



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES  
ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE  
AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annum var. annum*)”**

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

**AUTORES:**

Intriago Paredes Diadrix Noelia

Valencia Velasco Enrique Vinicio

**TUTOR:**

Ing. Eduardo Quinatoa Lozada

**LA MANÁ-ECUADOR  
AGOSTO-2023**

## DECLARACION DE AUTORIA

Nosotros, Intriago Paredes Diadrix Noelia y Valencia Velasco Enrique Vinicio declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum* var. *annuum*)” siendo el MSc. Ing. Eduardo Quinatoa Lozada tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Intriago Paredes Diadrix Noelia  
C.I: 0504057969



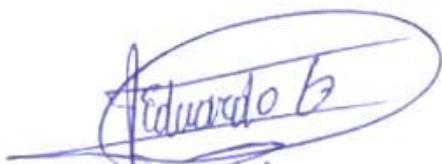
Valencia Velasco Enrique Vinicio  
C.I: 1351645112

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum* var. *annuum*)” de los señores Intriago Paredes Diadrix Noelia y Valencia Velasco Enrique Vinicio, de la Carrera de Agronomía, 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, 4 de agosto 2023



MSc Ing. Eduardo Quinatoa Lozada

C.I: 1804011839

**TUTOR**

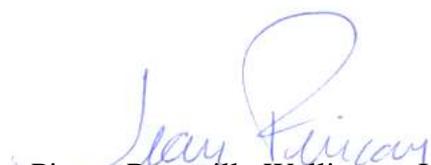
## APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION

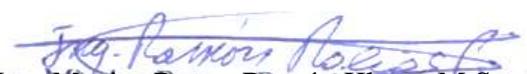
En calidad de Tribuna de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las especificaciones reglamentaria emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por lo cuanto las postulantes: Intriago Paredes Diadrix Noelia y Valencia Velasco Enrique Vinicio con el título de Proyecto de Investigación; “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum* var. *annuum*)”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

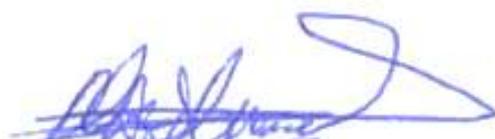
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 4 de agosto del 2023

Para la constancia firman:

  
Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean M.Sc.  
CI. 1206384586  
**LECTOR (PRESIDENTE)**

  
Ing. Macías Pettao Ramón Klever M.Sc.  
CI. 0910743285  
**LECTOR 1 (MIEMBRO)**

  
Ing. Salazar Saltos Alex Enrique M.Sc.  
CI. 1803595584  
**LECTOR 2 (SECRETARIO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Hay una serie de personas sin las cuales esta tesis no se hubiera escrito, y con quien estoy muy en deuda. Agradezco a Dios por brindarme salud, fuerza y ser mi guía en cada paso de mi vida, para alcanzar mis sueños. A mis padres, Héctor Intriago y Mercedes Paredes que ha sido una fuente de aliento e inspiración para mí a lo largo de mi vida, una muy especial. Y también por la infinidad de formas en las que, a lo largo de mi vida, me han apoyó activamente en mi determinación de encontrar y realizar mi potencial. A la Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y a los ingenieros de la Carrera de Agronomía quienes nos ha dado las herramientas intelectuales necesarias para ser útiles a la sociedad propendiendo al desarrollo del país y personal. Por esta razón emito mi más sincero agradecimiento a todos nuestros ingenieros y en particular al Ing. MSc. Eduardo Fabián Quinatoa, quien sin escatimar tiempo ni esfuerzo patrocinó la elaboración de este documento. Finalmente, agradezco a mi gato Bartolomeo por su paciencia y apoyo emocional que me permitieron trabajar en esta tesis con buen ánimo, incluso durante los tiempos a veces estresante*

**Diadrix**

## **AGRADECIMIENTO**

*El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, a mi madre Martha Velasco, quien formo parte de mi proceso académico, a mis hermanas que en su momento estuvieron conmigo, son muchas personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado. También quiero agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas de tan prestigiosa institución, a toda la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a los docentes que conforman la carrera de Agronomía quienes con sus conocimientos y enseñanzas me ayudaron a formarme como profesional. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.*

**Enrique**

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado a las personas que creyeron en mí, me dieron su apoyo y nunca me dejaron decaer en el camino, pero sobre todo se la dedico a mis amados padres, Héctor Intriago y Mercedes Paredes, que son los pilares fundamentales, que, gracias a sus consejos, palabras de aliento, a su inmenso apoyo, confianza y amor pude culminar este trabajo, gracias por creer y confiar en mí.*

*A mi gato Bartolomeo que con su amor y compañía estuvo ahí a altas horas de la madrugada al lado mío, cuidándome y dándome su amor*

*A Enrique Valencia mi compañero y cómplice durante mi vida estudiantil, quien solo él, sabe lo difícil que logró ser esta investigación, en todo su proceso.*

*Al Ing. MSc. Eduardo Fabián Quinatoa por su apoyo y aportes para la realización de este documento.*

*A mis familiares por su ejemplo y apoyo incondicional, por sus consejos y a todos los que directa o indirectamente participaron en la creación de esta tesis.*

*A todos los agricultores que luchan día a día contra todas las adversidades climáticas, sociales y políticas para asegurarse de tener suficientes alimentos sanos y nutritivos.*

**Diadrix**

## **DEDICATORIA**

*Dedico el resultado de esta tesis principalmente a mi mamita Mariana Muentes mi angelita del cielo, porque sé que juntos estamos celebrando este logro. A mi hijo de cuatro patas mi Bog por acompañarme en mi proceso emocional. A mi madre Martha Velasco, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre Enrique Valencia, a pesar de nuestra distancia física sea mínima, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A la familia Intriago Paredes, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a ayudarme en cualquier momento. A Ingrid, Karen, Anthony, Heythan y a mis pequeños sobrinos porque los amo infinitamente, A mi compañera, Diadrix Intriago y al Ing. MSc. Eduardo Quinatoa porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.*

**Enrique**

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum var. annuum*)”

**Autores:**

Intriago Paredes Diadrix Noelia

Valencia Velasco Enrique Vinicio

### RESUMEN

El presente proyecto de investigación se efectuó en el Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, sector La Recta de Velez, con el objetivo de evaluar el efecto de cuatro diferentes bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*). Conformado por cinco tratamientos y 4 repeticiones, siendo un total de veinte unidades experimentales, el análisis estadístico se basó en la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, se empleó el software de aplicación INFOSTAT 2022. Los bioestimulantes aplicados fueron ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, algas marinas y aminoácidos, para su aplicación se utilizaron bombas de 3 litros, en cuanto a las dosis empleadas estas fueron especificadas mediante la recomendación de la ficha técnica del producto. En cuanto a las variables evaluadas fueron: altura de planta, número de hojas a los 15, 30, 45 y 60 días; al momento de la cosecha se evaluó el número de frutos total por tratamiento, longitud de fruto, diámetro de fruto y el peso total de frutos por tratamiento. Se obtuvieron los siguientes resultados: el tratamiento de aminoácidos obtuvo mayor rendimiento en producción del cultivo de ají jalapeño entorno a la aplicación de los bioestimulantes orgánicos, obteniéndose 42,96 cm en altura de planta, 12,71 número de hojas, 2,47 cm diámetro de frutos, 9,27 cm largo de fruto, 85,38g peso de fruto, 10,17 número de frutos cosechados y 64148,15kg/ha de rendimiento. Se realizó un análisis de costo económico en el que se obtuvo como el mejor tratamiento al de aminoácidos con un costo de inversión de \$22,40 con una utilidad de \$43,30 el que representa un beneficio neto de \$20,90 convirtiéndose en una rentabilidad de 93%.

**Palabras clave:** aminoácidos, jalapeño, bioestimulantes, inversión, análisis

## ABSTRACT

The current research project was carried out in the Pujilí Canton, Cotopaxi province, in La Recta de Velez sector, to evaluate the effect of four different organic biostimulants on the growth and production of the jalapeño pepper crop (*Capsicum annuum* var. *annuum*). It is made up of five treatments and 4 repetitions, with a total of twenty experimental units, the statistical analysis was based on the Tukey test at 5% probability, and the INFOSTAT 2022 application software was used. The biostimulants applied were humic acids, fulvic acids, marine algae, and amino acids, for its application 3-liter pumps were used, in terms of the doses used, these were specified through the recommendation of the product's technical data sheet. Regarding the variables evaluated, they were: plant height, and number of leaves at 15, 30, 45, and 60 days; At harvest time the following aspects were evaluated: the total number of fruits per treatment, fruit length, fruit diameter, and total fruit weight per treatment. The following results were obtained: the amino acid treatment obtained a higher production yield of the jalapeño pepper crop around the application of organic biostimulants, obtaining 42.96 cm in plant height, 12.71 number of leaves, 2.47 cm fruit diameter, 9.27 cm long fruit, 85.38 g fruit weight, 10.17 number of harvested fruits and 64148.15 kg/ha of yield. An economic cost analysis was carried out in which the amino acid treatment was obtained as the best treatment with an investment cost of \$22.40 with a profit of \$43.30, which represents a net benefit of \$20.90 which generates a profitability of 93%

**Keywords:** amino acids, jalapeño, biostimulants, investment, analysis

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	i
DECLARACION DE AUTORIA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
4.1. Beneficiarios directos.....	4
4.2. Beneficiarios indirectos.....	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	5
6.1. Objetivo General .....	5
6.2. Objetivos específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	7

8.1. Importancia de la horticultura en el Ecuador .....	7
8.2. Producción de ají jalapeño en el Ecuador .....	8
8.3. Historia y origen del ají jalapeño .....	9
8.4. Descripción botánica .....	9
8.5. Variedades .....	10
8.6. Requerimientos edafoclimáticos .....	10
8.6.1.Suelo .....	11
8.7. Fertilización.....	12
8.8. Requerimientos nutricionales .....	12
8.9. Plagas y enfermedades .....	13
8.10.Abonos orgánicos .....	15
8.10.1.Propiedades físicas .....	15
8.10.7.Fitohormonas .....	21
8.11.Contaminación.....	22
8.11.1.Cosecha.....	23
8.11.2.Poscosecha.....	24
8.12.Buenas prácticas agrícolas.....	24
8.13.Buenas prácticas de manejo.....	24
8.14.Antecedentes de investigación.....	24
9.HIPÓTESIS .....	25
10.METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
10.1.Ubicación y duración del proyecto .....	26
10.2.Tipos de investigación .....	26
10.2.1.Investigación Científica.....	26
10.2.2.Investigación Experimental: .....	26
10.2.3.Investigación Descriptiva .....	26

10.3.Técnicas .....	27
10.4.Materiales y equipos .....	27
10.4.1.Bioestimulantes utilizados en la investigación .....	27
10.4.1.1.Aminoácidos .....	27
10.4.1.2.Ácidos Fúlvicos .....	28
10.4.1.3.Ácidos Húmicos .....	28
10.4.1.4.Algas marinas .....	28
10.5.Esquema del experimento.....	30
10.6.Diseño experimental .....	30
10.7.Esquema de análisis de varianza .....	30
10.9.Manejo del experimento .....	31
10.9.1. Limpieza y preparación de terreno .....	31
10.9.2.Diseño de parcelas .....	31
10.9.6.Aplicación de productos y toma de datos .....	32
10.10.Variables evaluadas .....	32
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	35
11.1. Altura de planta .....	35
11.2. Número de hojas.....	36
11.3. Diametro del fruto .....	37
11.4. Largo del fruto .....	37
11.5. Peso del fruto.....	38
11.6. Número de frutos cosechados.....	39
11.7. Rendimiento.....	40
11.8. Análisis economico.....	40
12. IMPACTOS .....	41
13. PRESUPUESTO.....	42

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
15. BIBLIOGRAFÍA .....	44
16. ANEXOS .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y tareas entorno a los objetivos determinados.....	6
Tabla 2. Clasificación taxonómica del ají jalapeño.....	9
Tabla 3. Composición de aminoácidos.....	27
Tabla 4. Composición de ácidos Fúlvicos.....	28
Tabla 5. Composición de ácidos húmicos.....	28
Tabla 6. Composición de algas marinas.....	29
Tabla 7. Materiales y equipos.....	29
Tabla 8. Esquema del experimento.....	30
Tabla 9. Esquema de análisis de varianza.....	30
Tabla 10. Promedios de altura de planta (cm) a diferentes edades a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	35
Tabla 11. Promedios del número de hojas a diferentes edades a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	36
Tabla 12. Promedios del diámetro del fruto (cm) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	37
Tabla 13. Promedios del largo del fruto (cm) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	38
Tabla 14. Promedios del peso del fruto (g) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	39
Tabla 15. Promedios del número de frutos cosechados a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	39
Tabla 16. Promedios del rendimiento (kg) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	40
Tabla 17. Análisis económico a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.....	41
Tabla 18. Presupuesto.....	42

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor .....	52
Anexo 2. Currículum del tutor.....	55
Anexo 3. Currículum de la estudiante Diadrix Intriago .....	56
Anexo 4. Currículum del estudiante Vinicio Valencia.....	57
Anexo 5. Informe antiplagio.....	58
Anexo 6. Aval de traducción del idioma ingles.....	59
Anexo 7. Fotografías de la investigación .....	60
Anexo 8. Croquis de la investigación.....	62

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Título del proyecto:</b>	“Evaluación del efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño ( <i>capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i> )”
<b>Fecha de inicio:</b>	Abril del 2023
<b>Fecha de finalización:</b>	Agosto del 2023
<b>Lugar de ejecución:</b>	Cantón Pujilí
<b>Facultad que auspicia:</b>	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales
<b>Carrera que auspicia:</b>	Ingeniería agronómica
<b>Proyecto de investigación:</b>	Fomento productivo
<b>Equipo de trabajo:</b>	Intriago Paredes Diadrix Noelia Valencia Velasco Enrique Vinicio
<b>Tutor del proyecto:</b>	Ing. Quinatoa Lozada Eduardo Fabián MSc
<b>Área de conocimiento:</b>	Agricultura, silvicultura y pesca
<b>Línea de investigación:</b>	Producción agrícola sostenible

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Fundamentalmente, el ají o chile jalapeño es una planta herbácea de manejo intensivo en la actualidad, existe una cantidad limitada de información sobre el desarrollo vegetativo que permite directamente cuantificar las etapas y procesos fisiológicos del cultivo (Azofeifa y Moreira, 2004). Es una de las hortalizas que posee una gran importancia económica y nutricional en el mercado nacional e internacional, tiene un gran impacto social en la economía del país correspondientemente y comprende la generación de fuentes de empleo en los monocultivos de esta planta, requiriendo de 130 a 150 jornales por hectárea (Barreto, 2006).

Por otra parte, en el Ecuador, el género *Capsicum* representa parte de la cultura propia del país, debido a que instintivamente es uno de los vegetales que se utilizan como alimento y especia, aportando efectos positivos para la salud, brindando efectos biológicos al organismo humano, debido a su gran variedad de estructuras de compuestos químicos, proporcionando salud y bienestar en las comunidades rurales y habitantes de las diferentes clases sociales (Mejía, 2013).

En la actualidad, el uso de alternativas orgánicas para producir alimentos sanos han sido cruciales, de tal manera que los biostimulantes orgánicos representan una gran viabilidad en el campo, debido a que son aquellos que incrementan las funciones metabólicas y fisiológicas de las plantas, aumenta la resistencia a los cambios climáticos, mantiene y mejora el estado nutricional, provee un mejor procesamiento biológico de las citoquininas, auxinas y giberelinas correspondientemente, además de poseer aminoácidos y proteínas que permiten ahorrar una gran cantidad de energía, cuando se aplican en pequeñas cantidades inducen fitohormonas como el ácido absicico y etileno que estimula el crecimiento de la raíz, tallo, hojas, flores y fruto (Lozada, 2017).

El presente proyecto de investigación fue realizado en el Cantón Pujilí perteneciente a la provincia de Cotopaxi, el objetivo fue evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos y su incidencia en la producción y crecimiento de ají (*C. annuum* var. *annuum*), los tratamientos aplicados fueron ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, algas marinas y aminoácidos evaluando las variables de altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, diámetro de fruto, peso de fruto, largo de fruto, número de frutos cosechados, rendimiento y análisis económico, teniendo como finalidad la reducción del uso indiscriminado de insumos sintéticos.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El ají jalapeño, es una planta solanácea que es de gran importancia a nivel internacional, se sabe que es uno de los chiles que tienen mayor consumo a nivel mundial, es conocido como chile, tiene alrededor de un 60% de la producción la cual se usa para los encurtidos, el 20% se utiliza para el consumo fresco, y por consiguiente el resto del 20% se usa para obtener chipotle, además, se adapta a distintos tipos de suelos, y se establece que el consumo debe ser fresco, es usado de gran manera en la industria alimentaria (Aguirre & Muñoz, 2015)

Por otro parte la agricultura orgánica se la realiza muy poco hoy en día, es una alternativa sustentable para el medio ambiente, ya que aporta en la recuperación de suelos, sintetizando los nutrientes y aumentando la capacidad catiónica del mismo, el suelo directamente aporta nutrientes (Garro, 2016)

El uso de bioestimulantes representa dentro de la agricultura orgánica una alternativa viable para el medio ambiente y para la producción de alimentos saludables puesto que, son sustancias que mejoran la eficiencias nutricional y aumenta la tolerancia a estrés abiótico entorno a los cultivos, es de origen biológico, mejorando la productividad y adhiriendo propiedades reguladoras de crecimiento y fitosanitarias, mejorando el uso de nutrientes y las cualidades porcentuales del cultivo, entre las cuales se encuentran las sustancias húmicas, materiales orgánicos complejos, extractos de algas, y el uso de microorganismos, la bioestructura, se mantiene al brindar al suelo los recursos orgánicos que necesita, de primera mano la que representa un poco degradación a través del tiempo, como la celulosa y lignina consecuentemente (Stadnik, 2018).

Por tal motivo, en la presente investigación se busca ser una alternativa totalmente sostenible y viable en el cultivo de ají jalapeño para los agricultores de la zona del cantón Pujilí, con el fin de reducir los costos de producción, obtener un desarrollo apto del cultivo e incrementar la producción, asimismo como su calidad, además de obtener un alimento totalmente inocuo para la salud de los consumidores finales.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1. Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos una vez terminada la investigación fueron los habitantes del cantón Pujilí, entre ellos los productores, los comerciantes y los consumidores respectivamente del ají jalapeño. Se fomenta desde la selección de buenas semillas hasta el estado vegetativo de producción de la planta con la implementación de alternativas bioestimulantes orgánicas.

### **4.2. Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos con respecto a la investigación son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, debido a la razón de obtener el conocimiento y experiencia entorno a la aplicación de bioestimulantes orgánicos y su propia evaluación en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*).

## **5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En la actualidad, en el mundo existen estudios que reportan el uso irracional de fertilizantes sintéticos los cuales provocan la pérdida de la fertilidad de los suelos a largo plazo, el aumento de los requerimientos de los cultivos ha logrado que la producción agrícola se intensifique, de tal manera que se incita en mayor parte al uso de plaguicidas, fertilizantes y fuentes inorgánicas, la población mundial sigue en crecimiento, por lo que en los últimos años se ha aumentado la producción de cereales, el uso propio de los plaguicidas por hectárea para el control, y el uso de fertilizantes inorgánicos como la fuente principal que necesitan los cultivos y sin embargo las consecuencias llegan a largo plazo, el nitrógeno por hectárea se usa en un 23%, el fósforo en un 13% y el potasio el 56% (Organización de las Naciones unidad para la alimentación y la agricultura FAO, 2022).

En el Ecuador las alternativas orgánicas no representan hitos de producción a grandes escalas como en otros países, es decir, existe una predominancia de los insumos químicos para la producción de alimentos, la agricultura está en un proceso de crisis a nivel global, es decir, la productividad y sostenibilidad de los cultivos, son aquellos factores que los agricultores tienden a tomar como reto, para poder producir más alimentos, y preservar el medio ambiente

consecuentemente, así mismo a los seres vivos, los países de primer mundo están necesitados por adoptar nuevas alternativas de producción, que ayuden a mejorar las características de los alimentos y de la misma manera no repercutan al medio ambiente, que permita la conservación del mismo y los ecosistemas, se destaca que la agricultura convencional provoca que los nutrientes del suelo se pierdan y cause una resistencia de las plagas, y así diversos factores que reducen la productividad y rentabilidad de los cultivos en general (Hidalgo y Romero, 2017).

En el cantón Pujilí y la provincia de Cotopaxi se produce el ají para el propio consumo de los pobladores, más no es una alternativa exportable, pero sin embargo es una alternativa la aplicación de una agricultura orgánica, para fomentar el desarrollo, tratando de cambiar las limitaciones que presenta la agricultura convencional, en ese sentido, se lo presenta mucho que solo una forma de producción, sino más bien una estrategia que fomente el desarrollo fundamentándose en el buen manejo del suelo, el uso de los insumos que se encuentran en el medio, y así poderle dar a la agricultura orgánica un valor agregado, incluyendo una cadena más justa entorno a la comercialización (FAO, 2003).

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

- Evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*) en el cantón Pujilí

### **6.2. Objetivos específicos**

- Analizar las variables morfoagronómicas del cultivo de ají jalapeño a la aplicación de diferentes bioestimulantes.
- Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en producción del cultivo de ají entorno a la aplicación de los bioestimulantes.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento entorno a la aplicación de bioestimulantes.

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

**Tabla 1.** Actividades y tareas entorno a los objetivos determinados.

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Resultados</b>	<b>Métodos de Verificación</b>
Estudiar las variables morfo agronómicas del cultivo de ají jalapeño a la aplicación de diferentes bioestimulantes orgánicos.	Mediciones de las variables morfo-agronómicas en las plantas de ají jalapeño.	-Altura de la planta (cm) -Número de hojas	Fotos, Excel, libro de campo
Determinar el tratamiento con mayor rendimiento en producción del cultivo de ají entorno a la aplicación de los bioestimulantes orgánicos.	Toma de muestras en diferentes estados vegetativos del cultivo de ají jalapeño para toma de datos	Información obtenida a partir del rendimiento de los tratamientos  Número de frutos  -Peso del fruto (g)  -Rendimiento por planta (g)	Fotos, Excel, libro de campo
Realizar un análisis económico del mejor tratamiento entorno a la aplicación de bioestimulantes orgánicos.	Toma de datos de costos y gastos  Recopilación de datos de beneficios económicos del cultivo a obtener.	Análisis de costo beneficio (Datos de gastos por tratamiento y beneficios económicos obtenido)	Información de los costos de producción.  Calculadoras, Excel, facturas.

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA**

### **8.1. Importancia de la horticultura en el Ecuador**

En el Ecuador, el cultivo de hortalizas es netamente la dedicación de los agricultores medianos y pequeños, por lo que entrando en el contexto agrícola, se puede definir que las hortalizas son plantas herbáceas casi en su totalidad, se pueden agrupar como legumbres, leguminosas, bulbos, verduras, con diferentes ciclos de producción y vida en general, son generalmente cortos, anuales, también pueden ser semestrales y se pueden dividir entre perennes y no perennes, se puede destacar la importancia agrícola pudiendo establecer una necesidad de evolución, basada en la inversión de las propias unidades de producción agropecuaria, que pertenecen a las pequeñas y medianas empresas, que son totalmente dedicadas a la producción y exportación de hortalizas y frutas que no son paulatinamente tradicionales, están ubicadas en zonas importantes del Ecuador. (Suarez, 2020).

La horticultura en los últimos años ha crecido de gran manera, luego de los años 90 han cambiado los hábitos alimenticios de gran forma, ya que en gran medida se promueve un mayor consumo de las hortalizas en su día a día, especialmente a las hortalizas que son de gran importancia, como el brócoli, el palmito y los espárragos, por lo mencionado, se establece un desarrollo en el sentido industrial de diversos productos hortícolas, en el mercado externo, la participación de los cultivos se encuentran distribuidos en la sierra un 87%, en la costa del Ecuador un 12% y en el oriente apenas un 1%, las principales provincias productoras de el país ecuatoriano son: Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, se desarrollan en estas zonas un alrededor de 22 hortalizas, totalmente productivas y generalmente se cultivan de la superficie total 83 mil hectáreas (Caicedo, 2020).

En la actualidad, los cultivos hortícolas son en general una alternativa muy acertada para el desarrollo de los pequeños y grandes agricultores, por su gran capacidad de producir distintos alimentos, permitiendo una mayor seguridad, una mejor comercialización, aprovechando todos los ámbitos del mercado paralelamente, las frutas son ampliamente producidas en la costa ecuatoriana, en cambio, en la sierra y en el oriente, se destacan las provincias que producen gran capacidad de las frutas, ubicadas en las zonas de Los Ríos, Guayaquil y Manabí, en la sierra debido a las diferencias edáficas y sociales los sistemas de producción tienen una gran

variación, aplicando diferentes técnicas, distintos sistemas de producción centrados en la producción hortícola, los pequeños productores tienden a destinar un carácter doméstico por la realización de huertos urbanos, es decir, usan incluso la mano de obra familiar, ya que son parte incluso del autoconsumo, las producciones en general, son aquellas que permiten el acceso los mercados locales, a los mercados nacionales e internacionales, inclusive para los grandes productores es indispensable tener un gran carácter empresarial, orientados a la agroindustria, de mercados tanto internos como externos (Caicedo, 2020).

## **8.2. Producción de ají jalapeño en el Ecuador**

El ají en el Ecuador es un cultivo de gran importancia, desde tiempos aborígenes correspondientemente y no se utilizaba solamente como un alimento, sino para el trueque de productos y también de materia prima con otras culturas, para curar ciertos males, como el mal de ojo, el mal aire entre otras, de igual manera ha sido utilizado para tratar las mordeduras de víboras, inclusive en la actualidad se lleva un consumo continuo, ya que es un ingrediente principal en cualquier mesa de los ecuatorianos, su exuberante sabor y su toque picante en conjunto con su aroma característico hace que sea un delicioso manjar para diversos platillos emblemáticos a nivel nacional e internacional (Sánchez M. , 2015).

Existe una red productiva del ají en la costa ecuatoriana que se encuentra integrada por campesinos y agricultores de Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas, Manabí, y el Guayas, es una empresa totalmente dedicada a la producción y procesamiento del ají en muchas presentaciones a nivel nacional e internacional, siendo una de sus principales variedades producidas, el Tabasco, Habanero y Jalapeño, alcanzando hasta las 400 hectáreas por ciudad (Almeida y Vásquez, 2011).

En 1982 el área sembrada de chile en el país fluctuó entre 70,000 y 80,000 ha produciendo más de 500, 000 ton de frutos frescos y 30, 000 ton de frutos secos, los chiles de mayor importancia a nivel nacional son: el ancho, serrano, mirasol y jalapeño que cubren el 75% del área total cultivada con este género, siendo el 80% del terreno manejado con riego y el restante de temporal (Roblero, 2007).

### 8.3. Historia y origen del ají jalapeño

El ají es un vegetal el cual consta de una gran cantidad de variedades en el mundo, entre las más conocidas se encuentran las pertenecientes al género *Capsicum*, que posee un promedio de 25 especies y se atribuye su origen a las regiones trópicas y subtropicales de América, en donde se ha utilizado y así mismo se ha cultivado desde tiempos inmemoriales, los indígenas lo utilizaban como condimento para sus comidas y constituye un alimento esencial para su dieta, es decir, tiene gran relevancia incluso en la actualidad (Crisaida, 2020).

La propia expresión del ají es de origen antillano, se extendió por toda Sudamérica por la influencia de los españoles, mientras que el chile propiamente de origen mexicano es usado para cultivares picantes, siendo una especie que se remonta a la cultura valdiviesa, entre ellas se ha identificado a 20 especies silvestres, todas son sudamericanas (Mejía, 2013).

### 8.4. Descripción botánica

En general, existen plantas que pertenecen al género *Capsicum*, en su mayoría son las plantas herbáceas, que son arbustos de diferente tamaño, de diferente forma y destacándose su limitado tiempo de producción que es de un año, pudiendo alcanzar hasta los 1,4 metros de altura, dependiendo de cada una de las variedades, permitiendo desarrollarse según las condiciones climáticas adversas, la fertilización se enfoca en la producción, el desarrollo de los tallos y sus ramas, formación de nudos, cantidad de inflorescencia, formaciones de dicasio, con una rama que continúa con su crecimiento a partir de su nudo superior, repitiendo el modelo inflorescente del género, su clasificación taxonómica es (Mejía, 2013):

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica del ají jalapeño

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Solanales
<b>Familia:</b>	Solanaceae
<b>Género:</b>	<i>Capsicum</i>
<b>Especie:</b>	<i>Annum L.</i>
<b>Nombre común:</b>	Ají

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 8.5. Variedades

En general las especies pertenecientes al género *Capsicum* tienen la conformación por un aproximado de 25 a 30 especies, por lo tanto, estas se encuentran de forma silvestre y solamente se ha cultivado o domesticado 5 variedades, *C. annuum* es el principal, es decir, es el que más agrupa la diversidad de pimientos, chiles y ajíes, por lo que la mayor diversidad de estos se encuentran distribuidos y ubicados en la ciudad de México, de acuerdo a las condiciones climáticas y el suelo desde ese país, produciendo desde la unidad de las pequeñas parcelas inclusive hasta los grandes monocultivos (Ayala, 2020).

Se puede mencionar que la capsaicina es un compuesto químico que forma parte de los pimientos picantes, causa un efecto picante en el consumidor, el contenido del compuesto químico varía según la especie y según la variedad correspondiente, en el que se destaca *C. chinense*, *C. annuum*, siendo característicos de un alto contenido de capsaicina (Vera, 2011).

Las variedades presentan una pungencia que destaca un picor que los caracteriza, específicamente de las variedades de *Capsicum annuum*, variando hasta los 250 mil unidades correspondientemente, siendo un producto y alimento totalmente adecuado para el consumo, se puede deshidratar puro, realizando una mezcla de alimentos y generalmente su importancia radica en la capacidad de ardor que puede tener o provocar la capsaicina, por lo que es común ser usado en los productos alimentarios para poderlos hacer mucho más picantes, siendo un variable de medición del picor de estos alimentos la escala scoville (Vera, 2011).

### 8.6. Requerimientos edafoclimáticos

En general, uno de los factores principales que producen severos daños en los cultivos de ají, las temperaturas son influyentes en las etapas florales, en las flores y también en los frutos, esto sucede debido a la utilización de las medidas de protección, siendo un claro ejemplo, los propios micro túneles, por lo que en el campo abierto es totalmente recomendable realizar una barrera que rompa los vientos, las temperaturas pueden superar los 350 grados centígrados y pueden pausar la capacidad de producir los respectivos botones florales, y así mismo el aborto de las flores que se han formado durante la etapa floral ya pasada, por lo que la viabilidad del polen no es viable, el ají se desarrolla mejor en las regiones cálidas, por lo que en general no soporta los climas en los que hay helada, por lo que para la germinación de las semillas se necesita de

una temperatura media entre los 23 grados, caso contrario la germinación puede tardar mucho más tiempo del necesario, por lo que la temperatura para el trasplante también debe ser estable en un promedio de 16 grados centígrados, por lo que, el óptimo se sitúa sobre los 18 a 20 °C (Ayala, 2020).

Es importante destacar que el ají es un semiarbusto, que puede variar en su forma, y puedes oscilar hasta 1,50 metros de altura correspondientemente, esto va a depender totalmente de la variedad, así mismo de las propias condiciones climáticas y el manejo adecuado del cultivo, es una planta que se destaca por ser monoica, teniendo dos tipos de sexos que están incorporados en una sola planta, siendo totalmente autógena, se autofecunda en otras palabras, pudiendo experimentar a lo que se llama una polinización cruzada, en otras palabras, se fecunda con el polen de las otras plantas que se encuentran cerca de ella, por este motivo es de gran relevancia sembrar semillas híbridas y si es posible con certificación anualmente (Aceves *et al*, 2008).

#### **8.6.1. Suelo**

Es fundamental tener en conocimiento el contenido de nutrientes en el suelo o el sustrato en donde vamos a realizar el cultivo además que se debe tener un análisis químico del agua que se va a emplear para el riego, teniendo en cuenta estos factores podemos llegar a preparar una solución adecuada para poder aplicar al cultivo, todo esto conlleva a propiciar un beneficio adicional a los agricultores debido a que existen suelos e incluso el agua de riego que contienen elementos que ya no van a ser necesarios administrarlos, esto representa un ahorro económico para ellos, finalmente, analizando todos estos factores podemos saber que fuentes de fertilización debemos adquirir las cuales nos aporten todos los micro y macro nutrientes necesarios para nuestros cultivos (Chicaiza B. , 2022).

En la solución la concentración de los elementos debe ser propicia a lo que el cultivo necesite debido a que cuando hay una alteración o existe una mayor concentración de algún elemento este podría ocasionar un desequilibrio lo que conlleva a que la planta no pueda asimilar o absorber otro nutriente, por citar un ejemplo, “una alta concentración de Magnesio (Mg) disminuye la absorción de Calcio (Ca) por la raíz y aplicaciones altas de fósforo causan precipitaciones de Hierro (Fe) y Zinc (Zn)” (Chicaiza B. , 2022).

### **8.7. Fertilización**

En suelos de textura promedio, siendo este cultivo aquel que puede responder adecuadamente a la aplicación de dosis hasta de 225 kg por hectárea, con la aplicación respectiva de nitrógeno, por consiguiente, se podrá fertilizar con 100 kg de fósforo, incorporado al momento de la siembra, las épocas tentativas de aplicación de fertilizante nitrogenado son las siguientes: la primera en el tiempo de sembrado o traspaso; la subalterna después del aclareo; la tercera concentración se la aplica antes de que el cultivo florezca, lo que sucede a los 80 días luego de que se realizó el sembrado y luego del primer corte (Quiancha, 2014).

En general se menciona que una opción adecuada de los respectivos abonos o fertilizantes, constituyen la utilización de abonos orgánicos, como el compost, los biosólidos, los órganos minerales y el nitrógeno presente en las fuentes orgánicas son generalmente mineralizados, por lo que pasa de acuerdo a la disposición de las plantas, por lo que de la misma manera el abonado orgánico puede sustituir de gran manera la utilización de abonos inorgánicos (Zúñiga *et al*, 2017).

Como alternativas a esta problemática es el uso de fertilizantes elaborados a partir de desechos vegetales, vía fermentación, los fermentados que son elaborados a partir de los estiércoles de las vacas y principalmente son abundantes entre los micro y macronutrientes, son estos elementos lo que tienen gran relevancia en el cultivo, para tener un mejor desarrollo y así mismo a la producción, para un mejor desarrollo vegetativo, concluyendo en una producción sana sin residuos químicos que dañen al consumidor final de la cadena agrícola (Zúñiga *et al*, 2017).

### **8.8. Requerimientos nutricionales**

En general, los requerimientos nutricionales del NPK, es de gran importancia en el cultivo de ají, ya que se lo realiza por hectárea, con una cantidad de 144 kilogramos de nitrógeno, 89 kg de fósforo y cabe mencionar que esta cantidad puede aumentar de acuerdo a las deficiencias de los suelos, es decir, del contenido nutrimental que el suelo posea, lo que en potasio puede ser hasta 175 kilogramos, recomendando aplicar una tercera parte luego del trasplante (Quiancha, 2014).

Se determina la cantidad de los requerimientos nutrimentales que se extra por planta, lo que se cuantifica y pasa por una etapa fenológica, es decir es una evaluación que influye en todo el ciclo del cultivo, formando parte del establecimiento de las cantidades de fertilizantes que influyen en los cultivos de ají, aprovechando los cálculos y así mismo la cantidad de nutrientes que puede producir el cultivo en alimento fresco, destacando las partes que son netamente para su consumo, entre esas partes se encuentran las raíces, los tallos, y el propio follaje, inclusive se puede incluir un requerimiento nutrimental basado en cálculos y dosis, por lo que el nitrógeno en 2,4%, fosforo, 1,0 %, el potasio 5,29%, y el magnesio (MgO), 0.49% (Jara & López, 2012).

### **8.9. Plagas y enfermedades**

El impacto económico de los insectos plaga a nivel de las parcelas de los productores puede representar desde un 30% al 100% de pérdidas en la cosecha, además, del gasto económico que implica el tener que realizar varias aplicaciones de insecticidas durante cada ciclo vegetativo debido a que la mayoría de los productores del país tienen al uso de insecticidas como el principal método de control, se tiene un mayor riesgo de presencia de residuos tóxicos en la cosecha (Vázquez, 2013).

Es importante destacar que la agricultura lleva mucho tiempo luchando con las viejas plagas y enfermedades, más las nuevas, incluso en muchas ocasiones el agricultor siente que no estamos avanzando con la lucha, un claro ejemplo, de este problema es que, hoy en día, se aplican aproximadamente 5 mil millonadas de medidas de agroquímicos en el planeta, por lo que, se pierde entre el 10 y el 20 % de la cosecha por daños que ocasionan las plagas y enfermedades, las plagas y los insectos son ya una guerra, han utilizado químicos como el principal método de control porque parecían un método de acción rápida y que actuaba sobre las poblaciones de insectos de una manera devastadora, sin embargo, la mayoría de los insecticidas no son selectivos y afectan junto a la plaga que se quiere controlar a otros organismos, entre los cuales se encuentran los parasitoides y depredadores de la plaga, así como los insectos polinizadores de los cultivos (Miguel, 2021).

#### **8.9.1. Antrópodos y ácaros**

Pertenecen al phylum artrópoda cuando se habla de insectos debemos tomar en cuenta a los insectos benéficos que como los insectos “plaga”, forman parte de todo ecosistema natural y

también están presentes en los sistemas manejados por el hombre, los insectos y ácaros pueden provocar un daño a las plantaciones, debido a que son su alimento principal, en el que chupan la sabia y se comen en general a toda la planta, dentro de esto, los chupadores de la sabia son los áfidos y los insectos con escama, cocidos, saltamontes, moscas blancas, trips y ácaros, los insectos que se comen las plantas incluyen las orugas, ciertos escarabajos y perforadores y barrenadores de plantas, vaina y semillas (Calvo, 2013).

### **8.9.2.Mosca blanca**

Son insectos chupadores que se localizan en el envés de las hojas hospederas, presentan metamorfosis incompleta; es decir que su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa y adulto, la hembra ovíparita en el envés de la hoja y por consiguiente pone sus huevos sin un orden, en cualquier posición y estos tienden a tener forma de huso, con el polo anterior más agudo que el posterior y llevan en esta parte un pedicelo corto de aproximadamente 200 micras, la importancia de esta plaga se debe a su capacidad de transmitir patógenos que ocasiona enfermedades virosas, las cuales pueden causar la pérdida del rendimiento y calidad de los frutos al excretar mielecilla la cual propicia el desarrollo del hongo de la fumagina (Calvo, 2013).

### **8.9.3.Gusano soldado**

La importancia en el cultivo de Chile se debe directamente al daño que ocasionan las larvas en la parte del follaje, provoca que estos muerdan a los frutos, y aquellos son los que quedan inservibles para la comercialización, las larvas atacan las partes más tiernas, las más altas de las plantas, son especies del orden lepidóptero, tienen cuatro estados de desarrollo biológico, huevo, larva, pupa y adulto (Vázquez, 2013).

### **8.9.4.Trips**

Los adultos colonizan los cultivos y realizando las apuestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos generalmente en las propias flores, siendo este el lugar en el que se localizan los mayores índices de insectos presentes en su forma adulta y pequeña, los propios daños se causan directamente por la propia alimentación de estos insectos, propiamente en el envés de cada una de las hojas, provocando un aspecto basado en los órganos atacados los cuales posteriormente

se necrosan, estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos, el daño directo que causa importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate, que afecta a chile bell, tomate berenjena y judía (Calvo, 2013).

### **8.9.5.Barrenillo**

Se lo denomina picudos, porque son de un tamaño pequeño, moderadamente, su cuerpo es ovalado, de cierta forma alargada, el pigidio está cubierto por su oval, en forma alargada así mismo también está cubierto por los élitros que hace que este quede expuesto en las hembras para que los machos las inseminen, consumiendo en general todas las especies de plantas que encuentren, en el que las partes afectadas son las hojas, las flores, los tallos, las semillas y las partes que se encuentran bajo el suelo, es decir influyen tanto en las plantas agio y gimnospermas (Vázquez, 2013).

### **8.10. Abonos orgánicos**

El abono orgánico generalmente es aquel que se lo obtiene de la descomposición de los materiales orgánicos que se encuentran en el medio, entre estos están los minerales, los estiércoles, los desechos, la materia verde que se encuentra en el medio, los pastos, y utilizados en el sentido agrícola, en los suelos, por consiguiente tiene la objetividad de aumentar la capacidad de campo, la actividad microbiana del suelo, por lo que este es una abono que es puramente orgánico, aprovechando la energía y la incidencia de los microorganismos, bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010).

#### **8.10.1. Propiedades físicas**

Se puede mencionar que dentro de las principales propiedades físicas el abono orgánico se destaca por la tonalidad oscura que muestra, tiene la capacidad de captar con más frecuencias la radiación solar, por lo que el suelo tiende a tener más temperatura causando una capacidad en el suelo de poder absorber con mucha más facilidad los nutrientes, el objetivo de los abonos orgánicos es mejorar la estructura propia del suelo, así como su textura obviamente, provocando que estos se vuelvan mucho as ligeros, que generalmente sean más compactos en comparación con los suelos arenosos, provocando que la erosión del suelo se reduzca totalmente,

aprovechando los recursos del medio, en el que el agua se puede absorber de mejor manera, causando un retenimiento amplio de agua, en el verano+ (Mosquera, 2010).

### **8.10.2. Propiedades químicas**

En general, las propiedades químicas pueden variar de acuerdo a los tipos de abonos que puedan existir, por lo que las cantidades de elaboración de cada uno de ellos dependerá solamente del tamaño del lugar de aplicación, de la propia disponibilidad de los recursos y la mano de obra hablando técnicamente, esto se lo puede realizar a grandes y pequeñas escalas, del afca, disposición e indicativa del productor o productora la materia orgánica es indispensable para mantener la fertilidad del suelo, indicando que la forma de añadir el abono en los sistemas de producción es totalmente indispensable mantener esta práctica, manteniendo otras formas de conservar los suelos, fomentando la rotación de cultivos, la propia asociación de plantas, la diversificación de las plantas en un buen lapso de tiempo, entorno al espacio, asegurando un buen alcance y totalmente de equilibrio del sistema, lo que provocara una producción que continuará, y la probabilidad de realizar un cultivo durante todo el año y por los siguientes años (Mosquera, 2010) d.

### **8.10.3. Tipos de abonos y bioestimulantes orgánicos**

En general, los abonos tipo orgánicos son aquellos que se puede acceder de una buena manera, debido a que los implementos del medio ambiente pueden ayudar a fabricarlos, mediante la utilización de los desechos, la utilización de la mano de obra, y las técnicas que son aplicables en las fincas grandes y pequeñas, dependiendo del afán, disposición e iniciativa del productor o productora la materia orgánica es indispensable para mantener la fertilidad del suelo, de allí se puede mencionar que la utilización de los abonos orgánicos para la producción es totalmente indispensable en los sistemas, ya que se puede emplear una rotación de cultivos adecuadas, y una asociación pertinente, asegurando el equilibrio del medio en el que sea realizan estas actividades agrícolas, continuando con la producción, aumentando las posibilidades de sembrar en todo el año, y así durante muchos años más (Picado y Añasco, 2005)

#### **8.10.4. Humus**

En Cuba, la investigación de Álvarez *et al.* (2010) evaluó la influencia del humus sobre los indicadores de rendimientos agrícolas y la incidencia de la aplicación de humus y sus derivados, en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*), en el que evaluaron seis tratamientos con tres repeticiones y seis variables, evaluando el comportamiento agronómico del cultivo ya mencionado, presentando efectos equiuparables con la fertilización convencional (Freire, 2021)

En general, se puede mencionar que los lombrices son aquellos organismos que son capaces de producir una clase de fertilizante orgánico al que se le llama humus de lombriz, este es un producto que resulta generalmente de la transformación de las excretas de las lombrices que actúan sobre la materia orgánica que es consumida, mediante la respectiva transformación de la digesta, es decir, tiene un alto índice de valor debido al proceso de transformación y de nutrientes que posee, fomentando el proceso productivo, tomando en cuenta las características que presentan las lombrices, estas aportan directamente a la descomposición de los frutos, es decir, con el fin que los desechos son la materia prima que consumen principalmente las lombrices, es decir, luego de este proceso productivo los desechos son transportados hacia el lugar de aplicación, generalmente su forma de aplicación a través de la relación de bordes de tierra con una altura de 60 centímetros, los cuales se usará para la realización de la cama para las respectivas lombrices, la pulpa transformada se la escurre y la pulpa es mucho más consistente, provocando una humedad mucho más baja (Marnetti, 2012).

#### **8.10.5. Compost**

Generalmente el abono llamado compost es aquel que resulta de la descomposición de diferentes tipos de materiales que son orgánicos en su composición, directamente los residuos de las cosechas, los excrementos de los animales, generalmente otros residuos, se realiza por la captación de los diferentes micor y macroorganismos, en presencia del aire, el oxígeno y muchos otros gases, lo que permite la obtención de un producto denominado compost, mostrando que es un abono adecuado para la utilización en la agricultura, aumentando la capacidad de campo, de intercambio catiónico, dando la capacidad al suelo de retener los

nutrientes y luego tenerlos totalmente libres para los respectivos cultivos (Picado y Añasco, 2005).

El compost que es un proceso biológico en el cual la materia orgánica se transforman en humus bajo la actividad de microorganismos de tal forma que se aseguren las condiciones de las (temperaturas, tasa C/N, aireación y humedad) para que se realice la fermentación aeróbica de estos materiales, el compost en general, se lo considera como un alimento necesario en las cadenas tróficas del medio, ya que mediante la siembra se promueve la actividad biológica de diversos microorganismos que se encuentran presentes en el suelo, destacado como sustratos e influyendo en el control de las propias enfermedades que padecen las plantas (Neftalí y Zeledón, 2007).

El producto obtenido a partir de la aplicación del compostaje es un buen producto, que no afecta a las plantas en general, ni a los animales, y mucho menos a los seres humanos, es decir está totalmente libre de las sustancias que son tóxicas y nocivas para cualquier organismo, por mencionar la utilización de plantas que están enfermas estas generan en ciertos casos que sean el origen de los patógenos que afectan a los demás cultivos y la elaboración, en conjunto con su aplicación fomenta la reducción de estas enfermedades y plagas (Neftalí y Zeledón, 2007).

#### **8.10.6. Bioestimulantes**

En general, son sustancias totalmente orgánicas, aplicándose en pequeñas y grandes cantidades que influyen sobre crecimiento de las plantas y su desarrollo, los biorreguladores, indican también a las fitohormonas, también giberelinas y las citoquininas, con abscísico, auxinas, etc., en la industria habitualmente se emplea este nombre para direccionarse hacia los extractos que se extraen de las algas, como los propios ácidos húmicos, y también se dirige al uso de insumos químicos e inorgánicos, mencionando que los bioestimulantes se utilizan para que los cultivos sean más tolerantes a los estreses del medio ambiente, la mayoría de los biorreguladores se fomentan solamente al follaje, de cierta forma también al suelo mediante el drenaje, la fertirrigación y el riego por aspersión, de tal manera que se lo puede usar como una mezcla que sea compatible con ciertos insecticidas y otros insumos inorgánicos que sean totalmente solubles, dependiendo de sus moléculas activas, lo que es recomendable aplicar en las etapas de desarrollo del cultivo para que este pueda aprovechar de mejor manera los compuestos, en

la agricultura inorgánica o convencional estos fomentan la recuperación de suelos y suplir las deficiencias que hoy en la actualidad son causadas por lo convencional, y las malas prácticas de producción (Tipantiza, 2017).

Los bioestimulantes son de origen orgánico, por lo que se considera una gran alternativa para incrementar el desarrollo de las plantas y así mismo, proteger a los cultivos logrando que estas tengan cierta resistencia a las enfermedades y por consiguiente a las plagas, los compuestos son a base de hormonas, aminoácidos, minerales y la actividad que estimula el metabolismo de las plántulas, lo que incrementa el proceso biológico, estimulando las funciones de forma exagerada, lo que constituye una estrategia totalmente adecuada para el manejo de los cultivos (Sancan, 2018).

#### **8.10.6.1. Tipos de bioestimulantes**

- Algas marinas : Las algas marinas son aquellas naturales, que no son tóxicas, tampoco son dañinas, no contaminan el medio ambiente y además, es rica en elementos denominados como micronutrientes, las hormonas son totalmente naturales, los aminoácidos, y los carbohidratos, el *Ascophyllum nodosum* presente en el producto a base de algas marinas es obtenido de aguas frías en las costas del Atlántico Norte, son un tipo de organismo que ha sido sometido a diversos procesos de estrés, de la misma forma esta tiene características se soportar mareas altas, la depredación hasta los 21 metros de profundidad, evolucionando a través de los millones de años, logrando en la actualidad una gran diversidad existente en todo el plante, fomentando una diversidad química que ha sido heredada desde la vegetación que se encuentra en las zonas terrestres, lo cual es obtenido mediante la fermentación de las algas marinas, conlleva un proceso biológico, en el que no existe ningún insumo inorgánico o perjudicial para el medio ambiente, por lo tanto, es usado con total confianza en la agricultura actual, como una alternativa orgánica, existen bio hormonas, entre las cuales se encuentran las auxinas, las citoquininas y las giberelinas, contienen características que promueven directamente el crecimiento vegetal y se aplica de forma foliar, e incorpora al metabolismo de las plantas un mantenimiento entre su balance hormonas, lo que produce un efecto significativamente positivo para la producción e los diversos cultivos, en su naturaleza permite una mejor división celular, aumenta la cantidad de clorofila que puede producir la planta, y directamente mejora las cualidades de los frutos,

de las flores y hojas, potencia la absorción y transporte de diversos minerales, lo que sincroniza en tiempo de cosecha y poscosecha un gran aumento entre el peso, la calidad y la diversidad de los frutos, permitiendo mantener una gran diversidad de antioxidantes, solubles, provocando que tenga un elevado efecto antioxidante en los fosfolípidos, el tocoferol, las enzimas, las vitaminas y lo que conlleva una gran afinidad en el desarrollo energético de la planta, lo que indica que mediante los mecanismos de protección del cultivo será aún mayor y evitara la presencia de patógenos, ya que inhibe estas mediante la protección de las paredes celulares (LignoQuim, 2023).

- **Ácidos húmicos:** Las Huminas son el grupo de sustancias relativamente diferentes entre sí, por lo que se destaca que su origen se desarrolla en un lugar en el que se lo denomina como noformaciones (Intagri, 2023). Promueve el desarrollo y crecimiento de las raíces, además aumenta la permeabilidad de las membranas celulares, favoreciendo la absorción de nutrientes, potencia la actividad biológica del suelo, que elementos secundarios y macroelementos, incrementa la disponibilidad del fósforo, incrementa la retención hídrica y la capacidad de intercambio catiónico del suelo (Novagro, 2023).
- **Bioestimulante foliar de aminoácidos:** La utilización de los aminoácidos en los cultivos provoca la obtención de plantas más fuertes, mejores desarrolladas, aumentando el rendimiento en general, incidiendo en su propio sistema inmunológico, provocando un ahorro de energía para la planta correspondientemente, la síntesis de las proteínas ayudan a que se formen de forma adecuada los órganos reproductores, el propio sostén de los cultivos, mejorando el potencial de rendimiento, una mejor cosecha entorno a su calidad, la cantidad de proteínas aumenta gradualmente, de cierta manera reduce la incidencia de las enfermedades, provoca que las plagas sean menos presentes, aumenta la resistencia al estrés en distintos aspectos, por ejemplo, en las semilla, estimula su germinación, el nacimiento vigoroso, un crecimiento uniforme y es fácil de solubilizar, su capacidad no excede el 100% sino que ese mantiene y provoca una gran estabilidad en el producto que se llega a disolver, generalmente es como cualquier fertilizante líquido, con la gran diferencia que representa a una alternativa orgánica, se lo aplica mediante una aspersión en los cultivos por riego mecanizado o por la utilización de bombas, es un gran bioestimulante, provoca un alto rendimiento en cualquier tipo de cultivo (GVM Corp S.A, 2023).

- **Ácidos fúlvicos:** Es un complejo de ácido orgánico y mineral traza prehistórica de concentrado líquido cosechado y fabricado en los EE. UU. Se utiliza como enmienda del suelo, activador de nutrientes sin suelo y suplemento alimenticio, las dos formas de ácido fúlvico tienen una doble acción para las plantas y los animales, los minerales quelados son más fáciles de usar para las raíces y las células, y el fúlvico de forma libre activa su alimentación (Mr Fulvic, 2022).

### **8.10.7. Fitohormonas**

En general se estipula que las fitohormonas, son hormonas vegetales, que ayudan a regular de forma neta los procesos fisiológicos de la planta, ayuda a la planta a producir en pequeñas y grandes cantidades una reproducción celular en los tejidos vegetales, existe una gran diferencia entre las hormonas animales, ayudan a sintetizar las glándulas de crecimiento, ayuda a actuar en el propio tejido de la planta, mejora el transporte de los vasos del xilema y floema del cultivo, ayudan a controlar un gran número de variables en las plantas, entre ellos en la floración, la formación, la germinación y el crecimiento en general, fomenta un transporte de la savia a diversos órganos de las plantas, por lo que aunque sea una pequeña cantidad de aplicación esta contribuye a cumplir ciertas funciones relevantes, permite una aceleración o un retardamiento de los estímulos físicos, con hormonas vegetales como las auxinas, giberelinas, brasinoesteroides, citoquininas, etileno, etc (Tipantiza, 2017).

#### **8.10.7.1. Tipos de fitohormonas**

**Auxinas:** Provoca en la planta una gran división celular, la elongación de la mayoría de los órganos de la planta, induciendo a una mejor formación de las raíces, provocando una dominancia apical, estimula el crecimiento en torno a su propia longitud, las giberelinas provocan a la hormona de crecimiento una gran división de células, en un tiempo récord, incide en la propia germinación de semillas, la diversa formación de flores, induciendo a un poco de dormancia en las yemas y semillas, influyendo de gran manera en lo que corresponde al floema entorno a su formación (Tipantiza, 2017).

**Citoquininas:** En general las citoquininas son una de las hormonas de crecimiento vegetal que tienen mayor influencia en el desarrollo de los cultivos, provocan una estimulación, en lo que

corresponde a la división de sus células, estas se pueden combinar con otras hormonas, las auxinas, e induce la formación de diversas masas celular que son totalmente indiferenciadas que influyen en el desarrollo del tallo, inciden en las yemas laterales y su forma de aplicación será exógena, causa en las plantas un rompimiento en su fase apical, produce zonas de crecimiento meristemáticos, generalmente, esto sucede en las puntas de las raíces, provoca la maduración, la senescencia de diversos órganos de la planta (Tipantiza, 2017).

### **8.11. Contaminación**

una de las causas de pérdida del rendimiento del chile a nivel mundial, es un virus llamado jaspeado del tabaco (TEV, por sus siglas en Ingles Tobacco Etch Virus), el cual presenta algunos retos importantes para los productores, ya que es el causante de pérdida en el rendimiento de producción del chile, los agricultores han tomado medidas, una de ellas son los plaguicidas, debido a que es un elemento que ayuda a la producción en la disminución de las plagas que hoy en día existen y se van generando con el paso del tiempo, permite tener un buen proceso para la cosecha y una mejor productividad agrícola. Sin embargo, el mal uso de los plaguicidas ocasiona diversos conflictos para la salud, la vida silvestre y la contaminación a la tierra, aire y agua, debido a que lo utilizan como una alternativa rápida para poder combatir el problema, producir más en poco tiempo, y generar más rápido ingresos sin importar los daños que este pueda ocasionar, significando un reto muy importante para los productores y su familia. El impacto de plaguicidas en la producción del chile predomina mucho en el medio ambiente, ya que los flujos de energía, los ciclos de nutrientes y la genética influyen en la biodiversidad de la cadena alimenticia, han generado alteraciones en los productos cultivados, hay que analizar y tomar en cuenta el grado de contaminación que se genera en el agua, aire y tierra, los fertilizantes químicos no son sostenibles, debido a que estos productos contaminan el suelo y va afectando el proceso de la cosecha, por eso mismo, se buscan otras medidas alternas para no seguir dañando el suelo, debido a que el mayor problema que nos enfrentamos es la contaminación del agua subterránea ya que está conectada con los mantos acuíferos, otro problema que enfrenta la agricultura se debe a diversos factores que influyen y contra restan el crecimiento de la producción agrícola (Miguel, 2021).

La agricultura tiene una baja en su crecimiento, debido a los factores de carácter técnico, económico, social y ambiental que influyen en la producción y en la vida del agricultor, esta

actividad también enfrenta problemas técnicos, de suelo, agua, de capital humano y también de plagas, la agricultura necesita de los recursos naturales: agua, suelo, diversidad genética y flujo de energía, que ayudan a cumplir dos objetivos importantes: la maximización de la producción y de las ganancias, la producción agrícola va de la mano con el ecosistema, ya que es un proceso primordial y dinámico, debido a que proporciona energía y materia de los organismos que se presentan en el sistema, este proceso aborda la eficiencia, la productividad y el desarrollo para el funcionamiento del buen éxito o probablemente el fracaso en los cultivos, el flujo de energía forma parte del funcionamiento, por lo tanto, el ecosistema permite mantener la energía almacenada para las cosechas que se van dando (Miguel, 2021).

### **8.11.1. Cosecha**

La cosecha se inicia en el lapso de 135 a 150 días, extendiéndose así hasta los 200 días, esto puede variar dependiendo del tipo de siembra, sea directa o indirecta, la cosecha directamente se puede realizar cuando las plantas tienen frutos maduros a simple vista, de un color rojo intenso, con su pedúnculo amarillo, los frutos deben estar flácidos, con la punta ciertamente arrugada, por consiguiente, antes de alcanzar su maduración completa, los frutos se presentan de un color rojo brillante, tersos, se puede comprobar abriendo los frutos, en caso de que los frutos no estén totalmente maduros, tienen que estas las placentas rojas (Velasquez, 2010).

La recolección manual, debe contar con personal capacitado para dicha labor, en total un aproximado de 60 jornales por hectárea, para que cosechen solo los frutos con color rojo intenso, sanos, sin ninguna dificultad causada por plagas, o alguna enfermedad, hongos ni problemas causados por el sol, generalmente se pueden usar bolsas o sacos limpios para el llenado de los frutos obtenidos en la cosecha (Alcántara, 2021).

Se establece que los frutos del cultivo de ají, son aquellos que se han clasificado como los no climatéricos, explicándolo de una forma distinta, se menciona que se pueden madurar luego de ser cosechados con total naturalidad, pero si son cosechados verdes, la fruta no madurará de forma normal, es decir el propio contenido de carotenoides tiene un gran aumento (Haro, 2022).

### **8.11.2. Poscosecha**

El manejo poscosecha busca el mantenimiento de la calidad que un producto trae desde el campo, esto debido a que la calidad de un producto no se puede mejorar una vez que este ha sido cosechado, por lo tanto, todas las practicas poscosecha se enfocan hacia el mantenimiento de la cáliba el tratamiento luego de la cosecha, es una etapa fundamental para lo que se detalla en la comercialización en forma fresca, lo que implica que se incluye muchas técnicas de procesamiento, de limpieza, de selección , de conservación y por último de maduración (Lopez, 2013).

### **8.12. Buenas prácticas agrícolas**

En general, las buenas prácticas agrícolas, son actividades que están directamente relacionadas a la producción, enfocadas en el proceso y transporte de los productos que tienen su origen en el sector agropecuario, y están totalmente destinadas a tener una certificación de inocuidad, una buena seguridad alimentaria, por lo tanto, es de importancia la salud de los consumidores, de los productores y del medio ambiente, son tomados en cuenta como bases principales, proponiendo diversamente la utilización adecuada de los equipo que requiere el cultivo (Cupacán, 2020).

### **8.13. Buenas prácticas de manejo**

Las BPM son aquellas prácticas y control sobre las que se aplica en plantas de empaque, las cuales incluyen limpieza y desinfección de equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, así como higiene y salud del personal, antes y durante dichos procesos con el objeto de disminuir los riesgos de contaminación de los productos empacados (Lopez, 2013).

### **8.14. Antecedentes de investigación**

La investigación se realizó con la finalidad de incrementar el porcentaje de germinación de semillas de Citrus x limon Var. Rampur, mediante el uso de bioestimulante orgánico de Urtica dioica L. y Taraxacum officinale. Y en comparación con la investigación actual esta se realiza en el cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*) .Una vez analizada estadísticamente la variable energía de germinación podemos concluir que estuvo influenciada

por la aplicación del tratamiento P2T3D2 (Purín de Taraxacum Officinale, 10 min de inmersión, 20 cc) hasta los 20 días del experimento alcanzando un promedio de 4,00; mientras que a los 30 días el tratamiento P2T2D1 (Purín de Taraxacum Officinale, 8 min de inmersión, 10 cc) tuvo el mejor promedio de 7,30; y a los 40 días la aplicación de Taraxacum officinale se destaca del resto con un promedio de 10,00 (Puca, 2016).

La investigación comparada de Navas (2013) se la realizó en el recinto San Francisco de Chipe, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi; se determinaron los siguientes objetivos, determinar la influencia de los bioestimulantes (Algar Plus, Biotek y Jisamar) en el comportamiento fenológico de los clones de cacao (CCN51 y EET-103). El diseño estadístico empleado fue Diseño Completamente al Azar” (DCA) con arreglo bifactorial de 3 (bioestimulantes orgánicos) x 2 (clones de cacao). Las variables evaluadas fueron longitud, diámetro de clones y bioestimulantes a los 15, 30 y 45 días; número de hojas a los 45 días, porcentaje de mortalidad a los 45 días. Los diferentes tratamientos en estudio no registraron diferencias estadísticas entre. El mayor beneficio neto lo obtuvo el tratamiento Algar Plus- EET-103 con 15,11 dólares; con una tasa de retorno marginal de 140,08% (Navas, 2013).

El trabajo de investigación se realizó en Puerto Rico del cantón Puerto López al Sur de la provincia de Manabí en una comuna, se estableció que las medias obtenidas fueron altura de planta de 17.66 cm, diámetro de tallo de 0.03 mm, número de hojas de 3.45 hojas, longitud de raíz de 7.59 cm, el mejor aporte económico corresponde al tratamiento del bioestimulante Evergreen que presentando un costo total de la indagación de 80.95 dólares y un costo unitario por plantula de 0.68 centavos de dólares, los resultados muestran que el uso de los biorreguladores influyen de gran manera en la calidad de las plantas obtenidas con un mayor porcentaje de germinación correspondiente a los resultados obtenidos (Sancan, 2018).

## 9. HIPÓTESIS

**Ho:** La aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos aplicados no presenta efecto en el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*C. annuum* var. *annuum*).

**Ha:** La aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos aplicados presenta efecto en el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*C. annuum* var. *annuum*).

## **10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **10.1. Ubicación y duración del proyecto**

Este proyecto se realizó en el Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, sector La Recta de Velez, que consta de su ubicación geográfica con una latitud de  $S0^{\circ} 56' 27''$ , Longitud  $W 79^{\circ} 13' 25''$ , y una altitud de 220 msnm, en el que el proyecto tuvo una duración de 70 días (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, 2012).

### **10.2. Tipos de investigación**

#### **10.2.1. Investigación Científica**

La investigación científica es aquella que permite mediante la investigación y establecimiento del experimento del ají jalapeño, explorar, y poder responder las preguntas de investigación en torno a la aplicación de los bioestimulantes, permitiendo aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

#### **10.2.2. Investigación Experimental:**

Es de carácter experimental la presente investigación, porque está basada en el establecimiento de un ensayo que es práctico en su totalidad, porque se fijaron variables fueron evaluadas de diversas formas, y por lo tanto la aplicación de bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño.

#### **10.2.3. Investigación Descriptiva**

La presente investigación permitió el desarrollo de cada una de sus variables entorno a la aplicación de los distintos tipos de bioestimulantes aplicados en el cultivo de ají jalapeño. Fue necesaria la utilización de información bibliográfica, para poder disponer de un panorama más amplio, permitiendo realizar un análisis más profundo conforme a los resultados obtenidos.

Las variables son: altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, diámetro de fruto, peso de fruto, largo de fruto, numero de frutos cosechados, rendimiento y análisis económico.

### 10.3. Técnicas

**Observación de campo:** Esta tarea permite tener un control del proyecto específico, desde los factores que pueden o no afectar a los resultados del mismo.

### 10.4. Materiales y equipos

#### 10.4.1. Bioestimulantes utilizados en la investigación

##### 10.4.1.1. Aminoácidos

En la tabla 3 se encuentra la composición de los aminoácidos utilizados en la investigación:

**Tabla 3.** Composición de aminoácidos

Elementos	Cantidad (ppm)
Aminoácidos	16,92
Leucina	0,59
Glicina	3,52
Serina	0,2
Isoleucina	0,4
Valina	0,57
Tirosina	0,51
Fenil alanina	0,42
Treonina	1,29
Alanine	1,72
Ácido aspártico	0,91
Histina	0,57
Arginina	0,08
Metionina	0,24
Lisina	0,44
Ácido glutámico	1,67

**Elaborado por:** Intriago & Valencia (2023)

**Fuente:** (AMINO GOLD, 2023)

### 10.4.1.2. Ácidos Fúlvicos

En la tabla 4 se encuentran establecidos los valores de la composición de los ácidos fúlvicos utilizados en la investigación:

**Tabla 4.** Composición de ácidos Fúlvicos

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad (p/p)</b>
Ácidos Fúlvicos	22%
Materia orgánica	40%
Nitrógeno total	4,5
Nitrógeno organico	2,2%
Nitrógeno ureico	2,3%
Fósforo	3,0%
Potasio	2,7%

**Elaborado por:** Intriago & Valencia (2023)

**Fuente:** (NOVAGRO, 2023)

### 10.4.1.3. Ácidos Húmicos

En la tabla 5, se encuentran los datos de la composición de los ácidos húmicos utilizados en la investigación:

**Tabla 5.** Composición de ácidos húmicos

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad (% p/p)</b>
Ácido húmico	21,00
Ácidos fúlvicos	3,70
Potasio	4,60

**Elaborado por:** Intriago & Valencia (2023)

**Fuente:** (NOVAGRO, 2023)

### 10.4.1.4. Algas marinas

En la tabla 6 se encuentran los valores de la composición del bioestimulantes a base de algas marinas utilizado en la investigación presente:

**Tabla 6.** Composición de algas marinas

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad (% p/v)</b>
Extracto de las algas marinas	16,50
Ácido Alginico	2,20
Manitol	0,70

**Elaborado por:** Intriago & Valencia (2023)

**Fuente:** (LIGNOQUIM, 2023)

#### 10.4.1.5. Otros materiales y equipos

En la tabla 7 se observan los valores de los otros materiales y equipos utilizados en la investigación, que han servido en diferentes ambitos del desarrollo del proyecto en consideración:

**Tabla 7.** Materiales y equipos

<b>Materiales y equipos</b>	<b>Cantidad</b>
Machete	2
Pala	2
Flexómetro	1
Semillas de ají jalapeño	1
Banda germinadora	2
Piola	1
Bomba de fumigar	1
Regadora de agua	1
Bioestimulantes	4
Rastrillo	1
Balanza	1
Libreta de campo	1

**Elaborado por:** Intriago y Valencia (2023)

### 10.5. Esquema del experimento

A continuación, en la tabla 8 se muestra el esquema del experimento basados en las variables dependientes e independientes se muestra a continuación los tratamientos de la presente investigación, en el que se destacan los tratamientos, las repeticiones y por consiguiente las propias unidades experimentales:

**Tabla 8.** Esquema del experimento

	<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E</b>	<b>Total</b>
<b>T0</b>	Testigo	0	4	20	80
<b>T1</b>	Ácidos Húmicos	150 ml/litro	4	20	80
<b>T2</b>	Ácidos Fúlvicos	5 ml/litro	4	20	80
<b>T3</b>	Algas Marinas	5 ml/litro	4	20	80
<b>T4</b>	Aminoácidos	5 ml/litro	4	20	80
<b>Total</b>					<b>400</b>

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 10.6. Diseño experimental

En este proyecto investigativo se usó un (DBCA) que corresponde a un diseño de bloques completamente al azar, conformado por cinco tratamientos y 4 repeticiones, siendo un total de veinte unidades experimentales.

### 10.7. Esquema de análisis de varianza

Se puede observar en la tabla 9 el esquema de análisis de varianza con sus respectivos grados de libertad:

**Tabla 9.** Esquema de análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	4
Error experimental	(t-1) (r-1)	12
<b>Total</b>	<b>(t.r-1)</b>	<b>19</b>

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

## **10.8. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico del presente estudio se empleó el software de aplicación estadística INFOSTAT 2022, con la aplicación de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística a los datos tomados de cada una de las variables ya expuestas a determinar.

## **10.9. Manejo del experimento**

### **10.9.1. Limpieza y preparación de terreno**

Se procedió a limpiar el terreno de la mala hierba que se encontraba, para aquello se ocupó un machete y rastrillo para poder remover y recoger la basura, de la misma manera de forma manual se retiró residuos de plantas como ramas y palos.

### **10.9.2. Diseño de parcelas**

Para realizar el diseño de las parcelas se midió el área total del terreno con la ayuda de una cinta métrica, se puso estacas y se dividió las camas con piola, la cual consta con una medida 1,20 m de ancho por 2,25 de largo por cada cama, dejando una distancia de camino de 1 metro, dando un total de 20 camas en toda la investigación.

### **10.9.3. Trasplante**

El trasplante se lo efectuó 25 días después de haber puesto a germinar las semillas, observando que tenga buen desarrollo y estado de la plántula para instalar en campo, dicho procedimiento se lo realizó en horas de la mañana para evitar estrés en la planta. La siembra se la realizó con una distancia entre plantas de 25 cm y entre hileras 40 cm.

### **10.9.4. Control de malezas y control de plagas**

El control de maleza se lo realizó de forma manual, lo cual se procedió a retirar todo tipo de maleza presente en las camas, bordes de cama y en los caminos, realizando este control cada 15 días, en la etapa de desarrollo del cultivo de ají con la ayuda de un insecticida se controló a la plaga langosta voladora (*Schistocerca cancellata*), con la ayuda de un fungicida se logró controlar el hongo que se presentó en algunas unidades experimentales.

### **10.9.5. Riego**

El riego se lo realizó por superficie en cada una de las unidades experimentales, se asistía al cultivo todos los días y según la humedad del suelo se colocó agua, puesto que esto nos ayudaría a controlar la existencia de hongos por exceso de humedad al colocar la cantidad de agua adecuada guiándonos en el estado del suelo, para aquello se utilizó bombas fumigadoras de 3 litros.

### **10.9.6. Aplicación de productos y toma de datos**

Las dosis fueron especificadas mediante la recomendación de la ficha técnica del producto, los datos se tomaron después de la primera aplicación siendo a los 15 días después del trasplante tomando 6 plantas al azar de cada unidad experimental, siendo las variables: altura de planta (cm), número de hojas (unidad), diámetro del fruto (cm), peso del fruto (g), largo del fruto (cm), número de frutos cosechados (unidad), rendimiento (kg).

Para el cálculo de la cantidad de los productos se consideró la recomendación del fabricante y se estableció con la regla de tres simples para la aplicación de 1 litro agua tomado como base.

En ácidos húmicos se tomó la recomendación del producto la cual fue 30000 ml/ha multiplicado por 1 litro, dividido por 200 litros, dando como resultado 150 ml/litro, la cual fue la dosis aplicada. Además, el mismo procedimiento se lo realizó para cada uno de los biestimulantes utilizados en la investigación.

## **10.10. Variables evaluadas**

### **10.10.1. Altura de planta (cm)**

Se evaluaron 6 plantas al azar de las unidades experimentales de cada tratamiento, para el registro de esta variable, esos datos se expresaron en centímetros desde la base hasta el ápice de la planta con una cinta métrica. Esta variable se evaluó a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante.

**10.10.2. Número de hojas (unidad)**

Esta variable se evaluó a los 15, 30, 45 y 60 días posteriores al trasplante, contabilizando las hojas desde la base hasta el ápice, se tomó los datos a 6 seis plantas al azar de cada unidad experimental.

**10.10.3. Diámetro del fruto (cm)**

Se realizó midiendo 6 plantas al azar con un calibrador en la mitad del fruto para saber su diámetro respectivo, en la parte más adecuada, así fue realizado en todos los frutos de las plantas entorno a su cosecha.

**10.10.4. Peso del fruto (g)**

En cada uno de los tratamientos evaluados se pesaron los respectivos frutos con una balanza, en cada cosecha y luego se promediaron

**10.10.5. Largo del Fruto (cm)**

El largo del fruto se lo determinó con una cinta métrica, que sirvió para medir en centímetros una vez realizada la cosecha a los 60 días.

**10.10.6. Número de frutos cosechados**

Para evaluar el número de frutos cosechados, se contabilizó cuantos frutos produce cada tratamiento en sus repeticiones correspondientes.

**10.10.7. Rendimiento**

Para evaluación de lo que corresponde el rendimiento, se basaron en los datos que obtuvo cada uno de los tratamientos de acuerdo a la producción obtenida y se estableció el mejor de ellos a partir los datos obtenidos expresado en kg/ha.

### 10.10.8. Análisis Económico

Se realizó un análisis económico con los datos de los gastos y los datos de ingresos económicos que generó cada tratamiento con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB= Y * PY}$$

En donde:

**IB:** Ingreso Bruto

**Y=** Producto

**PY=** Precio del producto

Los costos totales se obtuvo a partir de la suma de los costos fijos (semillas, insumos, jornales, etc) y los costos variables mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT= X + PX}$$

En donde:

**CT=** Costos totales

**X=** Costos fijos

**PX=** Costos variables

Para calcular el beneficio neto de los tratamientos se resta el beneficio bruto de los costos totales de cada uno de los tratamientos usando la fórmula:

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

En donde:

**R=** Relación

**B=** Beneficio

**C=** Costo

## 11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 11.1. Altura de planta

En la tabla 10, se presentan los resultados obtenidos durante los periodos de evaluación mediante la prueba de Tukey 5%. El mejor tratamiento de la aplicación de los bioestimulantes pertenece a los Aminoácidos, presentando a los 15 días un valor de 18,97 cm y ácidos húmicos con 17,67 cm, mostrando una tendencia sin diferencias estadísticas, entre los tratamientos ya mencionados, por consiguiente durante los siguientes períodos de evaluación que corresponden a los 30, 45 y 60 días, se mantuvo la misma tendencia no significativa estadísticamente, mostrando un valor final de 42,96 en los aminoácidos como el mejor tratamiento, mostrando valores significativamente diferentes en los resultados finales.

La investigación de Calapiña (2022) presenta un valor de 34,26 cm a la aplicación de bioestimulantes, indicando un valor menor al obtenido en la presente investigación en un lapso de 60 días de evaluación, indicando que el factor climático podría ser un factor de incidencia en el cultivo de ají jalapeño, ya que la investigación comparada se realizó en Pichincha con un clima frío totalmente. Menciona Vásquez (2013) en su investigación que la aplicación de ácidos húmicos en un periodo de evaluación de 70 días que se obtuvo un resultado de 43 cm de altura, por lo que en comparación con la presente investigación obtienen valores similares, indicando que el empleo de biostimulantes como alternativa para el crecimiento del ají jalapeño es viable.

**Tabla 10.** Promedios de altura de planta (cm) a diferentes edades a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

Tratamientos	Altura de Planta (cm)			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Aminoácidos	18,97 a	24,96 a	29,96 a	42,96 a
Ácido Húmico	17,67 ab	23,67 ab	28,67 ab	41,67 ab
Algas marinas	17,00 abc	23,00 abc	28,00 abc	41,00 abc
Ácido Fúlvico	14,08 bc	20,08 bc	25,08 bc	38,08 bc
Testigo	13,29 c	19,29 c	24,29 c	37,29 c
CV	18,90	16,40	17,21	11,64

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

## 11.2. Número de hojas

En la tabla 11, se puede denotar los valores obtenidos a partir de la prueba de Tukey al 5%, entre los períodos evaluados en la investigación.

El mejor tratamiento de la aplicación de los bioestimulantes entorno al número de hojas es el de aminoácidos con 4,71, 6,71, 9,71, y 12,71 hojas, el segundo mejor tratamiento es el ácido fúlvico con 4,50, 6,50, 9,50 y 12,50 hojas, desde la primera toma de datos a los 15 días hasta el final a los 60 días se mantiene una tendencia sin diferencias significativas estadísticamente, indicando que la mejor opción de desarrollo son los aminoácidos, ya que actúan de forma inmediata desde el inicio, hasta el final.

En la investigación de Calapiña (2022) se indica que a los 90 días mediante la aplicación de bioestimulantes se obtuvieron 8,33 hojas por planta, indicando que en la investigación actual se obtuvieron valores superiores, pudiendo ser el clima un factor importante a tomar en cuenta debido a que las investigaciones comparadas son de otras zonas climáticas.

En la investigación de Guato (2013) se menciona que se obtuvo un valor de 11,53 hojas a los 120 días a la aplicación de bioestimulantes en injertos de ají jalapeño, comparándose con la investigación actual se obtuvieron valores muy similares y sin diferencias estadísticas diferentes.

**Tabla 11.** Promedios del número de hojas a diferentes edades a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

Tratamientos	Número de hojas			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Aminoácidos	4,71 a	6,71 a	9,71 a	12,71 a
Ácido Fúlvico	4,50 a	6,50 a	9,50 a	12,50 a
Ácido Húmico	4,42 a	6,42 a	9,42 a	12,42 a
Algas marinas	3,50 a	5,50 a	8,50 a	11,50 a
Testigo	3,38 a	5,38 a	8,38 a	11,38 a
CV	19,12	15,04	13,18	12,71

Elaborado por: Intriago y Valencia (2023)

### 11.3. Diametro del fruto

En la tabla 12, se puede denotar los valores obtenidos del diámetro del fruto a partir de la prueba de Tukey al 5%, entre los períodos evaluados en la investigación. El mejor tratamiento obtenido a partir de la aplicación de los bioestimulantes es el de aminoácidos con un total de 2,47cm, el segundo mejor es el de algas marinas con 2,29cm, el tercer mejor siendo los ácidos fúlvicos con 2,13cm, y los ácidos húmicos como el cuarto, con un valor de 2,12 cm, mientras que el testigo obtuvo el menor de los resultados con un valor de 1,86 cm de diámetro promedio, entre todos los tratamientos no existen diferencias significativas estadísticamente, pero sin embargo el que más sobresale, es el de aminoácidos, siendo predominante. En la investigación de Guato (2013) se obtuvo un valor de 2,5 cm en el diámetro del fruto a la aplicación de Ácidos húmicos, lo que en comparación con la presente investigación, tuvo una respuesta diferente, en el que pudiesen haber influido diversos factores climáticos en el desarrollo de la investigación.

**Tabla 12.** Promedios del diámetro del fruto (cm) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro del fruto (cm)</b>
Aminoácidos	2,47 a
Algas marinas	2,29 b
Ácido Fúlvicos	2,13 c
Ácido Húmico	2,12 c
Testigo	1,86 d
CV	6,77

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 11.4. Largo del fruto

En la tabla 13 se obtuvieron los datos estadísticos del largo del fruto a partir de la prueba de tukey 5% a la aplicación de bioestimulantes orgánicos. El mejor tratamiento es el de aminoácidos con 9,27 cm, el segundo mejor pertenece a las algas marinas con un valor de 8,63cm, el menor de los tratamientos es el ácido húmico con un valor de 7,46 cm, a excepción del testigo. En la investigación de Cáceres (2012) a la aplicación de aminoácidos se obtuvieron resultados con un valor de 7 cm de largo por fruto promedio, indicando que la investigación actual obtuvo valores superiores con 2 cm, es decir, los efectos fueron mas notorios, pudiendo

ser el clima el factor clave para su desarrollo. En cambio en la investigación de Guato (2013) se indica que se obtuvieron valores de 9,05 cm, es decir, muy similares a la investigación actual, a la aplicación de algas marinas, y en una comparación no existen diferencias significativas, sino más bien una correlación entre investigaciones, mencionándose directamente que pudiese ser el clima un factor fundamental en el momento de definir la causa del adecuado desarrollo del fruto entorno a su largo directamente.

**Tabla 13.** Promedios del largo del fruto (cm) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Largo del fruto (cm)</b>
Aminoácidos	9,27 a
Algas marinas	8,63 b
Ácido Fúlvicos	8,06 c
Ácido Húmico	7,46 d
Testigo	5,32 e
CV	4,13

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 11.5. Peso del fruto

En la tabla 14 se encuentran los valores obtenidos a partir de la aplicación de la prueba de tukey al 5%.

Indicando que el mejor tratamiento entorno al peso del fruto es el de aminoácidos, con un valor de 85g , mientras que el segundo mejor es el tratamiento de algas marinas con un valor de 78,38g, siendo el testigo el de menor valor con 44,38 g, mostrando diferencias significativas entre los tratamientos a excepcion del testigo en general.

Según la investigación de Cáceres (2012) se indica que se obtuvo un valor de 75g en el peso del fruto con la aplicación de aminoácidos, siendo un valor menor al de la presente investigación.

Menciona Guato (2013) en su investigación que los bioestimulantes mostraron un resultado de 86g y en comparación con la investigación actual se puede prescindir que los valores son relativamente similares, indicando que las condiciones en las que se desarrollo la investigación

podiesen ser las mismas, es decir, el clima es el factor principal y los nutrientes del suelo respectivamente.

**Tabla 14.** Promedios del peso del fruto (g) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso del fruto (g)</b>
Aminoácidos	85,38 a
Algas marinas	78,38 b
Ácido Fúlvicos	73,38 c
Ácido Húmico	66,38 d
Testigo	44,38 e
CV	7,37

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

## 11.6. Número de frutos cosechados

En la tabla 15, se muestran los valores obtenidos del número de frutos cosechados obtenidos a partir de la prueba de tukey al 5%. El mejor tratamiento fue el de aminoácidos con un valor de 10,17, el segundo mejor tratamiento entorno a producción es el de algas marinas, representando el uso de bioestimulantes una alternativa viable para la producción agrícola. En comparación con otras investigaciones, menciona Calapiña (2022) que en su investigación a la aplicación de aminoácidos en el cultivo de aji jalapeño se obtiene un promedio de 10 frutos por planta a los 70 días, sin embargo, en la investigación de Sancan (2018) se obtuvieron valores de 12 frutos por planta, determinando que pudiese ser el clima un factor limitante y benéfico a la hora de la aplicación de los bioestimulantes y por consiguiente en su producción correspondientemente.

**Tabla 15.** Promedios del número de frutos cosechados a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de frutos cosechados (unidad)</b>
Aminoácidos	10,17 a
Algas marinas	9,79 a
Ácido Fúlvicos	9,54 a
Ácido Húmico	7,54 b
Testigo	5,88 c
CV	7,37

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 11.7. Rendimiento

En la tabla 16 se muestran los valores obtenidos a partir del rendimiento en kg, a la aplicación de la prueba de Tukey al 5%. El mejor tratamiento resultó ser el de aminoácidos con 64148,15 kg/ha, y como segundo mejor tratamiento de algas marinas con un valor de 56777,78 kg/ha, mientras que el menor valor resultó ser para el testigo, indica Almeida y Vásquez (2011) en su investigación de la aplicación de algas marinas al cultivo de ají jalapeño con un valor de 74300,10 kg/ha, indicando que se obtuvo un valor mayor con las algas marinas, en comparación con la presente investigación el resultado fue menor, se llegó a la premisa de que el factor suelo y el factor clima influyen severamente en la producción por hectárea. Según Ayala (2020) se obtuvieron 51800,89 kg/ha, en correspondencia a la investigación presente, este es un valor menor, se obtuvieron valores positivos en este caso con los aminoácidos, presentando valores estadísticamente diferentes.

**Tabla 16.** Promedios del rendimiento (kg) a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento (kg)</b>
Aminoácidos	64148,15 a
Algas marinas	56777,78 b
Ácido Fúlvicos	51888,89 c
Ácido Húmico	37111,11 d
Testigo	21111,11 e
CV	7,37

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

### 11.8. Análisis económico

Según la tabla 17 los bioestimulantes utilizados en esta investigación, fueron adquiridos en el cantón La Maná siendo productos de fácil acceso económico y relativamente fácil de conseguir. Los precios por kilogramos fueron determinados por los valores de venta que existe actualmente en el mercado Mayorista de Ambato,

En lo que respecta al análisis económico de los tratamientos, todos obtuvieron una rentabilidad positiva, siendo el tratamiento de aminoácidos el de mayor rentabilidad, el cual cuenta con un

costo de inversión de \$22,40 con una utilidad de \$43,30 el que representa un beneficio neto de \$20,90 convirtiéndose en una rentabilidad de 93%.

**Tabla 17.** Análisis económico a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos.

Tratamientos	kg	Precio/ kg \$	IB \$	CT \$	BN \$	C/B	Rentabilidad (%)
Testigo	5,70	2,50	14,25	11,4	2,85	0,25	25%
Ácidos húmicos	10,02	2,50	25,50	19,90	5,60	0,28	28%
Ácidos Fúlvicos	14,01	2,50	35,02	23,40	11,62	0,49	49%
Algas marinas	15,33	2,50	38,32	23,40	14,92	0,63	63%
Aminoácidos	17,32	2,50	43,30	22,40	20,9	0,93	93%

Elaborado por: Intriago & Valencia (2023)

## 12. IMPACTOS

Una vez concluida la investigación, se establecieron los impactos que se generan con la propuesta respectivamente.

**Impacto técnico:** El estudio realizado permitira el acceso a nuevas alternativas sostenibles en el cultivo de aji jalapeño, con bioestimulantes orgánicos que inducen a los agricultores al cuidado de los campos, la salud, y la alimentación en general, además de aprovechar los recursos del medio que el mismo brinda.

**Impacto social:** El conocimiento obtenido va dirigido a los beneficiarios del proyecto directamente, ya que es uno de los principales impactos sociales positivos, el hecho de involucrar a la sociedad agrícola al acceso de alternativas orgánicas bioestimulantes de produccion y crecimiento en el cultivo de ají jalapeño.

**Impacto ambiental:** Se toma en cuenta los beneficios a la comunidad del agro, el cuidado del medio en el que se producen los alimentos, presentando una gran rentabilidad a la hora de producir los alimentos sanos a la que cualquier productor tendra accesibilidad, para mejorar generalmente sus condiciones de vida, efectuando alternativas orgánicas, preservando el medio ambiente, cuidando la salud de las personas y asi mismo seguridad alimentaria.

**Impacto económico:** Al implementar alternativas de producción en los alimentos con los bioestimulantes en el cultivo de aji jalapeño, que es uno de los insumos que más son requeridos en la dieta diaria de las personas, está prácticamente reduciendo los costos de producción en comparación con el mercado actual y las alternativas químicas que requieren un alto valor económico para llevarse a cabo, lo que implica que al agricultor le beneficiará producir y vender, mejorando su economía radicalmente.

### 13. PRESUPUESTO

En la tabla 18, se encuentra el presupuesto de cada uno de los materiales utilizados, expresamente mostrados como recursos económicos utilizados por los testistas:

**Tabla 18.** Presupuesto

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario USD</b>	<b>Costo total USD</b>
Ácidos húmicos	1 litro	8,50	8,50
Algas marinas	1 litro	12,00	12,00
Ácidos fúlvicos	1 litro	12,00	12,00
Aminoácidos	1 litro	11,00	11,00
Balanza	1	15,00	15,00
Flexómetro	1	2,50	2,50
Insecticida	1	6,50	6,50
Fungicida	1	6,00	6,00
Pie de rey	1	15,00	15,00
Bandeja germinadora	3	3,00	9,00
Semillas	1	3,00	3,00
<b>Total</b>		<b>94,50</b>	<b>100,50</b>

**Elaborado por:** Intriago & Valencia (2023).

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se estudiaron las variables morfoagronómicas del cultivo de ají jalapeño a la aplicación de diferentes bioestimulantes orgánicos, siendo el tratamiento de aminoácidos el que mayor efecto positivo obtuvo en las diferentes variables estudiadas.
- Se determinó que el tratamiento de aminoácidos obtuvo mayor rendimiento en producción del cultivo de ají jalapeño entorno a la aplicación de los bioestimulantes orgánicos, obteniéndose 42,96 cm en altura de planta, 12,71 número de hojas, 2,47 cm diámetro de frutos, 9,27 cm largo de fruto, 85,38g peso de fruto, 10,17 número de frutos cosechados y 64148,15kg/ha de rendimiento.
- Se realizó un análisis de costo económico del mejor tratamiento entorno a la aplicación de bioestimulantes orgánicos, obteniendo el tratamiento de aminoácidos un costo de inversión de \$22,40, con una utilidad de \$43,30 el que representa un beneficio neto de \$20,90 convirtiéndose en una rentabilidad de 93%.
- Según los resultados obtenidos en las diferentes variables estudiadas se acepta la hipótesis alternativa que manifiesta que al menos uno de los bioestimulantes orgánicos aplicados presenta efecto en el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annum var. Annuum*).

### Recomendaciones

- Realizar un estudio de las variables morfoagronómicas con insumos químicos para mostrar una idea clara acerca de los resultados obtenidos y dar un vistazo a una alternativa competitiva con el mercado.
- Evaluar la producción del cultivo de ají jalapeño en 2 o más cosechas, para estimar una producción a largo plazo.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, Z. (2022). *Efecto de los reguladores de crecimiento Ácido naftalenacético y Ácido indolbutírico para el enraizamiento de tres especies de crassulaceae*. Mocache: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6955/1/T-UTEQ-550.pdf>
- Aceves, N., Juárez, F., Palma, D., López, R., Rivera, B., Alberto, R., . . . Hernández, R. (2008). *Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del chile Jalapeño (Capsicum annum var. annum) en el estado de tabasco*. Tabasco: Sagarpa. Obtenido de <https://campotabasco.gob.mx/wp-content/uploads/2021/04/CHILE-JALAPENO.pdf>
- Aguirre, E., & Muñoz, V. (2015). *El chile como alimento*. Uso de plantas mexicanas. Obtenido de [https://amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/66\\_3/PDF/Chile.pdf](https://amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/66_3/PDF/Chile.pdf)
- Alcántara, J., Acero, G., Alcántara, C., & Sánchez, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *NOVA*, 17(32), 109-129. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Almeida, M., & Vásquez, R. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio e industrialización de ají en el valle del Chota*. Ibarra: Universidad Técnica del norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1412/1/02%20ICA%20197%20TESIS.pdf>
- Álvarez, A., Campo, A., Batista, E., & Morales, A. (2010). Influencia del Humus por vía Foliar en el desarrollo vegetal del cultivo del Pepino (*Cucumis sativus* L) en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) "El Jardín", Municipio Holguín, Cuba. *Ciencias Holguín*, XVI(2), 1-10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181517926011.pdf>
- Arroyo, A., Sánchez, M., Ponce, B., Buylla, E., & Gutiérrez, C. (2014). La homeostasis de las auxinas y su importancia en el desarrollo de arabis thaliana. *SciELO*, 33(1), 13-22. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/reb/v33n1/v33n1a3.pdf>
- Ayala, A. (2020). *Producción del chile jalapeño (Capsicum annum L. CV jalapeño) con la aplicación de diferentes dosis de biofertilizantes orgánicos foliares en la comuna*

- chipe hamburgo n°2*. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6926/1/UTC-PIM-000267.pdf>
- Azofeifa, Á., & Moreira, M. A. (2004). Análisis de crecimiento del chile jalapeño (*capsicum annum* I. cv. hot), en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 28(1), 57-67. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/436/43628106.pdf>
  - Balaguera, H., Salamanca, F., García, J., & Arévalo, A. (2014). Etileno y retardantes de la maduración en la poscosecha de productos agrícolas. *Revista Colombiana de ciencias hortícolas*, 8(2), 302-313. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v8n2/v8n2a12.pdf>
  - Barcia, B. (2020). *Evualación de diferentes dosis de la citocinina BAP en la propagación in vitro de vainilla tahitensis*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50326/1/Barcia%20Jalca%20Bryan%20Stalin.pdf>
  - Barreto, A. (2006). *Estudio de algunos componentes del comportamiento reproductivo en Chile Jalapeño (Capsicum annum L.)*. Coahuila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Obtenido de [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1353/ESTUDIO%20DE%20ALGUNOS%20COMPONENTES%20DEL%20COMPORTAMIENTO%20REPRODUCTIVO%20EN%20CHILE%20JALAPE%20DIO%20\(Capsicum%20annuum%20L.\)..pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1353/ESTUDIO%20DE%20ALGUNOS%20COMPONENTES%20DEL%20COMPORTAMIENTO%20REPRODUCTIVO%20EN%20CHILE%20JALAPE%20DIO%20(Capsicum%20annuum%20L.)..pdf?sequence=1)
  - Borjas, V., Otiniano, J., & Huamán, L. (2020). Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura. *Journal of the Selva andina Biosphere*, 8(2). Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592020000200007](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592020000200007)
  - Buono, S., Aguirre, C., Abdo, G., Perondi, H., & Ansonnaud, G. (2018). *Tomate de arbol*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de [https://www.procisur.org.uy/adjuntos/01e8c39fb854\\_e-arbol-PROCISUR.pdf](https://www.procisur.org.uy/adjuntos/01e8c39fb854_e-arbol-PROCISUR.pdf)
  - Caicedo, J. (2020). *Análisis de cultivos hortícolas como alternativa en la producción agrícola en la región costa del Ecuador*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8429/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000275.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Calvo, I. (2009). *Cultivo de tomate de Arbol (Cyphomandra betaceae)*. San José: INTA. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0982.pdf>
- Cámara de comercio de Bogotá. (2015). *MAnnual Tomate de árbol*. Múcleo Ambientas S.A.S.
- Cantaro, H. (2019). *Reguladores de crecimiento en el cultivo de arveja (Pisum sativum L.) cv. rondo en la molina*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3893/cantaro-segura-hector-baroni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chicaiza, B. (2022). *Evaluación de tres dosis de fertirriego en el rendimiento del cultivo de ají jalapeó (Capsicum annuum L.) en invernadero*. Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17834/1/13T01049.pdf>
- Chicaiza, R. (2014). *Sustratos y reguladores de crecimiento para la propagación por estaca de morochillo o uvilla de árbol*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8221/1/Tesis-84%20%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20293.pdf>
- Cossio, L. (2013). *Reguladores de crecimiento*. UNNE. Obtenido de <https://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Reguladores%20de%20Crecimiento%20en%20las%20plantas.pdf>
- Cossio, L. (2013). *Reguladores de crecimiento*. UNNE. Obtenido de <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Reguladores%20de%20Crecimiento%20en%20las%20plantas.pdf>
- Crisaida, A. (2020). *Producción del chile jalapeño (Capsicum annuum L. Cv. jalapeño) con la aplicación de diferentes dosis de biofertilizantes orgánicos foliares en la comuna chipe hamburgo N° 2*. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utC.edu.ec/bitstream/27000/6926/1/UTC-PIM-000267.pdf>
- FAO. (2003). *Agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza*. Turrialba: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Obtenido de <https://www.fao.org/3/aT738s/aT738s.pdf>
- Feican, C. (2016). *Descripción Agronómica del cultivo de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav.)*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Obtenido de

- [https://www.researchgate.net/publication/312938646\\_DESCRIPCION\\_AGRONOMICA\\_DEL\\_CULTIVO\\_DE\\_TOMATE\\_DE\\_ARBOL\\_Solanum\\_betaceum\\_Cav](https://www.researchgate.net/publication/312938646_DESCRIPCION_AGRONOMICA_DEL_CULTIVO_DE_TOMATE_DE_ARBOL_Solanum_betaceum_Cav)
- Freire, J. (2021). *Incidencia de la aplicación de humus y sus derivados, en el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (Cucumis sativus)*. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FREIRE%20ATARIGUANA%20JUAN%20CARLOS.pdf>
  - Garcia, L. (2022). *Efecto de reguladores de crecimiento para la propagación vegetativas de guayusa*. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/63699/1/Proyecto%20de%20titulacio%c3%acn.pdf>
  - Garro, J. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*. San José: Intituto Naciona de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
  - Gaspar, T. (2019). *Etnobotánica y caracterización morfológica del chile jalapeño criollo (Capsicum annuum var. annuum L.) en la región centro de Veracruz*. Xalapa: Universidad Veracruzana. Obtenido de [https://www.uv.mx/met/files/2019/10/Thania\\_Francely\\_Gaspar\\_Moctezuma.pdf](https://www.uv.mx/met/files/2019/10/Thania_Francely_Gaspar_Moctezuma.pdf)
  - GVM Corp S.A. (2023). *Foliar Gold Amino*. Obtenido de <http://www.gvm.com.ec/fichas/FT-FER-FOLIAR-AMINO.pdf>
  - Hidalgo, J., & Romero, M. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
  - Intagri. (25 de Mayo de 2023). *Intagri*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/humus-huminas-Ácidos-humicos-y-Ácidos-Fúlvicos>
  - Izquierdo, J. (2017). *Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia San Joaquín*. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14712/1/UPS-CT007228.pdf>

- Jara, S., & López, J. (2012). Requerimiento macronutricional en plantas de Chile (*Capsicum annuum* L.). *Revista Bio Ciencias*, 2(2), 27-34. Obtenido de <https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/32/169>
- Jordán, M., & Casaretto, J. (2006). *Hormonas y reguladores del crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas*. Chile: Universidad de La Serena. Obtenido de <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Auxinasgiberelinasycitocininas.pdf>
- Lagos, T., Benavides, C., Paredes, R., & Lagos, L. (2011). Distribución del tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt. y caracterización eco-climática en las zonas del cultivo de Nariño. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(1), 11-19. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Tulio-Lagos-Burbano-2/publication/275257591\\_Distribucion\\_del\\_tomate\\_de\\_arbol\\_Cyphomandra\\_betacea\\_Cav\\_Sendt\\_y\\_caracterizacion\\_eco-climatica\\_en\\_las\\_zonas\\_del\\_cultivo\\_de\\_Narino/links/59599dd30f7e9ba95e1267ae/Distribucion-](https://www.researchgate.net/profile/Tulio-Lagos-Burbano-2/publication/275257591_Distribucion_del_tomate_de_arbol_Cyphomandra_betacea_Cav_Sendt_y_caracterizacion_eco-climatica_en_las_zonas_del_cultivo_de_Narino/links/59599dd30f7e9ba95e1267ae/Distribucion-)
- León, J., Viteri, P., & Cevallos, G. (2004). *Manual del cultivo de tomate de árbol*. Quito: INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/827/4/iniapscm61.pdf>
- LignoQuim. (25 de Mayo de 2023). *Lignoquim nutrimos tu vida*. Obtenido de <https://lignoquim.com.ec/index.php?route=information/about>
- Lozada, C. (2017). *Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de fresa (*Fragaria x ananassa*)*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24873/1/Tesis-145%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20456.pdf>
- Lucas, K., Maggi, J., & Yagual, M. (2011). *Creación de una empresa de producción, comercialización y exportación de tomate de árbol en el área de sangolquí, provincia de pichincha*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral Facultad de Economía y Negocios. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10688/2/TOMATE%20DE%20ARBOL.pdf>
- Marnetti, J. (2012). *Implementación de la producción de lombricultura*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo. Obtenido de

- [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digiales/5236/marnettiproseso-productivo-de-abonos-organicos-lombricultura.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digiales/5236/marnettiproseso-productivo-de-abonos-organicos-lombricultura.pdf)
- Mejía, F. (2013). *Aislamiento y Caracterización Físicoquímica de la Capsaicina de Tres Variedades de Ají*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5728/T-PUCE-5882.pdf>
  - Mejía, F. (2013). *Disertación previa a la obtención del título de Licenciada en ciencias Químicas con mención en Química Analítica*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5728/T-PUCE-5882.pdf>
  - Mosquera, B. (Septiembre de 2010). Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. (N. Puente Figueroa, Ed.) FONAG, 5-6. Obtenido de [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
  - Mr Fulvic. (25 de Mayo de 2022). *MR FULVIC*. Obtenido de <https://www.mrfulvic.com/>
  - Navas, J. (2013). *Bioestimulantes orgánicos en el comportamiento fenológico de clones de Cacao (Theobroma cacao L.) en vivero*. La Maná. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4640/1/T-UTEQ-191.pdf>
  - Novagro. (25 de Mayo de 2023). *Novagro insumos agrícolas*. Obtenido de <https://novagro.ec/humina/>
  - Organización de las Naciones unidas para la alimentación. (2022). *Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos*. ONU. Obtenido de [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF\\_Sp.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF_Sp.pdf)
  - Picado, J., & Añasco, A. (2005). *Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos*. San José: CEDECO Agricultura orgánica, recuperando el futuro. Obtenido de [https://www.ciaorganico.net/documypublic/641\\_Abonos\\_organicos\\_\(1\).pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_(1).pdf)
  - Puca, F. (2016). *Evaluación de bioestimulantes orgánicos como alternativa ecológica para accionar la germinación de semillas de Citrus x limón Variedad Rampur, en el cantón Ambato, parroquia Izamba*. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23956/1/tesis->

054%20Maestr% c3% ada% 20en% 20Agroecolog% c3% ada% 20y% 20Ambiente% 20-  
% 20CD% 20426.pdf

- Quiancha, W. (2014). *Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de ají jalapeño (Capsicum annuum L.) sometido a tres niveles de fertilización y dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pifo provincia de Pichincha*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/637/T-UTB-FACIAG-AGR-000111.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quinteros, W. (2010). *Impacto de las principales enfermedades del cultivo de tomate de árbol (Solanum Betaceum Cav) y su incidencia socio económica y ambiental en tres parroquias del cantón Paute*. Azogues: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4873/1/T-UTEQ-031.pdf>
- Revelo, J., Mora, E., Gallegos, P., & Garcés, S. (2008). *Enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol*. Quito: INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/513/5/iniapscbt115.pdf>
- Revelo, J., Pérez, E., & Maila, M. (2004). *Cultivo Ecológico del tomate de árbol en Ecuador*. Quito: INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2750/1/iniapscm65.pdf>
- Roblero, A. (2007). *Producción de plántulas de chile jalapeño (Capsicum annuum L.) bajo películas fotoselectivas*. Buenavista: Universidad autónoma Agraria. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4784/T15998%2520ROBLERO%2520MORALES,%2520AINER%2520CLEIVER%2520%2520%2520TESIS.pdf?sequence=1>
- Sancan, C. (2018). *Aplicación de tres bioestimulantes orgánicos para acelerar la germinación de la semilla de Carica papaya*. Manabí: Universidad Estatal del sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1047/1/TESIS%20PAPAYA%20pdf%20.pdf>
- Sánchez, D. (2017). *Caracterización de la sustentabilidad, eficiencia energética y rentabilidad económica de los sistemas de producción hortícola de la parroquia San Joaquín Azuay Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28218/1/Tesis.pdf>

- Sánchez, M. (2015). *Estudio investigativo del ají, análisis de sus propiedades y nuevas recetas para la cocina*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de [https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16110/1/63339\\_1.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16110/1/63339_1.pdf)
- Stadnik, M. (2018). *Bioestimulantes: una perspectiva global y desafíos para América Latina*. Universidad Nacional del Cuyo. Obtenido de <http://grupomontevideo.org/ndca/caagroalimentario/wp-content/uploads/2018/11/Marciel-Stadnik-UFSC-Bioestimulantes-una-perspectiva-global-y-desafios-para-america-latina.pdf>
- Suarez, J. (2020). *Análisis de cultivos hortícolas como alternativa en la producción agrícola en la región costa del Ecuador*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8429/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000275.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Toledo. (2003). *Guía de proceso de pepino*.
- Vázquez, C. (2013). *Plagas en el chile serrano (Capsicum annum L.) y su control con productos orgánicos*. Torreón: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2383/ISMAEL%20VAZQUEZ%20CALVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, R. (2011). *Estudio de factibilidad para la producción de cinco hectareas de ají habanero (Capsicum frutescens) en Santo Domingo de los Tsachilas*. Santo Domingo: Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de [https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/20025/1/5372\\_1.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/20025/1/5372_1.pdf)
- Villegas, I. (2009). *Cultivo de tomate de árbol*. Costa Rica: INTA. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0982.pdf>
- Zúñiga, W., Martínez, S., Arroyo, M., & Lezama, P. (2017). Determinación de la dosis de fertilización adecuada para la producción en chile jalapeño (*Capsicum annum L.* var. *annuum L.*), de un fertilizante foliar elaborado a partir de desechos orgánicos. *Revista de Invención Técnica*, 1(2), 33-39. Obtenido de [https://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Invencion\\_Tecnica/vol1num2/Revista\\_de\\_Invencion\\_Tecnica\\_V1\\_N2\\_5.pdf](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Invencion_Tecnica/vol1num2/Revista_de_Invencion_Tecnica_V1_N2_5.pdf)

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derecho de autor

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra de una parte: Intriago Paredes Diadrix Noelia con C.I. 0504057969 y Valencia Velasco Enrique Vinicio con C.I. 1351645112, de estado civil soltera/o y con domicilio en La Maná-Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Pacheco, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES** son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: Evaluación del efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*) 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 – Agosto 2023

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Eduardo Quinatoa Lozada, MSc.

Tema: “Evaluación del efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum var. annuum*)”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

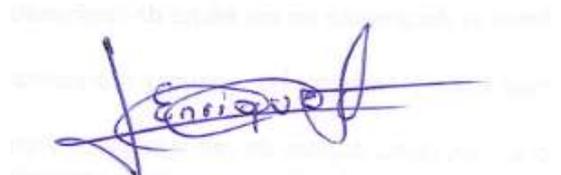
**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de agosto del 2023.



Intriago Paredes Diadrix Noelia

**EL CEDENTE**



Valencia Velasco Enrique Vinicio

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema

**EL CESIONARIO**

**Anexo 2.** Currículum del tutor**DATOS PERSONALES****Apellidos y nombres:** Quinatoa Lozada Eduardo Fabián**Fecha de nacimiento:** 02 de febrero de 1985**Estado civil:** soltero**Cédula de ciudadanía:** 1804011839**Ciudad de residencia:** Cevallos**Dirección de domicilio actual:** Cantón Cevallos, Barrio San Fernando**Celular:** 0996385776**Correo electrónico:** eduardo.quinatoa1839@utc.edu.ec**INSTRUCCIÓN ACADÉMICA**

Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Docente- Investigador. Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas IBMCP, Laboratorio de cultivo in vitro. Investigador.

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. Investigador Vitro Plantas, Empresa de Biotecnología. Gerente Propietario- Investigador.

**CAPACITACIÓN O PARTICIPACIÓN EN EVENTOS CIENTÍFICOS**

Formación de Tutores de Nivelación Especializados en Modalidad en Línea I Ciclo de conferencias: Biología Molecular aplicado a las Ciencias Agropecuarias

**PUBLICACIONES**

Preliminary, Phytochemical, Screening of Some Andean Plants September - October 2014  
<https://www.google.es/webhp?hl=es#hl=es&q=screening+eduardo+quinatoa+marco+castillo+metabolitos>

**Anexo 3.** Currículum de la estudiante Diadrix Intriago**DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** INTRIAGO PAREDES**NOMBRES:** DIADRIX NOELIA**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0504057969**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** NINGUNA**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LA MANÁ 13/10/2000**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BENDICIÓN DE DIOS- VÍA MANGUILA**TELÉFONO CELULAR:** 0998976446 - 0995657620**EMAIL INSTITUCIONAL:** diadrix.intriago7969@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>
<b>BACHILLERATO</b>	Título en Ciencias	25/02/2019



**Anexo 4.** Currículum del estudiante Enrique Valencia**DATOS INFORMATIVOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** VALENCIA

VELASCO

**NOMBRES:** ENRIQUE VINICIO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1351645112**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 8**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** MANABÍ EL CARMEN \_ EL CARMEN  
05/12/1998**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** EL PARAISOMZ-11 SL-1 TSACHILA CJO PARAISO  
ESQ**TELÉFONO CELULAR:** 096300282**EMAIL INSTITUCIONAL:** enrique.valencia5112@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNO**NUMERO DE CARNET CONADIS:** NINGUNO**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>
<b>BACHILLERATO</b>	Técnico- De servicios Contabilidad	25/02/2019



## Anexo 5. Informe antiplagio



**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
magister

# TESIS FINAL DE AJÍ JALAPEÑO INTRIAGO- VALENCIA 8agos-plag

**2%**  
Similitudes

**< 1%**  
Texto entre comillas

0% similitudes entre comillas

0% Idioma no reconocido

**Nombre del documento:** TESIS FINAL DE AJÍ JALAPEÑO  
INTRIAGO- VALENCIA 8agos-plag.pdf

**ID del documento:** 2b99356f8badac2e28d15e12f8da49efd271cd6

**Tamaño del documento original:** 603,57 kB

**Depositante:** EDUARDO FABIAN QUINATOA LOZADA

**Fecha de depósito:** 8/8/2023

**Tipo de carga:** interface

**fecha de fin de análisis:** 8/8/2023

**Número de palabras:** 12.837

**Número de caracteres:** 83.761

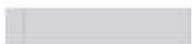
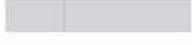
Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <a href="https://repositorio.uta.edu.ec/">repositorio.uta.edu.ec</a>   Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Evaluación de ... <a href="https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23956">https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23956</a> 2 fuentes similares	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (104 palabras)
2	 <b>7 DE OCTUBRE HERRERA &amp; ORMAZA REVISAR PLAGIO.pdf</b>   7 DE OCTUBRE ... #58b000 El documento proviene de mi grupo.	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (52 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <a href="http://dspace.utb.edu.ec/">dspace.utb.edu.ec</a>   Beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultiv... <a href="http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/11959/3/E-UTB-FACIAG-ING.AGRON-000403.pdf.txt">http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/11959/3/E-UTB-FACIAG-ING.AGRON-000403.pdf.txt</a>	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (25 palabras)
2	 <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/123456789/2878/3/VELASCO%20GARNICA%20CARLOS%20JULIO%20INTERNAL%20COMMUNICATION%20AND%20WORK%20ENVIRONMENT%20IN%20THE%20CITY%20OF%20...">localhost</a>   INTERNAL COMMUNICATION AND WORK ENVIRONMENT IN THE CITY OF ... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/123456789/2878/3/VELASCO%20GARNICA%20CARLOS%20JULIO%20INTERNAL%20COMMUNICATION%20AND%20WORK%20ENVIRONMENT%20IN%20THE%20CITY%20OF%20...">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/123456789/2878/3/VELASCO GARNICA CARLOS JULIO INTERNAL ...</a>	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (20 palabras)
3	 <a href="https://nuestroclima.com/">nuestroclima.com</a>   Este es el origen de las plagas agrícolas en el mundo - Nuestróc... <a href="https://nuestroclima.com/cual-es-el-origen-de-las-plagas-agricolas/">https://nuestroclima.com/cual-es-el-origen-de-las-plagas-agricolas/</a>	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (17 palabras)
4	 <a href="http://repositorio.uta.edu.ec/">repositorio.uta.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/27000/10081/1/UTC-PM-000610.pdf">http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/27000/10081/1/UTC-PM-000610.pdf</a>	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (11 palabras)
5	 <a href="https://core.ac.uk/">core.ac.uk</a> <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/287329918.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/287329918.pdf</a>	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (10 palabras)

Anexo 6. Aval de traducción del idioma inglés



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 DEL EFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AJÍ JALAPEÑO (*Capsicum annuum var. annuum*)”** presentado por: Intriago Paredes Diadrix Noelia y Valencia Velasco Enrique Vinicio egresadas de la Carrera de: **Agronomía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron 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 2023

Atentamente,



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

## Anexo 7. Fotografías de la investigación

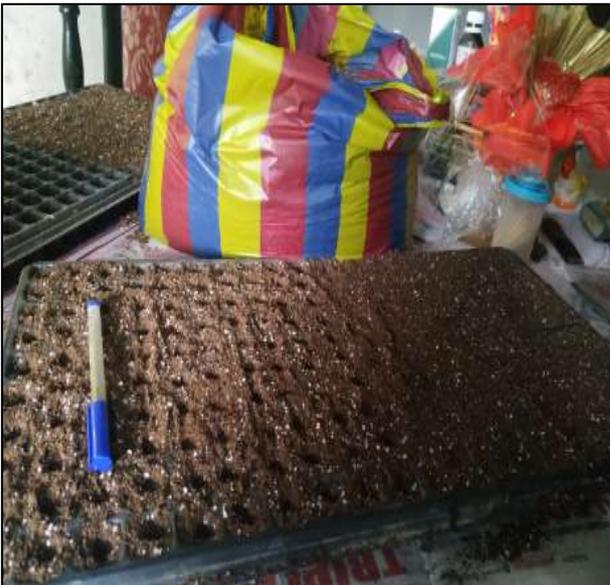
**Fotografía 1.** Limpieza del terreno



**Fotografía 2.** Realización de las camas



**Fotografía 3.** Germinación de semillas



**Fotografía 4.** Trasplante



**Fotografía 5.** Aplicación de bioestimulantes



**Fotografía 6.** Toma de datos



**Fotografía 7.** Visita del docente tutor



**Fotografía 8.** Cosecha



Anexo 8. Croquis de la investigación

7,80m

