (Garzon, 2010).

8.2.1.3. Mosca blanca

Otra plaga probable es la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* el cual se desarrollan en las circunstancias de invernadero especialmente. De la forma que ataca esta plaga se da al momento de iniciar los brotes, en los que las hembras adultas colocan sus huevos. Los daños son directamente a la planta por parte de las ninfas, las cuales absorben la savia de los tallos y hojas. Los mayores daños son indirectamente, cuando el ataque es intensivo con altas poblaciones, los insectos producen un gran flujo de una especie de mielecilla, sobre la cual empieza a desarrollarse la fumagina, la causa de esto es el hongo *Cladospodium sp.*

Mientras la araña inmaculada *Tetranychus urticae* se encuentra presente al aire libre y en invernadero. El ataque de este insecto se presenta con una alta cantidad de puntos amarillentos, en casos puede ocupar todo el follaje de la planta, rodeado por una especie de “tela”. Los ataques intensivos de la mosca blanca ocasionan clorosis en el follaje, provocando su muerte y por consecuencia los rendimientos se ven mermados drásticamente (Rivera, 2015).

8.2.2. Enfermedades del cultivo de ají jalapeño

Según Obregon , *et.al.* (2018) el Dampig-off genera que la parte radicular sea afectada y provoquen la pudrición y tome colores oscuros, además se evidencian lesiones de apariencia acuosa, con color café oscuro en el tallo, sobre todo en la parte superior de este y a nivel del suelo. Mientras (Guachan, 2019) citando a Ruano & Bonilla (1996), menciona que los hongos de especie *Phytophthora*, pueden llegar a ser patógenos muy peligrosos. Estos se desarrollan en los suelos con características de temperatura promedio de 15 a 23 °C, con grandes cantidades de líquido lo que beneficia su proliferación. Según (Guachan, 2019) el control químico se establece en las aplicaciones sobre todo a base de productos químicos como: Fosetil Aluminio, TC: 15 (250 g/hl); Propamocarb, TC: 14 (250 cc/hl); Mancozeb + Metalaxil, TC: 7 (250-300

g/hl). En el uso y control de Rhizoctonia, se recomienda Carbendazim 50%, TC: 7 (50-100 cc/hl).

8.3. Requerimientos Nutricionales

Las hortalizas como el Ají Jalapeño necesitan de elevadas cantidades de nutrientes, sin embargo, la absorción por parte de la planta requiere solo ciertos elementos específicos. En este caso la integración de ciertos fertilizantes puede cambiar, dependiendo de las características fisicoquímicas del suelo, así como la cantidad de nutrientes presentes, los diferentes factores que dependen para el manejo nutricional del cultivo del Ají son la calidad de agua, textura y estructura del suelo, y condiciones ambientales. En estudios de niveles de absorción de la variedad *Capsicum Annum*, se tuvo con certeza que la absorción de nutrientes se da más durante el desarrollo fisiológico de la planta que en la producción (Alvarez, *et.al.* 2017).

Tabla 6. Requerimientos nutricionales por hectárea del cultivo de ají.

| Tasa de absorción de Nutrientes/ Ha. | Elementos (kg) | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------|---------|---------|
| | Días | Nitrógeno | Fósforo | Potasio |
| | 0 - 30 | 0.60 | 0.46 | 0.64 |
| | 30 - 50 | 2.30 | 0.46 | 3.61 |
| | 50 - 70 | 5.50 | 0.80 | 7.83 |
| | 70 - 90 | 37.50 | 8.80 | 58.40 |
| | 90 - 110 | 52.50 | 18.30 | 65.00 |
| | 110 - 130 | 59.00 | 18.30 | 73.00 |
| | 130 - 150 | 30.00 | 17.20 | 62.00 |

Nota: (Staller, 2012).

Nitrógeno. INFOPOS, (2007) Manifiesta que la poca disponibilidad de este elemento provoca clorosis a nivel del follaje, esto se debe a la falta de clorofila. Mientras (Rivera, 2015) recomienda aplicar de 150 a 200 libras de nitrógeno, divididas en fertirrigaciones cada semana desde el trasplante hasta el momento de la cosecha.

Fósforo. El fosforo en el cultivo del Ají es requerido en cantidades más altas en la etapa inicial del cultivo, sobre todo en la época de desarrollo, por lo que es recomendable realizar una fertilización complementaria, con mayores porcentajes de fosforo, complementando el ciclo de fertilización con enmiendas orgánicas (Rivera, 2015).

Potasio. Entre los síntomas de la deficiencia de potasio generalmente se puede observar en los márgenes de la hoja una especie de marchitamiento o quemado sobre todo en las hojas de mayor edad. La planta que presenta deficiencia de potasio se ve afectada en el crecimiento, además en las raíces se observa mal formaciones y poca resistencia a plagas y enfermedades (INFOPOS, 2007).

Calcio. Padilla., (2017), manifiesta que la mayor parte de las células de la planta están constituidas por calcio. La gran mayoría está presente en los pétalos de las flores y en la pared celular de las hojas y troncos de las plantas. Entre los principales síntomas de la deficiencia de este elemento es el poco crecimiento y desarrollo de las raíces. Estas se tornan de color negro y posteriormente se pudren. Las hojas y tejidos nuevos son los que más calcio requieren para su desarrollo y formación de la pared celular. De esta manera la falta de calcio provoca que los bordes de la hoja sean de textura gelatinosa y delgada.

Magnesio. INFOPOS, (2007), sostiene que el magnesio tiene asociación directa con la fotosíntesis, participando en el metabolismo del elemento fosforo, también tiene que ver en el progreso de evo transpiración y progreso de los sistemas enzimáticos del cultivo. El autor afirma que la falta de magnesio se observa en las hojas inferiores, por lo que este elemento se desplaza dentro del tejido antiguo al tejido nuevo de las plantas.

pH. Este cultivo requiere de un grado de pH entre 6.5 y 7, pero puede soportar un pH de hasta un 5.5. Sobre todo, en suelos de tipo arenoso o franco arenoso se puede desarrollar su cultivo con pH de hasta 8.0. Esta hortaliza puede tolerar niveles de salinidad tanto del suelo como de agua que se emplee para riegos (Hernandez, *et.al.* 2012).

Tabla 7. Absorción de N, P, K, Ca y Mg de ají cultivado en suelo.

| Período (Días) | kg/ha/día | | | | |
|-------------------|-----------|------|------|------|------|
| | N | P2O5 | K2O | CaO | Mgo |
| 0-35 | 0.05 | 0.01 | 0.10 | 0.06 | 0.03 |
| 35-55 | 0.35 | 0.70 | 0.80 | 0.35 | 0.17 |
| 55-70 | 1.20 | 0.23 | 2.25 | 0.98 | 0.45 |
| 70-85 | 1.30 | 0.78 | 2.60 | 0.98 | 0.41 |
| 85-100 | 2.60 | 0.57 | 4.82 | 2.80 | 1.41 |
| 100-120 | 2.75 | 1.08 | 5.50 | 1.12 | 1.16 |

Nota: (SQM., 2010)

8.4. Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica es considerada como un método de producción agrícola que tiene como objetivo producir alimentos de alta calidad nutricional y libres de contaminantes nocivos para la salud, donde es de gran importancia el uso de abonos orgánicos (Mosquera, 2010).

Para Gómez, (2012), la agricultura orgánica tiene un conjunto distinto de características diferentes. Estas características nos permiten identificar los motores que actúan en el proceso de crecimiento de la producción y la comercialización de los productos orgánicos. La agricultura orgánica es un sistema de producción orientado a los procesos, más que a los productos, también este proceso implica restricciones significativas que elevan los costos de producción y comercialización, no obstante, los consumidores compran los productos principalmente porque perciben los beneficios que aportan a la salud, a la seguridad en los alimentos y al medio ambiente.

La agricultura orgánica también se conoce como agricultura ecológica u orgánica y está técnicamente regulada e incluso certificada, debido a que está subvencionada por el gobierno de algunos países, gracias a este tipo de agricultura se pueden conseguir los productos que se demandan en el mercado y como ningún país puede satisfacer sus necesidades, algunos países lo están desarrollando para el consumo interno y su papel para la exportación. La agricultura orgánica utiliza mano de obra y métodos naturales de control de plagas. (Ariadna, 2019).

8.5. Fertilización

Se considera Fertilizante a cualquier producto que introducido en el suelo o aplicado a las plantas o partes de ella, que directa o indirectamente proporciona los materiales necesarios para nutrirlas y estimular su crecimiento, maximiza su productividad o mejorar la calidad de la producción (Guevara W, 2011).

Las plantas no necesitan compuestos complejos, como son las vitaminas o los aminoácidos, necesarios para la nutrición humana, porque fabrican todo lo que necesitan. Sólo necesita alrededor de 10 elementos químicos, que deben presentarse en una forma que la planta pueda aprovecharlos. Estos productos podrán ser de naturaleza inorgánica, orgánica o biológica (Guevara W, 2011).

8.5.1. Fertilizantes orgánicos

El término abono orgánico se usa para nombrar todo tipo de enmienda orgánica al suelo, incluyendo tanto los estiércoles animales, los desechos vegetales y los elaborados como la composta, bocashi y otros. Su importancia radica no solo en la forma de nutrientes que reciben las plantas, sino también en el hecho de que los fertilizantes orgánicos son una fuente de nutrientes y energía para el ecosistema del suelo, y los microorganismos son los portadores de estos nutrientes. Nutrientes disponibles para las plantas en proporciones equilibradas. Se distribuye a lo largo de la temporada de crecimiento.

Otra propiedad importante de la materia orgánica es su capacidad para estimular un complejo de microorganismos benéficos que ayudan a combatir plagas y patógenos potenciales. (Hernandez, *et.al.* 2012).

8.6. Abonos Orgánicos.

Los abonos orgánicos intervienen a favor de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, mejorando la capacidad de retención de la humedad del suelo, reduciendo la evaporación del agua y normalizando la humedad, Aportando macronutrientes, como N, P, K y micronutrientes. Mejorando la capacidad de intercambio de cationes, aportando organismos (como bacterias y hongos). (Trinidad, 2015).

8.6.1. Gallinaza

En los sistemas de producción avícola intensiva, se generan desperdicios con elevados contenidos de nutrientes y material orgánico, que contaminan el suelo y las fuentes hídricas, además de la emisión de olores desagradables y altas concentraciones de gases, impactos negativos en todo el medio ambiente. Por estas razones es necesario que se lleve un adecuado manejo de los desperdicios o residuos, para que, en vez de provocar contaminación ambiental, representen ingresos tanto alimenticios como financieros, permitiendo a los que se dedican a la producción avícola a encontrar otras alternativas que le generen un ingreso económico extra a las actividades que conlleva la producción avícola (Estrada P., 2005).

La Gallinaza es el resultado de la fermentación, especialmente la fermentación anaeróbica de las excretas de las aves, sobre todo pollos que no han alcanzado la edad adulta, en la producción de la gallinaza se utiliza aserrín, viruta o cualquier material que impida que exista alta humedad

para evitar la proliferación de patógenos, la fermentación se lleva a cabo en las “granjas” donde son los sitios de crianza de pollos. El resultante de las excretas de estas aves es el purín que tiene excelentes resultados en la mejora de las propiedades del suelo, pero su uso excesivo conlleva a daños permanentes en los suelos, como la acidificación o salinización de estos. La gallinaza además incrementa la porosidad del suelo, mejorando la conductividad eléctrica del mismo lo que disminuye el efecto de erosión interna del suelo, por causa de la escorrentía de los líquidos (Salas, 2018). En cuanto a la composición de la gallinaza, no se ha establecido exactamente sus niveles de contenido nutricional, esto por la gran variedad de aves y por la procedencia de su alimento de las mismas. Primeramente, va a influir el tipo de ave del cual se obtenga las excretas, de igual manera el manejo alimenticio que tengan los pollos, en muchas ocasiones se los alimenta a base de alimentos formulados, aunque también hay caso en los que se les mantiene con suplementos alimenticios o con alimento natural como el maíz molido.

La gallinaza se puede considerar como un abono edáfico que cumplen con los requerimientos nutricionales de mayoría de las plantas, gracias a su alto contenido de nutrientes y lo que es materia orgánica, siendo un surtidor de diferentes de macro y micro nutrientes, según (Triveño, 2014) la gallinaza es un excelente abono para los cultivos, si se ocupa de manera apropiada. Es un elemento importante que integran al suelo de manera satisfactoria en grandes cantidades de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes.

Tabla 8. Contenido nutricional del Gallinaza (kg/t).

| Contenido nutricional del Gallinaza (kg/t). | |
|--|-------------------------|
| Nutrientes | Gallinaza (kg/t) |
| Nitrógeno | 34.7 |
| Fósforo(P ₂ O ₅) | 30.8 |
| Potasio(K ₂ O) | 20.9 |
| Calcio | 61.2 |
| Magnesio | 8.3 |
| Sodio | 5.6 |
| Sales solubles | 56 |
| Materia Org. | 700 |

Nota: (Estrada P., 2005)

8.6.2. Estiércol Bovino

Es uno de los abonos orgánicos más utilizados en el compost y la agricultura tradicional, es muy pobre en nitrógeno y se suele usar en climas fríos como acolchado para las plantas además de como abono natural. Contiene un 0,6% de nitrógeno, un 0,3% de fósforo, un 0,4% de potasio y oligoelementos (Gómez, 2012) El abono bovino es una técnica valiosa para el empleo orgánico y sustentable del suelo. Se utiliza con mayor eficacia en combinación con otras prácticas sostenibles como la rotación de cultivos, cultivos de cobertura, abono verde y cal. En el procesamiento orgánico, el estiércol a menudo se mezcla la tierra con el estiércol crudo (fresco o seco) o compost. El estiércol bovino puede adicionar importantes nutrientes para las plantas (nitrógeno, potasio y fósforo, conocidos generalmente como NPK) al suelo y mejorar las propiedades del suelo. Convertir el estiércol crudo agregando otras materias primas y desechos ayudará a descomponer y producir un producto final rico en humus con poco o nada de amonio o nitrato disuelto. Este producto final mejorará la fertilidad del suelo.

El momento de aplicación de estiércol es muy importante para asegurar que el estiércol sea beneficioso para las plantas y el suelo. El estiércol bovino, si se aplica y maneja adecuadamente, puede ser una excelente manera de mejorar la calidad del suelo y los cultivos, pero hay aspectos importantes de la salud del suelo y la seguridad alimentaria que se deben considerar cuando se usa en sistemas de agricultura orgánica. (Evanylo, 2018).

El fruto es una baya, de dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, que es la parte aprovechable de la planta. De forma esférica, oblonga, cónica o redonda y de tamaño variable, el color es verde al principio y luego evoluciona gradualmente hacia el amarillo o el granate en ciertos cultivares. (Amaya, 2005).

La carne es gruesa y muy dulce (Enviroment, 2011) Al obtener carne seca molida del pimiento se realiza el pimentón, paprika. También se utilizan en la obtención de colorantes, una vez secados y molidos, e incluso como plantas medicinales (Chavarría, 2010).

Tabla 9. Contenido nutricional Estiércol bovino (kg/t).

| Contenido nutricional del estiércol bovino. | |
|--|-------------------------------|
| Nutrientes | Estiércol bovino(kg/t) |
| Nitrógeno | 14.2 |
| Fósforo(P ₂ O ₅) | 14.6 |
| Potasio(K ₂ O) | 34.1 |
| Calcio | 36.8 |
| Magnesio | 7.1 |
| Sodio | 5.1 |
| Sales solubles | 50 |
| Materia Org. | 510 |

Nota: (Estrada P., 2005).

8.7. Antecedentes de estudio

En el cultivo de ají jalapeño se obtuvieron los siguientes resultados: la mayor altura de planta se registró cuando se trató con ácido húmico a la dosis de 1 lt/19 lt de agua con 12.67, 42.03, 75.38 y 83.60 cm en todas las edades. Dentro del número de frutos, los mejores resultados se obtuvieron al tratar ácido húmico a la dosis de 1 litro con un total de 47.40 frutos por tratamiento. La longitud máxima de fruto representa el tratamiento con un litro de ácido húmico con ácido 16.73. Para diámetro de fruto, los mejores resultados se obtuvieron con una dosis de 1 L de ácido húmico a 8.04 cm. El fruto de mayor peso presentó ácido húmico a la dosis de 1 litro y con un peso total de 901.72 gramos por tratamiento. (Ramirez, *et.al.* 2015) Con el propósito de caracterizar el rendimiento de las plantas de pimiento al combinarlas con fertilizantes orgánicos, para ello se utilizaron tres dosis de estiércol animal: 200, 400 y 600 gramos por planta. Se obtuvieron los siguientes resultados: En cuanto al número de frutos, el mejor valor se presentó en dosis alta con 53.83 frutos por tratamiento, en cuanto a longitud el mayor incremento se dio con la dosis 2 obteniendo 19.85 cm de largo, el mayor diámetro se obtuvo con la dosis 2 con 5.90 cm, mientras que el mayor peso comercial se logró con el tratamiento de 600g/planta con un peso de 646.40 gramos.

López, (2012) En la respuesta de abono orgánico en el chile habanero la altura de planta se observó que el tratamiento infusión de estiércol superó al testigo con 202%. Con respecto al diámetro del tallo, se observó en el tratamiento con lombricomposta que las plantas tuvieron 115% mayor diámetro de tallo que las plantas testigo. El rendimiento de la fruta fresca alcanzó 17.6 ton/ha cuando se trató con vermicompost y 16.00 ton/ha cuando se fertilizó, mientras que en los tratamientos con bokashi y compost el rendimiento no superó las 12.8 ton/ha.

La producción del testigo experimental fue de 6.00 ton/ha. Estos resultados indican que el uso de abonos orgánicos es una alternativa económica, ambiental y sostenible en la producción de ají jalapeño.

Rubén, (2012) Se midió la respuesta de la aplicación de gallinaza y estiércol de bovino en combinación con fertilizantes sobre la calidad y rendimiento del chile jalapeño, los resultados indicaron diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a rendimiento, peso de fruto, largo, ancho y alto. La mayor producción y calidad se obtuvo con el tratamiento gallinaza + 80N, el cual presentó un rendimiento de 65.2 t ha⁻¹, contra 43.3, 17.2 y 16.2 t ha⁻¹ se trató con fertilizante químico 150N-150P y estiércol bovino (5 ton ha⁻¹) y testigo respectivamente.

Núñez, (2013) Realizó una investigación agronómica de tres tipos de *Capsicum sp*, cultivadas en la zona y se comparó las variables agronómicas y de producción. Los resultados fueron: días a la floración, tabasco y jalapeño tuvieron una floración precoz: 26 y 36 días, altura de planta: 15, 30 y 60 días, jalapeño con 13, 25 y 68 centímetros, el mayor número de frutos presento el cultivar habanero con 32.00 frutos, seguido por el jalapeño con 31.00 frutos, en el diámetro de fruto los mejores resultados se dieron con el ají jalapeño con 6.33 centímetros de diámetro.

(Mejicano, *et.al.* 2008) en la evaluación de variedades de chile dulce bajo sistema protegido macro túnel. Se obtuvieron los siguientes resultados la variable número de frutos acumulado, demostraron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, con un promedio de 7.47 frutos. Para el análisis acumulado de peso promedio por fruto (gr), resultado con diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, con un peso promedio de: Jalapeño (88 gramos por fruto); Nathalie D1 (83.88 gr/fruto), T2: Nathalie D2 (81.35 gr/fruto), T3: Magali R D1 (91.20 gr/fruto), T4: Magali R D2 (87.91 gr/fruto), resultando mejor el T3, seguido de T1, y T4.

En investigaciones realizadas por (Rodríguez, *et.al.* 2010) para determinar la producción y rendimiento del cultivo de ají se evaluaron fertilizantes orgánicos, químicos y biofertilizantes, el ensayo se efectuó en viveros y a campo abierto. Los resultados obtenidos demuestran que el mayor rendimiento se obtiene aplicando abono químico, más abono orgánico combinadas con micorrizas. Se demostró además que la biofertilización se complementa con los abonos químicos.

Investigaciones de Santoya, *et.al.*(2018) Demostraron que la aplicación de vermicompost en el cultivo de jalapeño tiene influencia en la germinación y crecimiento de este cultivo. Con el 7 objetivo de evaluar la productividad de la lombriz *Eisenia andrei* en diferentes sustratos y el efecto en la germinación y crecimiento del *Capsicum chinense* Jacquin. Los resultados obtenidos fueron: Con la aplicación de ácidos húmicos tuvieron los mayores valores, el estiércol de ovino (EO) y sus combinaciones con G. El EO incrementó la biomasa y longitud de la planta, al combinarlo con G incremento la mortalidad de cocones y lombrices juveniles.

Manifiesta (Apaza, 2013) en la investigación titulada “Efecto de la aplicación de biol en el rendimiento de fruto de dos cultivos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el C.E.A. II “Los Pichones” de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman de Tacna”. Se evaluó en rendimiento y producción de dos variedades de pimiento, obteniendo los siguientes resultados: El cultivar con mayor rendimiento fue Keystone Resistant Giant con un rendimiento de 15.91 t/ha, para lo cual ocupó un nivel ideal de biol de 631.83 l/ha; así mismo, el cultivo de California Wonder dio como resultado una producción de 14.32 t/ha, para lo cual se ocupó un nivel justo de biol de 592.85 l/ha.

Con el objetivo de conocer la respuesta agronómica con la aplicación de gallinaza y estiércol de bovino (Macías, 2012) presentaron su investigación evaluando los siguientes tratamientos: gallinaza (5 t ha⁻¹), gallinaza (5 t ha⁻¹) + 80N, estiércol de bovino (5 t ha⁻¹), estiércol de bovino (5 t ha⁻¹) + 80N, 150N-150P y un testigo sin fertilización. La primera cosecha se realizó 78 días después del trasplante, con un total de seis cosechas. Los efectos señalaron diferencias notables entre tratamientos en rendimiento, peso, largo y ancho de fruto, así como en altura. La mayor producción y calidad se obtuvo con el tratamiento gallinaza + 80N, el cual presentó un rendimiento de 65.2 t ha⁻¹, contra 43.3, 17.2 y 16.2 t ha⁻¹ a los tratamientos a base de fertilizante químico 150N-150P, estiércol (5 t ha⁻¹) y al testigo, respectivamente.

Rodríguez, *et.al.* (2010) se analizó el resultado de las fertilizaciones química y orgánica y biofertilización en el mejoramiento y establecimiento del cultivo ají. Las variantes analizadas en el vivero fueron: peso fresco de raíz y parte superior, número de hojas, altura de la planta (cm), diámetro del tallo (mm), peso seco total, peso seco de raíz y parte aérea.

Los resultados que se obtuvieron muestran que la mayor altura de planta se registró con a los 22 días con el biofertilizante con un valor de 29 centímetros en número de frutos por planta el 8 tratamiento con biofertilizante presento resultados con 17.00 frutos en toda la producción.

9. HIPÓTESIS

Ho: La aplicación de dos tipos de abonos orgánicos no causa efecto sobre el desarrollo vegetativo y la producción de las plantas de ají jalapeño.

Ha: La aplicación de dos tipos de abonos orgánicos causa efecto sobre el desarrollo vegetativo y la producción de las plantas de ají jalapeño.

10. METODOLOGÍA

10.1. Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se llevará a cabo en el recinto Puembo, cantón la Pujilí, provincia de Cotopaxi. Cuya ubicación geográfica, latitud 1°25'0" Sur, longitud 78°35'22" Oeste con una altitud de 1150 msnm.

La duración de esta investigación fue de 110 días, correspondiente a 5 días de adecuación del sitio del ensayo y 105 días de trabajo experimental, tiempo necesario para la producción de ají jalapeño utilizando dos abonos orgánicos con diferentes dosis.

10.2. Condiciones Agrometeorológicas

Las condiciones agrometeorológicas se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Condiciones agrometeorológicas del lugar del ensayo.

| Parámetros | Promedios |
|-----------------------------|------------------|
| Altura (msnm) | 1150 |
| Precipitación (mm/año) | 2196.65 |
| Temperatura(°C) | 21-24 |
| Heliofanía (horas/luz/año) | 916 |
| Humedad (%) Cantón, La Maná | 87 |
| Topografía | Regular |

Nota: (Estación de Meteorología e Hidrología INIAP, 2022)

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.3. Tipo de investigación

La investigación es de tipo:

Experimental. Debido a que trata de experimentar y analizar las variables planteadas en la Investigación, a través de la comparación entre los diferentes tipos de dosis aplicadas en cada tratamiento.

Descriptiva. Se describe el desarrollo de la planta a partir de la aplicación de los abonos y sus diferentes dosis, para poder cuantificar las variables en estudio.

10.4. Materiales y Equipo

10.4.1 Características de los abonos empleados en la investigación

Los abonos orgánicos empleados en la investigación fueron los detallados a continuación:

a. Gallinaza

Tabla 11. Características del abono orgánico utilizado en la investigación.

| Composición nutricional | % |
|--------------------------------|----------|
| Nitrógeno total | 1.4 |
| Nitrógeno orgánico | 0.29 |
| Potasio | 1.58 |
| Fosforo | 1.34 |
| Calcio | 4.84 |
| Sodio | 1.9 |
| Hierro | 0.9 |
| Magnesio | 0.5 |

Nota: laboratorio de análisis "salbra"

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

b. Estiércol bovino

Tabla 12. Características del abono orgánico utilizado en la investigación.

| Composición nutricional | % |
|--------------------------------|----------|
| Nitrógeno total | 1.1 |
| Nitrógeno orgánico | 0.20 |
| Potasio | 0.98 |
| Fosforo | 2.78 |
| Calcio | 6.05 |
| Sodio | 1.2 |
| Hierro | 0.78 |
| Magnesio | 0.49 |

Nota: laboratorio de análisis "salbra"

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.4.2. Otros materiales empleados en la investigación.

Tabla 13. Enlistado de materiales y equipos.

| RECURSOS MATERIALES | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|------------------------------|--------------------|-----------------|
| Materiales de campo | | |
| Bandejas de germinación. | Unidad | 3 |
| Semillas | Sobres | 3 |
| Identificaciones | Unidad | 20 |
| Machetes | Unidad | 2 |
| Malla | Metros | 47 |
| Cuerda | Rollos | 2 |
| Equipos | | |
| Balanza de precisión | Unidad | 1 |
| Bombas manuales de aspersión | Unidad | 2 |
| Insumos | | |
| Gallinaza | Sacos | 16 |
| Estiércol bovino | Sacos | 16 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.5. Factores en estudio

Los factores bajo estudio son los abonos edáficos y las dosis, como se detalla en la tabla 14:

Tabla 14. Factores en estudio.

| Factor A: Abonos Orgánicos | Factor B: Dosis |
|-----------------------------------|--|
| Gallinaza | Dosis 1: 1kg x m2 Dosis 2: 2.5kg x m2 |
| Estiércol bovino | Dosis 1: 1kg x m2 Dosis 2: 2.5kg x m2 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.6. Tratamientos

Los tratamientos en la presente investigación fueron los resultados de la combinación de los factores dando un total de 5 tratamientos, 4 repeticiones, con la interacción de los abonos edáficos y sus respectivas dosis.

De la unión de los factores se obtendrán los siguientes tratamientos.

Tabla 15. Tratamientos.

| TRATAMIENTOS | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|---------------|----------------------------|
| T1 | GM1 | Gallinaza+ dosis 1 |
| T2 | GA2 | Gallinaza + dosis 2 |
| T3 | BM1 | Estiércol Bovino + dosis 1 |
| T4 | BA2 | Estiércol Bovino + dosis 2 |
| T5 | TT1 | Testigo absoluto |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.7. Esquema del experimento

En la tabla 16 se presenta el esquema del experimento, el cual contaba con 20 unidades experimentales en total. Las unidades experimentales estaban compuestas por 28 plantas cada una, debido a que cada parcela tenía 4 hileras y cada una de estas a su vez constaba con 7 plantas, sumando un total de 560 plantas en todo el ensayo.

Tabla 16. Esquema del experimento.

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | U. E. | Nº PLANTAS/ U.E | TOTAL |
|---------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|
| T1 | 4 | 4 | 28 | 112 |
| T2 | 4 | 4 | 28 | 112 |
| T3 | 4 | 4 | 28 | 112 |
| T4 | 4 | 4 | 28 | 112 |
| T5 | 4 | 4 | 28 | 112 |
| TOTAL | | | | 560 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.8. Diseño del experimento

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial de 2x2, siendo el factor A (Abonos orgánicos) y el factor B (Dosis) con cuatro repeticiones para cada tratamiento.

Tabla 17. Análisis de varianza.

| Fuente de Variación | | Grados de Libertad |
|----------------------------|-------------|---------------------------|
| Bloques | (r-1) | 3 |
| Factor A (Abonos) | (a-1) | 1 |
| Factor B (Dosis) | (b-1) | 1 |
| A x B | (a-1) (b-1) | 1 |
| Error experimental | (r-1)(ab-1) | 9 |
| TOTAL | | 15 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.8.1. Características del ensayo

Tabla 18. Dimensiones de parcelas

| Descripción | Superficie Parcela | Nº Repeticiones | Nº Plantas Parcela | Nº Plantas/P. Tratamiento |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| T1: Gallinaza + dosis 1 | 2x2 m | 4 | 28 | 112 |
| T2: Gallinaza + dosis 2 | 2x2 m | 4 | 28 | 112 |
| T3: Estiércol bovino + dosis 1 | 2x2 m | 4 | 28 | 112 |
| T4: Estiércol bovino + dosis 2 | 2x2 m | 4 | 28 | 112 |
| T5: Testigo | 2x2 m | 4 | 28 | 112 |
| TOTAL | | | | 560 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

10.9. Manejo de la investigación

10.9.1. Preparación del terreno

La preparación de suelo se realizó dos semanas antes del trasplante, para las labores de desmalezado se utilizó herramientas manuales, se removió el suelo, posteriormente se realizó las parcelas experimentales, delimitación de espacios y ubicación de los tratamientos.

10.9.2. Análisis de suelo

Al inicio del proceso investigativo se realizó el análisis de suelo, se tomaron 20 submuestras a 20 cm del suelo del área útil de cada parcela experimental, se procedió a mezclar y pesar 1 kg, mismo fue envasado y etiquetado para enviarlo al laboratorio de suelos del INIAP Pichiligue en el Cantón Quevedo (ver anexo 7).

10.9.3. Semillero

La siembra se realizó en bandejas de germinación y se utilizó una mezcla de tierra de cacao, el riego en el almacigo fue permanente, para evitar el estrés de las plántulas. La siembra fue en el mes de Marzo.

10.9.4. Trasplante

Al inicio del proceso investigativo se realizó el análisis de suelo en laboratorio encontrando que el pH del suelo de los tratamientos evaluados posee Para el trasplante se lo realizo manejando una densidad de siembre de 0.30 m entre planta y 0.50 entre hileras, la siembra se realizó en las horas de la mañana.

10.9.5. Aplicación de Abonos

La aplicación de los abonos orgánicos se estableció en función de las necesidades de cultivo con relación a los resultados del análisis de suelo (ver anexo 7) y su interpretación, considerando los tipos de abonos orgánicos empleados en la investigación, así como también la eficiencia de los elementos que lo componen con la finalidad de establecer las cantidades aplicadas en el ensayo de campo (ver anexo 8).

La aplicación de la gallinaza y el estiércol bovino se la realizó al momento del trasplante, las dosis utilizadas correspondieron a Dosis 1: 1kg y Dosis 2: 2.5kg en cada m² de parcela, para su respectivo tratamiento.

10.9.6. Riego

El riego se lo realizó cuando se observó que la planta lo requería, debido al clima no se tuvo problemas de riego ya que había lluvias frecuentes.

10.9.7. Control de malezas

Se las llevó a cabo de manera manual, con herramientas como machetes para evitar daños a las plantas. Las deshierbas se las realizó cada 15 días limpiando el contorno de la planta de manera manual, los bordes se lo realizaron con machetes y azadones.

10.9.8. Control de plagas y enfermedades

El manejo de plagas fue de manera orgánica, para ello se utilizó un extracto a base de ajo, la aspersión fue en proporción del 5 % de repelente por cada litro de agua, también se implementó trampas a base de plástico amarillo con aceite agrícola para evitar insectos perjudiciales.

10.9.9. Cosecha

La cosecha se realizó una vez que los frutos tuvieron la madurez característica de esta planta, se cosecho los frutos de cada tratamiento por separado para su respectivo registro de datos, se realizaron dos cosechas para evaluar cada una de las variables de producción.

10.9.10. Selección de las unidades experimentales

Las unidades experimentales comprenderán seleccionaran plantas al azar sobre los cuales, se realizaron las observaciones y los registros de las evaluaciones de los parámetros, lo que permite caracterizar una planta deseable, adecuada de ají jalapeño.

10.9.11. Recopilación de datos

La toma de datos se realizó a los 15,30 y 45 días a partir del trasplante en la variable de crecimiento, y en la cosecha se registró las variables de producción que se plantearon en el estudio.

10.10. Variables evaluadas

10.10.1. Altura de planta (cm)

Para la altura de planta se evaluaron 5 unidades experimentales del área útil de cada tratamiento, a los 15, 30 y 45 días posteriores a los trasplantes, se utilizó un flexómetro midiendo desde la base del suelo hasta la parte más alta de la planta, estos datos se expresaron en (cm).

10.10.2. Días a la floración

Esta variable se determinó mediante la observación directa de cada uno de los tratamientos, se contabilizo los días transcurridos a partir del trasplante hasta que el 51% de las plantas de cada unidad experimental entren en estado de floración.

10.10.3. Longitud del fruto (cm)

Se midió el largo del fruto en centímetros de las 5 unidades experimentales del área útil de cada tratamiento, desde la corona hasta la base del fruto con la ayuda de una cinta métrica, posteriormente promediamos los datos.

10.10.4. Diámetro de fruto (cm)

El diámetro de fruto se midió tomando en cuenta las 5 unidades experimentales del área útil de cada tratamiento, se tomó los datos de la parte central de los frutos cosechados, se utilizó un calibrador y se expresó en centímetros.

10.10.5. Número de frutos por planta

En esta variable se seleccionaron 5 unidades experimentales de cada tratamiento, se registró mediante conteo en cada una de las plantas evaluadas en cada cosecha, es decir un total de las cosechas, promediando el número de frutos por planta.

10.10.6. Peso del fruto (g)

En el estudio de esta variable se pesaron los frutos de las cinco unidades experimentales evaluadas, el peso se registró con la ayuda de una balanza digital, siendo promediado por tratamiento y expresado en gramos.

10.10.7. Análisis económico

Para la determinación del ingreso bruto se considerará el precio del mercado (kg) de cada tratamiento, las hortalizas multiplicadas por el total de producción (kg) de los tratamientos obtenidos en cada uno; para lo cual se utiliza las siguientes fórmulas:

Producción por tratamientos

Para obtener esta sección por los valores totales en la etapa de investigación se utiliza la siguiente fórmula:

$$P = Y \times PY$$

P= Producción por tratamiento

Y= Producto en kg.

PY= precio del producto

Total, de ingresos

Para el cálculo de los costos totales se considera cada uno de los valores invertidos para desarrollar las labores necesarias en la producción de jalapeño; las mismas que fueron identificados y sumados por cada uno de los tratamientos.

Beneficio neto (BN)

Se calculó a partir de la diferencia entre el total de ingresos y los costos totales, empleando la siguiente formula:

$$BN = IB - CT$$

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Tratamientos

11.1.1. Días a la floración

En la variable días a la floración, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 4.79%.

En la variable días a la floración se pudo observar el menor tiempo de emitir flores que corresponde al tratamiento 2 con 22.3 días, y con la aplicación del tratamiento 1 y tratamiento 4 presentan resultados de 22.8 días y 22.8 días respectivamente, mientras que se obtuvo con el tratamiento 3 los valores de 26.2 días y con el testigo se obtuvo 28.8 días ya que representa el mayor tiempo de emitir flores.

En cuanto los días de floración (Dieguez, 2015) resalta la importancia de esta ya que la floración es uno caracteres que determinan el ciclo de vida una planta y esta parte es crucial para su ciclo vegetativo como es su producción, por lo tanto, los días a la floración determina el tiempo de la fase fenológica y de fase reproductiva en el ciclo de vida en las hortalizas, y plantas en general.

Tabla 19. Días a la floración en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Días a la floración | |
|----------------------------|-------------|
| Tratamiento | |
| Tratamiento 1 | 22.8 a |
| Tratamiento 2 | 22.3 a |
| Tratamiento 3 | 26.2 c |
| Tratamiento 4 | 22.8 a |
| Testigo | 28.8 d |
| CV % | 4,79 |

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

11.1.2. Altura de planta

En la variable altura de planta, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados de 15, 30 y 45 días, el coeficiente de variación fue de 2.79%, 1.20 % y 1.80 % respectivamente.

La altura de planta con resultados superiores a los 15 días se presentó en el tratamiento 4 con altura de 17.10 centímetros, mientras a los 30 días la altura se mantuvo con el tratamiento 4 con un valor de 32.01 centímetros teniendo en cuenta los presentados por (Arias, 2016) con una altura promedio de 26.47 centímetros con la aplicación de estiércol bovino en el cultivo de pimiento. En los 45 los mayores promedios se mantuvieron con el tratamiento 4 con una altura de 64.01 centímetros con la aplicación de gallinaza, por otra parte los valores relativamente bajos registrados por (Falcon, 2014) quien a los 45 días alcanzo los 49.88 centímetros con la aplicación de estiércol bovino en el cultivo de tomate. En los primeros días de la planta no se observaron diferencias en la altura de planta, debido a que los abonos orgánicos tardan en hacer efecto sobre la planta incrementando su desarrollo vegetativo.

Tabla 20. Altura de planta en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Altura de planta | | | | | | |
|------------------|-------------|---|-------------|---|-------------|---|
| Tratamiento | 15 días | | 30 días | | 45 días | |
| Tratamiento 1 | 1300 | b | 25.03 | c | 58.20 | c |
| Tratamiento 2 | 15.25 | a | 29.90 | a | 61.40 | b |
| Tratamiento 3 | 14.50 | b | 28.10 | b | 62.00 | b |
| Tratamiento 4 | 17.10 | a | 32.01 | a | 64.01 | a |
| Testigo | 12.50 | c | 25.01 | d | 58.00 | d |
| CV % | 2.79 | | 1.20 | | 1.80 | |

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

11.1.3. Número de frutos

En la variable número de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 3.69%.

En las dos cosechas realizadas en el tratamiento 2 presentó el mayor número de frutos con un total de 43.70 frutos por parcela, seguido por los tratamientos 1 y 4 con valores de 36.40 y 35.70 frutos por parcela respectivamente, mientras que el tratamiento 3 tuvo un valor de 33.00 frutos,

por otro lado el número de frutos presentados por (Vargas, 2016) que logró obtener 29.80 frutos por tratamiento con la aplicación de estiércol bovino en el cultivo de pimiento.

A su vez los de (Dieguez, 2015) obtuvieron valores altos, en su trabajo alcanzó los 53.83 frutos por planta con la aplicación de gallinaza en diferentes dosis en el cultivo de pimiento. En cuanto al menor resultado el testigo obtuvo 28.20 frutos por planta.

Tabla 21. Número de fruto en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Número de frutos | | |
|-------------------------|-------------|---|
| Tratamiento | | |
| Tratamiento 1 | 36.40 | b |
| Tratamiento 2 | 43.70 | a |
| Tratamiento 3 | 33.00 | c |
| Tratamiento 4 | 35.70 | b |
| Testigo | 28.20 | d |
| CV % | 3.69 | |

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

11.1.4. Diámetro del fruto

En la variable diámetro de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 1.25%.

Para la variable diámetro de fruto hubo mejor respuesta con la aplicación del tratamiento 2, presentando promedios de 4.02 centímetros siendo valores aceptables junto a los datos de diámetro presentados por (Dieguez, 2015) quien obtuvo un diámetro promedio de 3.90 centímetros con la aplicación de gallinaza en diferentes dosis en el cultivo de pimiento, de igual forma los resultados de esta investigación son excelentes con los de (Segovia, 2016) obteniendo unos valores de 3.57 centímetros aplicando abono gallinaza en el cultivo de pimiento.

La aplicación del tratamiento 1 y tratamiento 4 presentaron promedios de 3.01 y 3.20 centímetros respectivamente. En cuanto el valor más bajo se dio con el testigo con un promedio de 2.75 centímetros de diámetro.

Tabla 22. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Diámetro de fruto | | | |
|--------------------------|-------------|---|---|
| Tratamiento | | | |
| Tratamiento 1 | 3.10 | b | |
| Tratamiento 2 | 4.02 | a | |
| Tratamiento 3 | 3.00 | | c |
| Tratamiento 4 | 3.40 | b | |
| Testigo | 2.75 | | d |
| CV % | 1.25 | | |

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

11.1.5. Longitud de frutos

En la variable longitud de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 1.76%.

En cuanto a la longitud del fruto, el mejor fue el tratamiento 2 dando como resultado un valor de 9.10 centímetros, la longitud de fruto resulto sobresaliente igual que los de (Segovia, 2016) el cual con aplicaciones de gallinaza obtuvo frutos de 11.37 centímetros en el cultivo de pimiento. Sin embargo, (Arias, 2016) en la investigación evaluando gallinaza obtuvo resultados bajos con 8.20 centímetros de longitud en el cultivo de pimiento. En cuanto al testigo se obtuvo el menor largo de futo con 6.80 centímetros.

Tabla 23. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Longitud de fruto | | | |
|--------------------------|-------------|---|---|
| Tratamiento | | | |
| Tratamiento 1 | 8.02 | b | |
| Tratamiento 2 | 9.10 | a | |
| Tratamiento 3 | 7.02 | | c |
| Tratamiento 4 | 7.30 | | c |
| Testigo | 6.80 | | d |
| CV % | 1.76 | | |

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

11.1.6. Peso de fruto

En la variable días a la floración, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 0.89%.

El peso de fruto con mayores resultados se obtuvo con el tratamiento 2 y el tratamiento 1 con valores de 810.00 y 753.40 gramos respectivamente por parcela, mientras (Arias, 2016) presentó valores relativamente bajos a la cosecha con un peso promedio de 413.90 gramos por tratamiento en el cultivo de pimiento. Al mismo tiempo (Parrales, 2015) consiguió buenos rendimientos el peso del fruto logrando obtener 672.83 gramos promedio, aplicando estiércol bovino en el cultivo de pimiento. En cuanto al testigo obtuvo los valores menos representativos con 549 gramos de peso.

Tabla 24. Diámetro de fruto en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis.

| Peso de fruto | | | |
|----------------------|-------------|---|---|
| Tratamiento | | | |
| Tratamiento 1 | 753.40 | b | |
| Tratamiento 2 | 810.00 | a | |
| Tratamiento 3 | 583.80 | | d |
| Tratamiento 4 | 653.90 | c | |
| Testigo | 549.90 | | d |
| CV % | 0.89 | | |

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

11.2. Abonos orgánicos

11.2.1. Días a la floración

En la variable días a la floración, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 8.65%.

En la tabla 25 se presentan los promedios del número de días a la floración. El análisis de varianza determinó que los tratamientos con abono gallinaza en los que la planta emitió flores a los 22.50 posterior al trasplante, en cuanto al abono estiércol bovino el período de tiempo hasta la floración fue mayor con 27.00 días hasta la emisión de flores.

La dosis 2 fue la que presentó mejores resultados fue de 2.5kg de abono gallinaza con flores a los 22.80 días mientras la dosis 1 se demoró más en llegar a la floración con 26.20. En esta variable es importante mencionar que los mejores resultados dependen del periodo más corto a partir del trasplante, a menor días de la floración menor es el tiempo hasta la cosecha.

Tabla 25. Días a la floración en la producción del ají jalapeño (*Capsicum Annuum*), con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos

| Días a la floración | | |
|----------------------------|-------------|---|
| Abono Orgánicos | | |
| Gallinaza | 22.50 | a |
| Estiércol Bovino | 27.00 | b |
| Dosis | | |
| 2.5 kg | 22.80 | a |
| 1 kg | 26.20 | b |
| CV% | 8.65 | |

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

11.2.2. Altura de planta

En la variable altura de planta, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados de 15, 30 y 45 días, el coeficiente de variación fue de 2.54%, 1.68% y 1.74 % respectivamente.

En la tabla 26 se presenta el análisis de altura de planta en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), por edades y tratamientos. La mayor altura de planta a los 15 días se registró con el abono gallinaza, obteniendo un resultado de 15.28 centímetros. En esta edad no se registró diferencia estadística, lo que concuerda con lo mencionado los cultivares de la especie jalapeño (*Capsicum annuum*) no asimilan los nutrientes en edades tempranas. La altura de planta a los 30 días muestra al tratamiento con la aplicación de abono gallinaza presentando mejores resultados con 32.48 centímetros, se puede observar diferencias estadísticas entre los abonos, ya que el estiércol bovino tuvo una altura inferior de 26.15 centímetros. El análisis de la altura de planta a los 45 días el valor más elevado se registró en el abono gallinaza con 64.22 centímetros, el estiércol bovino obtuvo menor altura con 58.33 centímetros.

Tabla 26. Altura de planta por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*). Con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos.

| Abono Orgánicos | Altura de planta | | | | | |
|------------------------|-------------------------|---|----------------|---|----------------|---|
| | Edades | | | | | |
| | 15 días | | 30 días | | 45 días | |
| Gallinaza | 15.28 | a | 32.48 | a | 64.22 | a |
| Estiércol Bovino | 14.69 | a | 26.15 | b | 58.33 | b |
| CV% | 2.54 | | 1.68 | | 1.74 | |

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

11.2.3. Número de frutos

En la variable número de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 6.80%.

El número de frutos con la aplicación de los abonos orgánicos los resultados más altos se obtuvieron con el abono gallinaza alcanzando los 90.00 por tratamiento en dos cosechas. Los tratamientos con aplicaciones del abono estiércol bovino mostrando un total de frutos de 78.00 frutos por tratamiento, presentando diferencias estadísticas entre los dos tratamientos.

El número de frutos resultó ser mayor a los obtenidos por (Núñez, 2013) quien obtuvo 31.00 frutos total por tratamiento, superando igualmente a (Rodríguez, *et.al.* 2010), con 17.00 frutos en total.

Tabla 27. Número de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos.

| Número de frutos | | |
|-------------------------|-------------|---|
| Abono Orgánicos | | |
| Gallinaza | 90.00 | a |
| Estiércol Bovino | 78.00 | b |
| CV% | 6.80 | |

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

11.2.4. Longitud de frutos

En la variable longitud de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 2.39%.

En la longitud de frutos con la aplicación de abonos orgánicos el más representativo fue la gallinaza con 9.1 cm por tratamiento, a su vez con el tratamiento con la aplicación de estiércol bovino alcanzo una longitud de fruto de 7.4 cm, el efecto de la gallinaza en el ají jalapeño (*Capsicum annuum*) se ve reflejado en el desarrollo de los frutos, llegando a ser más comercializados, tal como lo manifiesta (Laborde, 2014).

Tabla 28. Longitud de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) Con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Longitud de frutos | | |
|---------------------------|-------------|---|
| Abono Orgánicos | | |
| Gallinaza | 9.10 | a |
| Estiércol Bovino | 7.40 | b |
| CV% | 2.39 | |

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

11.2.5. Diámetro del fruto

En la variable diámetro de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 2.19%.

La tabla 29 muestra que el mayor diámetro de frutos se registró con el abono gallinaza, con 4.20 cm de diámetro, el estiércol bovino presentó un diámetro promedio de 3.25 cm, en esta variable se afirma lo expuesto por (Santoya, *et.al.* 2018) el abono orgánico gallinaza contiene elementos que implementa el llenado de frutos y de esta manera su diámetro.

Tabla 29. Diámetro de frutos por abono orgánico en la producción del ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos.

| Diámetro de frutos | | |
|---------------------------|-------------|---|
| Abono Orgánicos | | |
| Gallinaza | 3.60 | a |
| Estiércol Bovino | 3.25 | b |
| CV% | 2.19 | |

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

11.2.6. Peso de frutos

En la variable días a la floración, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 4.03%.

En relación a los abonos orgánicos aplicados el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza, presentando pesos de 800 gramos por tratamiento, mientras que el estiércol bovino obtuvo un peso de 645 gramos.

Los datos son superiores a los obtenidos por (Mejicano, *et.al.* 2008) con un peso acumulado de 88.00 gramos por fruto en el cultivo de jalapeño (*Capsicum annuum*).

Tabla 30. Pesos de frutos por abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos.

| Peso de frutos | | |
|------------------------|-------------|---|
| Abono Orgánicos | | |
| Gallinaza | 800.00 | a |
| Estiércol Bovino | 645.00 | b |
| CV% | 4.03 | |

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

11.3. Dosis

11.3.1. Altura de planta

En la variable altura de planta, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados de 15, 30 y 45 días, el coeficiente de variación fue de 2.21%, 3.32% y 1.91 % respectivamente.

En cuanto al factor dosis la altura mayor de planta se presentó con dosis 2 de 2.5kilogramos de abono orgánico, dando como resultado una altura de 15.25 centímetros, mientras la dosis 1 de 1 kilogramos de abono orgánico muestra una altura de planta de 13.00 centímetros a los 15 días transcurridos. Esto concuerda con lo manifestado por (Rodríguez, E., Bolaños, M., & Menjivar, J., (2010), quien expresa que la aplicación de abonos orgánicos en dosis altas da buenos resultados en cultivares como el ají jalapeño.

La mayor altura a los 30 días se obtuvo con la dosis 2 de 2.5 kilogramos de abono orgánico, con una altura de 30.50 centímetros, mientras la dosis 1 alcanzó los 28.50 centímetros de altura. Los resultados presentados son superiores a los registrados por (Rodríguez, *et.al.* 2010) en su investigación tuvo alturas promedio de 24 a 29 centímetros a los 22 días, en parte debido a la textura del suelo que favorece para la incorporación de abonos de origen orgánico.

En lo que se refiere a las dosis las dos presentan similares valores con 62.5 y 59.5 centímetros, sin presentar diferencia estadística. En la edad de 45 días las dosis tuvieron mucha influencia en el crecimiento del ají jalapeño (*Capsicum annuum*), sin embargo, en los abonos orgánicos las diferencias estadísticas fueron evidentes. En este caso se demuestra que los abonos orgánicos están formados por elementos, que por su acción pueden estimular el crecimiento de la planta, mejorar la absorción de nutrientes e incrementar su desarrollo en cualquier condición

de la planta, independientemente de que contengan elementos nutrientes en su composición, tal como lo define (Veobides, *et.al.* 2018).

Tabla 31. Altura de planta por dosis de abono orgánico en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*), con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Altura de planta | | | | | | |
|-------------------------|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| Edades | | | | | | |
| Dosis | 15 días | | 30 días | | 45 días | |
| Alta | 15.25 | a | 30.50 | a | 62.53 | a |
| Media | 13.04 | b | 28.51 | b | 59.50 | a |
| CV% | 2.21 | | 3.32 | | 1.91 | |

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

11.3.2. Número de frutos

En la variable número de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 5.97%.

Las dosis aplicadas se evidenció un incremento de frutos con la dosis de 2.5 kilogramos se obtuvo un número de frutos de 43.7 frutos por parcela, la dosis de 1 kilogramo mostró resultados de 36.4 frutos por parcela. En este factor existieron diferencias estadísticas por lo que las dosis tienen un impacto en el número de frutos, como lo explica (Núñez, 2013).

Tabla 32. Número de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Número de frutos | | |
|-------------------------|-------------|---|
| Dosis | | |
| 2.5 kilogramos | 43.7 | a |
| 1 kilogramos | 36.4 | b |
| CV% | 5.97 | |

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

11.3.3. Longitud de frutos

En la variable longitud de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 4.39%.

En la tabla 33 se detalla la longitud de frutos según las dosis aplicadas, se puede observar que la mayor longitud se dio con la aplicación 2.5 kilogramos de abono orgánico, alcanzando los 9.01 centímetros, la dosis de 1 kilogramos alcanzo los 8.03 centímetros de largo.

Estos resultados comprueban lo mencionado por (Criollo, *et.al.* 2011) las altas dosis de abono orgánico si bien es cierto que no presentan diferencias en las características botánicas en las plantas, tienen influencia directa en la elongación de frutos.

Tabla 33. Longitud de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Longitud de frutos | | |
|---------------------------|-------------|---|
| Dosis | | |
| 2.5 kilogramos | 9.01 | a |
| 1 kilogramos | 8.03 | a |
| CV% | 4.39 | |

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

11.3.4. Diámetro de frutos

En la variable diámetro de frutos, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 3.12%.

Para el diámetro de frutos tenemos un incremento con la dosis 2, presentando 3.85 centímetros, las dosis 1 obtuvo diámetro promedio de 3.20 centímetros, si bien es cierto que no representa diferencias estadísticas los resultados no tienen mayor influencia en relación de los abonos orgánicos. Los resultados presentados en el factor dosis de aplicación son inferiores a los obtenidos por (Núñez, 2013) quien aplicando estiércol bovino como abono orgánico tuvo diámetros de fruto de 6.33 centímetros.

Tabla 34. Diámetro de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Diámetro de frutos | | |
|---------------------------|-------------|---|
| Dosis | | |
| 2.5 kilogramos | 3.85 | a |
| 1 kilogramos | 3.20 | a |
| CV% | 3.12 | |

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

11.3.5. Peso de fruto

En la variable días a la floración, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación fue de 4.98%.

En la tabla 35 presenta el peso de fruto por dosis de aplicación, los mayores resultados se obtuvieron con la dosis de 2.5 kilogramos, con 774 gramos, sin embargo, la dosis 1 tiene resultados similares sin variaciones estadísticas 746 gramos. Los datos registrados en esta variable son superiores a los que obtuvo (Mejicano, *et.al.* 2008) Quien usando variedades de ají en el cultivo jalapeño logró un peso de 88 gramos por cada planta.

Tabla 35. Peso de frutos por dosis de abonos orgánicos en la producción de ají jalapeño (*Capsicum annuum*) con la aplicación de diferentes dosis de abono orgánico.

| Peso de frutos | | |
|-----------------------|-------------|---|
| Dosis | | |
| 2.5 kilogramos | 774 | a |
| 1 kilogramos | 769 | a |
| CV% | 4.98 | |

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

11.4. Análisis de económico

11.4.1. Costos totales

En los costos totales el mayor incremento se presentó con el tratamiento 2 con un costo total de \$52.40, seguido del tratamiento 4 con un costo de \$46.80; mientras los tratamientos de 1 y 3 obtuvieron valores similares con un costo de \$32.24 y \$30.00 respectivamente.

El menor costo de producción se dio con el testigo con \$18.80, sin embargo, los rendimientos del testigo fueron relativamente bajos.

11.4.2. Ingresos

Los mayores ingresos se obtuvieron con el tratamiento 2 y tratamiento 1 dando ingresos de \$86.78 y \$80.68 respectivamente. Los tratamientos 3 y 4 presentaron similares ingresos con \$62.55 y \$70.06 en ese orden. El menor ingreso presentó el testigo con \$14.48.

11.4.3. Relación beneficio/costo

En la tabla 36 se muestra que el mayor beneficio neto se obtuvo con la aplicación tratamiento 1 alcanzando los \$48.44 mientras que el testigo obtuvo un menor beneficio neto de \$14.48. En cuanto a la relación beneficio costo se mantiene el tratamiento 1 con mayor resultado económico con una relación de \$1.50 por cada dólar invertido. El tratamiento 4 indicó cifras bajas en cuanto a la relación beneficio costo con \$0.50 por cada dólar invertido.

Tabla 36. Análisis económico en la evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum*).

| Tratamientos | T 1 | T 2 | T 3 | T 4 | Testigo |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Producción (kg) | 13.446 | 14.464 | 10.425 | 11.676 | 5.546 |
| Precio de venta al público | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| Total de ingresos | 80.68 | 86.78 | 62.55 | 70.06 | 33.28 |
| Beneficio neto | 48.44 | 34.38 | 32.55 | 23.26 | 14.48 |
| RB / C | 1.50 | 0.66 | 1.09 | 0.50 | 0.77 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

12. IMPACTOS

12.1. Ambientales

Los impactos ambientales que se genera con el presente proyecto son positivos, al utilizar dos abonos orgánicos estamos mejorando la composición físico-química del suelo, desarrollando la población de microorganismos benéficos en el suelo, sin producir contaminación.

Respecto al manejo orgánico y sin producir contaminación en el cultivo estamos seguros que los alimentos producidos son sanos libre de químicos que afecten la salud, utilizando una agricultura sustentable y sostenible.

12.2. Económicos

Este cultivo tiene una alta rentabilidad si se lo produce con un correcto manejo, se puede producir de manera comercial y a la vez mejorar la calidad de vida de los involucrados, ya que es una excelente alternativa que combina el manejo de los recursos propios como desechos de animales generando una fuente importante de ingresos.

12.3. Sociales

El cultivo de ají jalapeño es un cultivo que no es tradicional a su vez esto genera un alto interés a quien lo produce, además es un cultivo que se lo puede realizar en lugares con terreno reducido, su rendimiento es alto y esto hace que se lo pueda establecer dentro de las comunidades.

12.4. Técnicos

Los abonos orgánicos suplen las necesidades de las hortalizas de excelente manera de la mano con un análisis de suelo, con su correcta interpretación y su apropiada dosificación, de esta forma se evita el mal uso de estos mismos, los cuales tienen la capacidad de modificar el suelo, y aplicados de forma excesiva estos producen un cambio en el pH, volviéndolo ácido.

Analizando que el ají jalapeño es un cultivo de alta demanda la presente investigación planteó evaluar el uso de abonos orgánicos y sus efectos en este cultivo, aportando información valiosa para la utilización de manera correcta de estos abonos orgánicos.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO:

Tabla 37. Recursos materiales.

| Recursos materiales | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor total \$ |
|---------------------------------|----------|--------|----------------|----------------|
| Semilla de ají | 0.12 Kg | u | 4.50 | 4.50 |
| Materiales y suministros | | | | |
| Cinta agrimensor | 1 | u | 7 | 7 |
| Arado y rastra | 1 | u | 15 | 15 |
| Mano de obra | 1 | u | 25 | 25 |
| Movilización cada 2 semanas | 1 | u | 25 | 25 |
| Bandeja de germinación | 2 | u | 3 | 6 |
| Azadón | 2 | u | 7 | 20 |
| Machete | 2 | u | 5 | 10 |
| Bomba manual de aspersion | 2 | u | 12 | 24 |
| Balanza digital | 1 | u | 15 | 15 |
| Gallinaza | 417 Kg | 16 | 3 | 48 |
| Estiércol bovino | 417 Kg | 16 | 2.50 | 40 |
| Análisis de suelo | 1 | u | 35 | 35 |
| TOTAL | | | | 258.50 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- Con el tratamiento 2 se pudo obtener frutos de mejores características de diámetro con un valor de 4.02 centímetros, longitud 9.10 centímetros y peso de 810 gramos, que en conjunto nos da una mayor producción de frutos por parcela de 43.70 frutos y un rendimiento de 14.46 kg/ha.
- Los cuatro tratamientos influenciaron significativamente en el crecimiento del cultivo de ají jalapeño, produciendo plantas más altas que el testigo a los 15 -30 – 45 días, destacándose el tratamiento 4, que produjo un incremento de 4.60 – 7.00 – 6.01 centímetros respectivamente, con respecto al testigo sin aplicación de abonos orgánicos.
- La aplicación del tratamiento 2 tuvo una floración temprana de 6.5 días a la floración con respecto al testigo, con esto se obtuvo frutos en menor tiempo y se produjo 15.5 frutos más que el testigo que no se realizó ninguna aplicación de abonos orgánicos.
- Mediante la aplicación del tratamiento 2, se logró obtener un mayor ingreso con un valor de \$ 86.78, mientras que con el tratamiento 1, se obtuvo una mayor rentabilidad y relación beneficio costo con \$ 48.44 y \$ 1.50. Comprobando que no se necesita tener un costo alto para generar una buena producción de ají jalapeño.

- Se acepta la hipótesis alternativa que manifiesta que la aplicación de estos dos tipos de abonos orgánicos causó efecto sobre el desarrollo vegetativo de las plantas de ají jalapeño.

14.2. Recomendaciones

- Realizar una aplicación del abono orgánico gallinaza en dosis de 2.5 kg para obtener mayor rendimiento, desarrollo y producción en el cultivo de ají jalapeño.
- Evaluar diferentes dosis de aplicación de gallinaza con el fin de obtener posibles variaciones en el comportamiento agronómico y rendimiento del cultivo del ají jalapeño.
- La recomendación final es implementar los presentes estudios en otra zona con diferentes condiciones agrometeorológicas con el fin de establecer la factibilidad de invertir en la producción del cultivo de ají jalapeño, con la aplicación de abonos orgánicos que nos dio mejores resultados en el presente estudio.

15. BIBLIOGRAFÍA:

- Adauto, C., Chávez, J., Tuxill, J., & Jarvis, D. ((2014). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. . Roma-Italia.: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos.
- Aguirre, E., & Veronica, M. ((2015). Chile como alimento. Uso de plantas mexicanas.
- Alvarez , F., & Pino, M. (2017). Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. Santiago de Chile: La evolución.
- Amaya. (2005). Manual del cultivo de pimiento primera parte, morfología y requerimientos edafoclimáticos. Madrid, España. Obtenido de , recuperado el 15 de febrero del 2015 de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>.
- Anguiano, J. (2010). Comparación en la respuesta fisiológica en plantas de Chile bajo el efecto de tres temperaturas nocturnas. Marín-México.: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Apaza, R. (2013). Efecto de la aplicación del Biól en el rendimiento de fruto de dos cultivares de pimiento (*Capsicum annum* L.) en el CEA III “Los Pichones” de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna. Efecto de la aplicación del Biól en el rendimiento de fruto de dos cultivares de pimiento (*Capsicum annum* L.) en el CEA III “Los Pichones” de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.
- Ariadna. (2019). Agricultura orgánica y periurbana: reconfiguraciones territoriales y potencialidades entorno a los sistemas alimentarios orgánicos.
- Arias, R. (2016). Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos edáficos, estiércol bovino. Obtenido de Tesis, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y de Recursos Naturales.
- Azofeifa, A. &. (2004). Análisis de crecimiento del Chile jalapeño (*Capsicum annum* L. cv. hot). En *Agronomía Costarricense*. en Alajuela, Costa Rica.
- Barreto, A. (2006). Estudio de algunos componentes del comportamiento reproductivo en Chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). Buenavista-México.: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Barrios, M. (2007). En *Guía de Manejo de Nutrición Vegetal de Especialidad Pimiento* (pág. 104 págs.). México.
- Bosland, P., & Botava, E. ((2012). Peppers, vegetables and spice capsicums. New. Obtenido de Pag.05.art, *Capsicum vegetable*.
- Chavarría. (2010). Chiles. Ficha N° 9. Programa desarrollo económico sostenible en Centroamérica (DESCA). Alemania. Obtenido de Chiles. Ficha N° 9. Programa desarrollo económico sostenible en Centroamérica (DESCA).
- Criollo, H., Lagos, T., Piarpuezan, E., & Perez, R. ((2011). The effect of three liquid bio-fertilizers in the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata). *Agronomía Colombiana*, , 9-14.
- Dieguez, D. (2015). Efecto de abono orgánico gallinaza en diferentes dosis en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*). Obtenido de Universidad Laica Eloy Alfaro, Facultad de Ciencias Agropecuarias Acuicolas, Bahía de Caraquez.

- Enviroment. (2011). Abonos orgánicos, producción orgánica de hortalizas de clima templado. Tegucigalpa - Honduras.
- Estación de Meteorología e Hidrología INIAP. (2022).
- Estrada P., M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. Revista Lasallista de Investigación, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2005., pp. 43-48.
- Evanylo. (2018). Respuesta del pimiento (*Capsicum annuum*) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón Pasaje. Obtenido de Universidad técnica de Machala. Facultad de ciencias agropecuarias.
- Extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) bajo condiciones de Cañete. . (s.f.).
- Falcon, B. (2014). Comportamiento agronómico y valor nutricional de las hortalizas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimiento (*Capsicum annuum*) con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” Utc- La Maná. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y de Recursos Naturales, La Mana.
- FAO. (2013). Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm#TopOfPage>.
- Fu, O., Karni, L., & Aloni, B. . ((2002). Fructokinase and hexocainace from pollen grain of bell pepper (*Capsicum annuum* L.). *Annals of Botany* 90:: posible in pollen germination unde conditions of nigh temperature ann CO2 enrichment . .
- Garzon, J. (2010). Daños causados por Paratrioza (*Bactericera*) *cockerelli* en Sinaloa. Fundación Produce-SAGARPA., 13.
- Gispert, C. (2012). Enciclopedia de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona: Oceano.
- Gómez, R. (2012). La agricultura orgánica: los beneficios de un sistema de producción sostenible. Documento de discusión. Lima -Perú: Universidad del Pacifico.
- Gonzales, J. G. (2015). Efecto de las giberelinas en el rendimiento de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11.
- Guachan, B. (2019). Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), en el barrio Santa Rosa, cantón Urcuquí. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. El Angel: Editorial Surcos.
- Guevara W. (2011). fertilizante orgánico. Obtenido de recuperado el 22 de junio del 2014 de <http://agronomiefertilizacion.blogspot.com>.
- Hernandez, M., Preciado , P., García, J., Navarro, A., Gonzalez, A., & Omaña, J. ((2012). Sustratos orgánicos en la producción de chile pimiento morrón. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*., 6-11.
- INFOPOS. (2007). Obtenido de Manual Internacional de fertilidad de Suelos. Research Education, 16.
- Laborde. (2014). Evaluación de hongos micorrizicos y sustrato orgánico en el desarrollo y producción de pimiento morrón. . Michoacan - México: Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en producción agrícola sustentable.
- López, m. (2012). Respuesta del chile habanero (*Capsicum chinense* L. Jacq) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México.

- Macías. (2012). "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, año 2011". previo a la obtención del título de: ingeniero agrónomo La Mana., 145 págs.
- Medina, N., Borges, G.J. Soria, F.L. ((2010). Composición nutrimental de biomasa y tejidos conductores en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Tropical and* 219-228.
- Mejicano, J., Rivera, E., & Umaña, D. (2008). Evaluación comparativa de dos variedades de chile dulce (*Capsicum annum* L.); Nathalie Vrs Magali R; utilizando la técnica de macrotúneles en diferentes densidades de siembra. México: Artículo de Grado, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.
- Mendez, B & Saltos, E. ((2004). Efecto de la integración de aplicaciones agrícolas de biofertilizantes y fertilizantes minerales sobre las relaciones suelo-planta. *Cultivos Tropicales* 31(3).
- Moreno, S. (2017). Extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) bajo condiciones de Cañete. Lima-Perú.: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Mosquera, B. (2010). Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Manual técnico. Fondo para la protección del agua - FONAG. Estados Unidos.
- Núñez, M. (2013). Efecto de tres dosis de estiércol de bovino en tres especies de ají: tabasco (*Capsicum frutescens*}, habanero *Capsicum chinense*) y jalapeño (*Capsicum annum*),. Cantón la Maná, provincia de Cotopaxi. Cotopaxi - Ecuador.
- Obregon , V., Flores, C., Laffi, J., Balatti, P., & Wolcan, S. ((2018). Manual técnico del pimiento. *Revista Terra Nostra*, 19.
- Padilla. (2017). Parámetros a tener en cuenta en los sustratos. *Revista Horticultura*, 12-18.
- Parrales, F. (2015). producción del pimiento con la aplicación de 2 fertilizantes organicos y 3 dosis en la parroquia del Carmen, barrio angueta moreno- Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi. 2015. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi, facultad de ciencias Agropecuarias y recursos naturales La Maná.
- Ramirez, D. ((2015). Análisis de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) y su incidencia en el ataque del trips (*Frankliniella occidentalis*), en el cantón Jama. Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro, Facultad de Ciencias Agropecuarias Acuicolas, Bahía de Caraquez.
- Rivera, L. (2015). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento1 . Abonamiento, 2.
- Rodríguez, E., Bolaños, M., & Menjivar, J. ((2010). Efecto de la fertilización en la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum spp.*) en el Valle del Cauca, Colombia . *Acta Agronomica*, , 8-13
- Rubén, M. (2012). Respuesta de la aplicación de estiercol y fertilizantes sobre el rendimiento y calidad del chile jalapeño, Mexico, Sonora.
- Russo, V. (2012). *Peppers: botany, production and uses*. CABI. London-United Kingdom.
- Salas, N. (2018). Anatomía de las lombrices. Obtenido de Obtenido de Agrobot.
- Sanchez, G., Gutierrez, I., & Galileo , G. ((2008). Producción ecológica de cultivos anuales comerciales: tomate y chile. Turrialba: CATIE.

- Santoya, D., Gomez, R., Jarquin, A., & Villanueva, G. ((2018). Caracterización de vermicompostas y su efecto en la germinación y crecimiento de *Capsicum chinense* Jacquin. *Revista Ecosistemas y recursos agropecuarios*, , 11-15.
- Segovia, E. (2016). Respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) con aplicación complementaria gallinaza como fertilizante edáfico en la zona de Vinces. Obtenido de Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Guayaquil.
- Solis, F. (2015). Rendimiento y calidad de ají jalapeño (*Capsicum annum*) cv. Lima-Perú.: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- SQM. (2010). Guía de Manejo de Nutrición Vegetal de Especialidad Pimiento.
- Staller, M. (2012). Caracterización morfológica, agronómica y de calidad del pimiento y pimentón de la variedad tap de cortí. Universitat de les Illes Balears, Conselleria d'Agricultura, Catalunya.
- Toledo, M & Quiancha, W. ((2011). Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annum* L.). Babhoyo-Ecuador. Obtenido de sometido a tres niveles de fertilización y dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pifo, provincia de Pichincha. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Trinidad, A. (2015). Abonos orgánicos .Ficha técnica., T8 págs.
- Triveño. (2014). La economía de la inclusión de Perú país orgánico. Obtenido de recuperado el 20 de febrero del 2015 de <http://blogs.gestion.pe/laeconomíadelainclusion/2014/12/agriculturaorganica>. ht ml.10 de diciembre del 2014.
- Valdez. (2016). En Cultivo de ají. (pág. 67 págs.). Boletín técnico. N° 20. Fundación de desarrollo agropecuario, INC. Santo Domingo - Republica Dominicana. Obtenido de Valdez, (2016), Cultivo de ají. Boletín técnico. N° 20. Fundación de desarrollo agropecuario, INC. Santo Domingo - Republica Dominicana. 67 págs.
- Valentine, T. A, P. D. Hallett, K. Binnie, M. W. Young, G. R. Squire, C. Hawes, and A. G. Bengough. ((2019). Soil strength and macropore volume limit root elongation rates in many UK agricultural soils.
- Valentine, T. A, P. D. Hallett, K. Binnie, M. W. Young, G. R. Squire, C. Hawes, and A. G. Bengough. ((2019).
- Vargas, W. (2016). Evaluación del rendimiento de pimiento (*Capsicum annum*) mediante la aplicación edáfica de estiércol bovino en diferentes dosis en la zona de Quevedo. Obtenido de Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias.
- Veobides, H., Guridi, F., & Vásquez, F. ((2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. *Cultivos Tropicales*.

16. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor.



INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellidos: Andrés Fernando Ramírez Cruz

Cédula de Identidad: 0704827674

Lugar y fecha de nacimiento: Machala-El Oro 11 de agosto de 1994

Estado Civil: Soltero

Domicilio: La Maná, Tungurahua y Changos

Teléfonos: 0990036839

Correo electrónico: andres.ramirez7674@utc.edu.ec

TITULOS OBTENIDOS

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA | CÓDIGO DE REGISTRO |
|--------|---------------------------------|------------|--------------------|
| TERCER | Ingeniero agrónomo. | 2017/12/13 | 1014-2017-1913413. |
| CUARTO | Magister en sanidad Vegetal. | 2021/07/05 | 1020-2021-2324223. |

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE RECURSOS NATURALES.

AREA DE CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS AGRÍCOLAS

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 12/05/2022

OTRAS EXPERIENCIAS LABORALES:

TÉCNICO EN SANIDAD VEGETAL / AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL
FITOSANITARIO.

PERÍODO LABORAL: 01/01/2022 hasta 30/04/2022

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG)

PERÍODO LABORAL: 07/03/2020 hasta 31/12/2021

Anexo 2. . Hoja de vida de los estudiantes.**CURRICULUM VITAE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Haro Hernández**NOMBRES:** Mario Andrés**ESTADO CIVIL:** Soltero**NUMERO DE CEDULA:** 0550023980**FECHA DE NACIMIENTO:** 28 de junio de 1999.**LUGAR DE NACIMIENTO:** la Maná**DIRECCION DOMICILIARIA:** recinto Puembo, cantón Pujilí.**CORREO ELECTRONICO:** mario.haro3980@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA:****SECUNDARIA**

- Colegio Unidad Educativa “La Maná”

SUPERIOR

Actualmente cursando la ingeniería agronómica en la Universidad Técnica De Cotopaxi Ext. “La Maná”.

TITULOS OBTENIDOS

- Bachillerato unificado

REFERENCIAS PERSONALES

- Doc. Ximena Hernández

Cel: 0999634703

- Doc. Juan Haro

Cel: 0969940383

CURRICULUM VITAE**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Valarezo Olivo

NOMBRES: Adrián Alejandro

ESTADO CIVIL: Soltero

NUMERO DE CEDULA: 1722338546

FECHA DE NACIMIENTO: 15/12/1997

LUGAR DE NACIMIENTO: Quito

DIRECCION DOMICILIARIA: Recinto Puembo, Cantó Pujilí.

CORREO ELECTRONICO: adrian.valarezo8546@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA:**SECUNDARIA**

Instituto Tecnológico Superior “Luis Napoleón Dillon”

SUPERIOR

Cursando en la Universidad Técnica de Cotopaxi Ext. La Maná

TITULOS OBTENIDOS

- Bachillerato en contabilidad

REFERENCIAS PERSONALES

- Ab. Carlos Haro
Cel: 0993614444
- Sra. Gloria chiriboga
Cel: 0987619972

Anexo 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: Haro Hernandez Mario Andres con C.C. 0550023980 y Valarezo Olivo Adrián Alejandro con C.C. 1722338546, de estado civil soltera/os y con domicilio en el recinto Puenbo, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez Ph. D., en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“Evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (*capsicum annuum*), Recinto Puenbo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2017–Septiembre 2022

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Andres Fernando Ramirez Cruz, MSc.

Tema: **“Evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (*capsicum annuum*), Recinto Puenbo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi”**

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

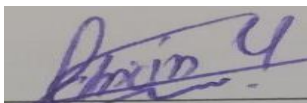
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LOS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

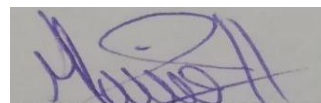
CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de marzo del 2022.



Valarezo Olivo Adrián Alejandro

EL CESIONARIO



Haro Hernández Mario Andres

EL CESIONARIO

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD.

EL CESIONARIO

Anexo 4. Aval de traducción



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), RECINTO PUEMBO, CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, presentado **Haro Hernández. Mario y Valarezo Olivo Adrián**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

La Maná, agosto del 2022

Atentamente,

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

Anexo 5. Evidencias fotográficas.

Fotografía 1. Siembra



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 2. Preparación del terreno



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

Fotografía 3. Trasplante.



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 4. Control de malezas.



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

Fotografía 5. Aplicación de abonos orgánicos.



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 6. Manejo de plagas



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 7. Tratamientos en estudio.



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 8. Recopilación de datos



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

Fotografía 9. Cosecha.



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 10. Medición de diámetro de fruto



Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

Fotografía 11. Peso de fruto.



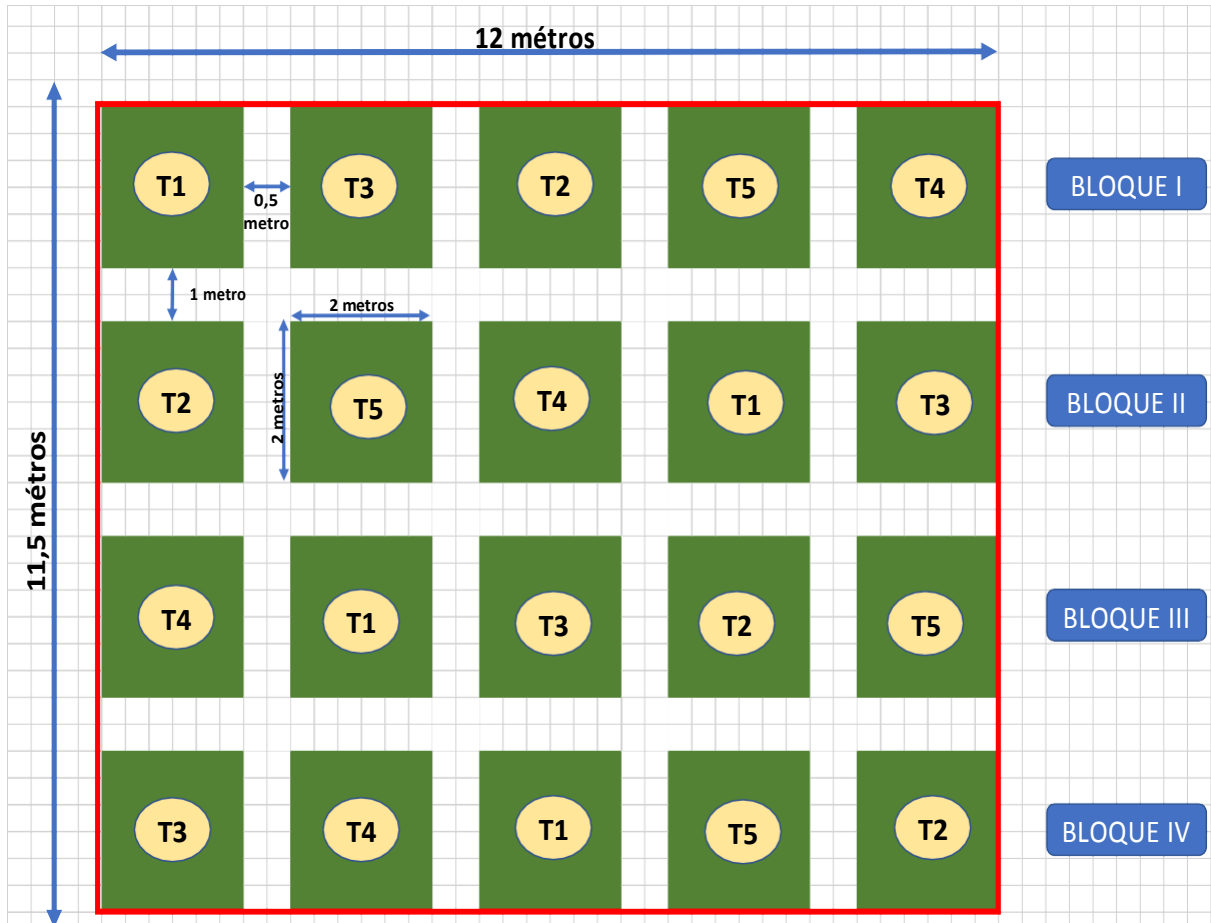
Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Fotografía 12. Visita técnica del tutor de proyecto.




Elaborado por: Haro & Valarezo (2022)

Anexo 6. Esquema del diseño experimental.



| DATOS DEL ENSAYO | | | |
|--------------------------------|------|------------------|--|
| DISEÑO EXPERIMENTAL | DBCA | | |
| LONGITUD DEL ENSAYO | 12 | METROS | |
| ANCHO DEL ENSAYO | 11,5 | METROS | |
| ÁREA DEL ENSAYO | 138 | METROS CUADRADOS | |
| ÁREA ÚTIL DEL ENSAYO | 80 | METROS CUADRADOS | |
| TRATAMIENTOS | 5 | | |
| REPETICIONES O BLOQUES | 4 | | |
| TOTAL DE PARCELAS | 20 | | |
| LONGITUD DE PARCELA | 2 | METROS | |
| ANCHO DE PARCELA | 2 | METROS | |
| ÁREA DE LA PARCELA | 4 | METROS CUADRADOS | |
| DISTANCIA ENTRE PARCELAS | 0,5 | METROS | |
| DISTANCIA ENTRE BLOQUES | 1 | METROS | |
| TRATAMIENTOS | | | |
| T1: Gallinasa + dosis 1 | | | |
| T2: Gallinasa + dosis 2 | | | |
| T3: Estiercol bovino + dosis 1 | | | |
| T4: Estiercol bovino + dosis 2 | | | |
| T5: Testigo | | | |

Anexo 7. Análisis de suelo



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

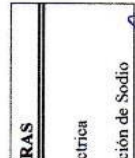
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | PARA USO DEL LABORATORIO | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Nombre : HARO HERNANDEZ MARIO | Nombre : S/N | Nombre : S/N | Cultivo Actual : | N° de Reporte : | Cultivo Actual : |
| Dirección : LA MANÁ / COTOPAXI | Provincia : COTOPAXI | Provincia : COTOPAXI | N° de Reporte : | Fecha de Muestreo : | N° de Reporte : |
| Ciudad : LA MANÁ | Cantón : LA MANÁ | Cantón : LA MANÁ | Fecha de Muestreo : | Fecha de Ingreso : | Fecha de Muestreo : |
| Teléfono : 0983550950 | Parroquia : PUEMBO | Parroquia : PUEMBO | Fecha de Ingreso : | Fecha de Salida : | Fecha de Ingreso : |
| Fax : mario.haro3980@utc.edu.ec | Ubicación : PUEMBO | Ubicación : PUEMBO | Fecha de Salida : | | Fecha de Salida : |

| N° Muest. Laborat. | meq/100ml | | dS/m | C.E. | | M.O. | (%) | Ca | | Mg | | Ca+Mg | | meq/100ml | (meq/l)½ | ppm | | Textura (%) | | Clase Textural |
|--------------------|-----------|----|------|------|------|-------|------|-----|----|----|---|-------|-------|-----------|----------|------|---------|-------------|----|----------------|
| | Al+H | AI | | Na | Mg | | | K | Mg | K | Σ | Cl | Arena | | | Limo | Arcilla | RAS | Cl | |
| 105975 | | | | 4,4 | 5,00 | 27,22 | 5,08 | 2,5 | B | | | | | | | 56 | 40 | 4 | | Franco-Arenoso |

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


RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA


RESPONSABLE LABORATORIO

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



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Telef: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : HARO HERNANDEZ MARIO
Dirección : LA MANÁ / COTOPAXI
Ciudad : LA MANÁ
Teléfono : 0983550950
Fax : mario.haro3980@utc.edu.ec

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : S/N
Provincia : Cotopaxi
Cantón : La Maná
Parroquia : Puenbo
Ubicación : Puenbo

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual :
N° Reporte : 9577
Fecha de Muestreo : 7/4/2022
Fecha de Ingreso : 12/4/2022
Fecha de Salida : 27/4/2022

| N° Muest. Laborat. | Datos del Lote | | pH | ppm | | | | meq/100ml | | | | | | |
|--------------------|----------------|------|----------|-----------------|------|--------|-----|-----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Identificación | Area | | NH ₄ | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| 105975 | Mario Haro | | 5,7 MeAc | 18 B | 15 M | 0,18 B | 4 M | 0,9 B | 19 M | 3,8 M | 4,9 A | 203 A | 6,9 M | 0,83 M |

| INTERPRETACION | | Elementos: de N a B | |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| pH | | | |
| MAc = Muy Acido | LAc = Liger. Acido | LAJ = Lige. Alcalino | RC = Requiere Cal |
| Ac = Acido | PN = Prac. Neutro | MeAJ = Media. Alcalino | |
| MeAc = Media. Acido | N = Neutro | AI = Alcalino | |
| | | B = Bajo | |
| | | M = Medio | |
| | | A = Alto | |

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

X. W. Infante
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

X. W. Infante
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 8. Análisis de abonos

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS "SALBRA"
 Mocaache Los Ríos, Malecón y Primero de Agosto. Telf. 052707012. Cel.0981043928
 Babahoyo, sector la Aventura , Km 1 Vía Babahoyo-Guaranda
 RUC: 0200656999001


| PROPIETARIO: | | Hacienda: | | FECHA ENTREGA: | | MUJESTRA | |
|----------------------|--|----------------|--|----------------------|--|------------------------|--|
| Sr. Juan Carlos Haro | | Haro Hernández | | 16 de Julio del 2022 | | Abono Estiércol Bovino | |
| Localidad: | | Rcto. Puenbo | | | | | |
| Canton: | | Pujili | | | | | |
| Provincia: | | Cotopaxi | | | | | |

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRA

| Identificación de la muestra | % | pH | mg/kg (ppm) | | | | | | | | | | B | |
|--------------------------------------|------|------|-----------------|--------|--------|------|--------|---------------|------|-------|-----|--|-------|------|
| | | | K | Ca | Mg | CIC | P | N | S | Zn | Cu | Fe | | Mn |
| Abono Orgánico | 5,02 | 5,04 | 17,05 | 11,1 | 7,94 | 36,1 | 325,00 | 287 | 11,4 | 30,90 | 4,1 | 89,3 | 97,89 | 2,16 |
| | A | P.N | Relación Car/Mg | MA | MA | MA | MA | MA | MA | MA | M | M.A | M.A | M |
| | | | Relación K/Mg | MA | MA | MA | MA | Relación Ca/K | | | | Cond. Eléctrica (mmhos/cm ²) | | |
| | | | 1,39 | | | 2,15 | | 0,65 | | | | 8,632 M.A | | |
| Expresión de los resultados en kg/ha | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 15999,7 | 5308,8 | 2286,7 | 20,0 | 780,0 | 688,8 | 27,4 | 74,2 | 9,8 | 214,3 | 234,9 | 5,2 |

Significado:
 A= Alto, M= Medio, B= Bajo , MA= Muy alto
 PN= Prácticamente neutro, Ac= Ácido, Al= Alcalino
 M Ac= Medianamente ácido, L Ac= Ligmt. Ácido

Extractante y Método utilizado
 Nutrientes: Bicarbonato de sodio pH 8.5
 MO: Dicromato de potasio
 pH: Relación suelo-agua 1:2,5


 Javier Salinas Moncayo Ing. Agr. Mg.Sc. del suelo
 Responsable

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS "SALDRA"
 Mocache Los Rios, Malecón y Primero de Agosto. Telf. 052707012. Cel.0981043928
 Babahoyo, sector la Aventura , Km 1 Via Babahoyo-Guaranda
 RUC: 0200656999001

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRA

| | | | | |
|----------------------|------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| PROPIETARIO: | Hacienda: | Haro Hernandez | MUESTRA | Abono Gallinaza |
| Sr. Juan Carlos Haro | Localidad: | Rcto. Puembo | FECHA ENTREGA: | 16 de Julio del 2022 |
| | Canton: | Pujili | | |
| | Provincia: | Cotopaxi | | |

| Identificación n° de la muestra | % MO | pH | meq/100gr. de suelo | | | mg/kg (ppm) | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|------|---------------------|------|---------------|-------------|---------------|-----|---|-------|-----|------|-----|------|--|
| | | | K | Ca | Mg | CIC | P | N | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | |
| Abono Organico | 7,02 | 6,75 | 14,02 | 18,6 | 8,76 | 41,4 | 600,00 | 420 | 16,2 | 32,70 | 4,9 | 92,3 | 100 | 2,24 | |
| | A | P.N | MA | MA | MA | MA | MA | MA | MA | MA | M | M.A | M.A | M | |
| | | | Relación Ca/Mg | | Relación K/Mg | | Relación Ca/K | | Cond. Eléctrica (mmhos/cm ²) | | | | | | |
| | | | 2,12 | 1,60 | 1,33 | | 8.632 M.A | | | | | | | | |

Expresión de los resultados en kg/ha

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|--------|------|--------|--------|------|------|------|-------|-------|-----|
| | 13156,4 | 8928 | 2522,9 | 20,0 | 1440,0 | 1008,0 | 38,9 | 78,5 | 11,7 | 221,5 | 240,0 | 5,4 |
|--|---------|------|--------|------|--------|--------|------|------|------|-------|-------|-----|

Significado:

A= Alto, M= Medio, B= Bajo , MA= Muy alto
 PN= Prácticamente neutro, Ac= Ácido, Al= Alcalino
 M Ac= Medianamente ácido, L Ac= Ligmt. Ácido

Extractante y Método utilizado

Nutrientes: Bicarbonato de sodio pH 8.5
 MO: Dicromato de potasio
 pH: Relación suelo-agua 1:2,5



Javier Salto Morcayo Ing. Agr. Mg.Sc. del suelo
 Responsable

Anexo 9.. Interpretación cualitativa de los análisis de suelo.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO

Textura= Franco arenoso
Da= 1,3 Gr/cm³
Ph= 5,7
MO= 2,50%
P= 15 ppm
 0,18
K= meq/100ml
Ca= 4 meq/100ml
Mg= 0,9 meq/100ml
S= 19 ppm

INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS (CUANTITATIVO)

1. Peso del suelo:

| | | | |
|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------------|
| P Suelo= | V*Da | V= | área x profundida de muestra |
| P Suelo= | 2600000000 | V= | 1000m ² * 0,20m |
| | | | 2000 m ³ |
| P Suelo= | 2600000 kg/ ha | | |

2. Cálculo de la cantidad de N del suelo (cont. En la MO)

N del suelo= $\frac{\%}{100} \times MO \times Da \times 20$
 N= 65 kg

3. Cálculo de la cantidad de P del suelo

| | |
|---------------------|------------|
| 1000000 kg de suelo | 15 kg de P |
| 2600000 kg de suelo | X |
| | 39 Kg de P |

4. Cálculo de la cantidad de K del suelo

FC= 390
K suelo= 0,18 meq/ml

4.1. Pasar de meq/ml a ppm de K

ppm de K= 70,2

1000000 kg de suelo
2600000 kg de suelo

70,2 kg de K
x

182,52 kg de K

5. Cálculo de la cantidad de Ca del suelo

FC= 200,4
Ca suelo= 4 meq/ 100ml

5.1. Pasar de meq/ml a ppm de Ca

ppm de Ca= 801,6

1000000 kg de suelo
2600000 kg de suelo

801,6 kg de
Ca
x

2084,16 kg de Ca

6. Cálculo de la cantidad de Mg del suelo

FC= 120
Ca suelo= 0,9 meq/
100ml

6.1 Pasar de meq/ml a ppm de Mg

ppm de Mg= 108

1000000 kg de suelo
2600000 kg de suelo

108 kg de
Mg
x

280,8 kg de Mg

7. Cálculo de la cantidad de S del suelo

1000000 kg de suelo
2600000 kg de suelo

19 kg de S
x

49,4 kg de S

Anexo 10. Resumen de la interpretación cuantitativa

| ELEMENTO | R. ANÁLISIS DE SUELO | F. BÁSICA |
|-----------------|-----------------------------|------------------|
| N= | 2,5 % MO | 65 kg/ha |
| P= | 15 ppm | 39 kg/ha |
| K= | 0,18 meq/ 100ml | 182,52 kg/ha |
| | | 2084,16 |
| Ca= | 4 meq/ 100ml | kg/ha |
| Mg= | 0,9 meq/ 100ml | 280,8 kg/ha |
| S= | 19 ppm | 49,4 kg/ha |

| | F. QUÍMICA COMERCIAL | NECESIDAD CULTIVO |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|
| N= | 65 kg/ha | 187,4 kg/ha |
| P2O5= | 76,99 kg/ha | 64,32 kg/ha |
| K2O= | 222,52 kg/ha | 270,48 kg/ha |
| MgO= | 278,3 kg/ ha | 269,23 kg/ha |
| SO4= | 43,9 kg/ha | 46,5 kg/ha |

Anexo 11. Análisis económico por tratamiento

| Rubros | Gallinaza | | Estiércol Bovino | | Testigo |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| | Dosis 1 | Dosis 2 | Dosis 1 | Dosis 2 | |
| <u>Insumos</u> | | | | | |
| Semillas | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 |
| Aceite agrícola | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 |
| Subtotal | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| <u>Abonos</u> | | | | | |
| Gallinaza | 13,44 | 33,60 | | | |
| Estiércol Bovino | | | 11,20 | 28,00 | |
| Subtotal | 13,44 | 33,60 | 11,20 | 28,00 | 0,00 |
| <u>Materiales</u> | | | | | |
| Cinta agrimensur | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,40 |
| Arado y rastra | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Mano de obra | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Movilización cada 2 semanas | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Bandeja de germinación | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Azadón | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,80 |
| Machete | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Bomba manual de aspersión | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Balanza digital | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Subtotal | 10,70 | 10,70 | 10,70 | 10,70 | 10,70 |
| <u>Labores</u> | | | | | |
| Labores pre culturales | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Siembra | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Trasplante | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Riegos | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Aplicación de abonos | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Cosecha | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Subtotal | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Total / Tratamiento USD | 32,24 | 52,40 | 30,00 | 46,80 | 18,80 |
| Rubros | | | | | |
| INGRESOS | | | | | |
| Producción (kg) | 13,446 | 14,464 | 10,425 | 11,676 | 5,546 |
| Precio de venta al público | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Total de ingresos | 80,68 | 86,78 | 62,55 | 70,06 | 33,28 |
| Beneficio neto | 48,44 | 34,38 | 32,55 | 23,26 | 14,48 |
| RB / C | 1,50 | 0,66 | 1,09 | 0,50 | 0,77 |

Elaborado por: Haro & Valarezo (2022).

Anexo 12. Certificado urkum



Document Information

| | |
|--------------------------|--|
| Analyzed document | SEGUNDO_URKUN_VALARESO_Y_HARO.pdf (D143314698) |
| Submitted | 8/27/2022 11:10:00 PM |
| Submitted by | |
| Submitter email | kleber.espinosa@uto.edu.ec |
| Similarity | 8% |
| Analysis address | kleber.espinosa.uto@analysis.orkund.com |