



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**RESPUESTA AGRONÓMICA DE PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L*) A LA APLICACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS.**

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

**AUTORES:**

Briones García Jefferson Fernando

Calle Gorozabel Gilmar Eder

**TUTOR:**

MSc. Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean

**LA MANÁ-ECUADOR  
AGOSTO-2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Briones García Jefferson Fernando y Calle Gorozabel Gilmar Eder, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DE PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L*) A LA APLICACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS, siendo el Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean 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.



Briones García Jefferson Fernando  
C.I: 1208120111



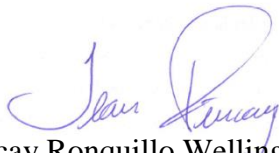
Calle Gorozabel Gilmar Eder  
C.I:1206193888

## **AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

“RESPUESTA AGRONÓMICA DE PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L*) A LA APLICACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS”, de Briones García Jefferson Fernando y Calle Gorozabel Gilmar Eder de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, agosto del 2022



Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean MSc.

**TUTOR**


## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Como lectores del tribunal, se aprueba el presente proyecto investigativo de acuerdo con las disposiciones de la reglamentación actual emitida por la Universidad Técnica de Cotopaxi, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por lo que los postulantes de Briones García Jefferson Fernando y Calle Gorozabel Gilmar Eder, con el título de Proyecto de Investigación: “Respuesta agronómica de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum L*) a la aplicación de ácidos húmicos”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de sustentación de proyecto.

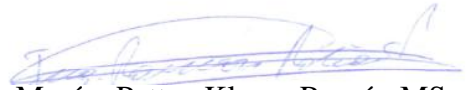
Por lo antes expuesto, se autoriza a realizar los empastados, según la normativa institucional.

La Maná, 25 de agosto del 2022

Por constancia firman:



Ing. Quinatoa Lozada Eduardo Fabian MS.c  
C.I: 1804011839  
**LECTOR (PRESIDENTE)**



Ing. Macías Pettao Klever Ramón MS.c  
C.I: 0910743285  
**LECTOR 1 (MIEMBRO)**



Ing. Zambrano Cuadro Natalia Geoconda MS.c  
C.I: 1206241422  
**LECTOR 2 (SECRETARIA)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a nuestros docentes de la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al master Wellington Pincay Ronquillo tutor de nuestro proyecto de investigación y al PhD. Juan José Reyes quienes han guiado con su paciencia, y su rectitud como docentes por su valioso aporte para nuestra investigación.*

*Jefferson*

*Gilmar*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Jovanny y Isabel quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.*

*A mis hermanos Milton Briones, Lenin Manrique y Gabriela Briones por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.*

*De igual manera a mis amigos Jahiro, Kevin, Jordan, Jefferson, Gilmar, Jonathan, Alexis, Elian y Mateo quienes con su apoyo de una u otra forma estoy logrando este sueño tan anhelado.*

**Jefferson**

*Este proyecto investigativo fruto de mi esfuerzo y constancia va dedicado con amor a mi familia quienes han sembrado en mí el amor la responsabilidad el deseo de triunfar y superarme en la vida.*

*Quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo.*

*De igual manera agradezco a mis padres Joffre & Marjorie, por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi proceso estudiantil.*

**Gilmar**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TEMA:** RESPUESTA AGRONÓMICA DE PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L.*) A LA APLICACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS.

**Autores:**

Briones García Jefferson Fernando

Calle Gorozabel Gilmar Eder

### RESUMEN

En la ciudad Quevedo provincia de Los Rios, se llevó a cabo la respuesta agronómica de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) a la aplicación de ácidos húmicos. Diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y un testigo con cuatro repeticiones, análisis estadístico con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera: T1: Testigo (Sin ninguna aplicación), T2: Ácidos húmicos 1/10 v/v, T3: Ácidos húmicos 1/30 v/v y T4: Ácidos húmicos 1/50 v/v. Variables fueron: altura de planta, número de flores por racimo, número de racimos con flores, número de frutos por racimo, número de racimos con frutos, número de frutos por planta, diámetro polar del fruto, diámetro ecuatorial del fruto y biomasa fresca del fruto (kg). Los resultados obtenidos fueron de T4: 1/50 v/v, altura de planta 73,25 cm, 9 flores por racimo, 20,75 racimos con flores por planta, 7,75 frutos por racimo, 15,75 racimos con frutos, 89,50 frutos por planta, 8,70 cm de diámetro polar del fruto, 6,65 cm de diámetro ecuatorial del fruto y 201,27 kg de frutos.

**Palabras clave:** ácidos húmicos, racimo, polar, biomasa, ecuatorial.

### **ABSTRACT**

The agronomic response of tomato plants (*Solanum Lycopersicum* L.) to the application of humic acids was carried out in Quevedo city, Los Rios province. The experimental design was completely randomized with three treatments and one control with four repetitions. The treatments were distributed as follows: T1: Control (No application), T2: Humic acids 1/10 v/v, T3: Humic acids 1/30 v/v, and T4: Humic acids 1/50 v/v. Variables were: plant height, number of flowers per bunch, number of bunches with flowers, number of fruits per bunch, number of bunches with fruits, number of fruits per plant, fruit polar diameter, fruit equatorial diameter, and fruit fresh biomass (kg). The results obtained were T4: 1/50 v/v, plant height 73.25 cm, 9 flowers per cluster, 20.75 bunches with flowers per plant, 7.75 fruits per cluster, 15.75 bunches with fruits, 89.50 fruits per plant, 8.70 cm fruit polar diameter, 6.65 cm fruit equatorial diameter and 201.27 kg of fruits.

**Keywords:** humic acids, bunch, polar, biomass, equatorial.

## INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	I
AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT .....	VII
INDICE.....	VIII
ÍNDICE DE TABLA .....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XIII
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
CAPÍTULO I.....	5
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
6. OBJETIVOS .....	7
6.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	8
CAPÍTULO II.....	9
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	9
8.1. EL TOMATE .....	9
8.1.1. ORIGEN.....	9
8.1.2. Clasificación Taxonómica .....	9
8.1.3. Características botánicas.....	9
8.1.4. Requerimientos Edafoclimáticos .....	11
8.1.5. Particularidades del cultivo .....	12
8.1.6. Abonos orgánicos.....	19
9. INVESTIGACIONES PREVIAS REALIZADAS .....	23
10. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	24

CAPITULO III .....	25
11. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
11.2. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO .....	25
11.3. EXPERIMENTAL.....	25
11.4. DOCUMENTAL.....	25
11.5. ANALÍTICA.....	25
11.6. DE CAMPO .....	26
11.7. CONDICIONES AGRO METEOROLÓGICAS .....	26
11.8. MATERIALES.....	26
11.8.1. Características del material vegetativo .....	26
11.8.2. Características de ácidos húmicos .....	27
11.8.3. Otros materiales o equipos utilizados en la investigación.....	27
11.9. TRATAMIENTOS .....	27
11.10. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	28
11.11. ANÁLISIS DE VARIANZA .....	28
11.12. Procedimiento y análisis de la información recolectada. ....	28
11.12.1. Manejo del ensayo. ....	29
11.12.1.1. Preparación del terreno.....	29
11.12.1.2. Trasplante .....	29
11.12.1.3. Deshierbe .....	29
11.12.1.4. Tutorado .....	29
11.12.1.5. Aporque .....	29
11.12.1.6. Riego.....	29
11.12.1.7. Fertilización.....	29
11.12.1.9. Cosecha.....	30
11.12.1.10. Análisis del suelo.....	30
11.13. VARIABLES A EVALUAR .....	30
11.13.1. Altura de planta (cm).....	30
11.13.2. Número de flores por racimo.....	31
11.13.3. Número de racimos con flores.....	31
11.13.4. Número de frutos por racimo .....	31
11.13.5. Número de racimos con frutos.....	31
11.13.6. Número de frutos por planta.....	31
11.13.7. Diámetro polar del fruto .....	32
11.13.8. Diámetro ecuatorial del fruto.....	32
11.13.9. Biomasa fresca del fruto .....	32
CAPÍTULO IV .....	32
12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
12.1. ALTURA DE PLANTA (CM) .....	32
12.2. NÚMERO DE FLORES POR RACIMO .....	34
12.2.1. Interacción del número de flores por racimos .....	35

12.3. NÚMERO DE RACIMOS CON FLORES.....	35
12.3.1. Interacción del número de racimos con flores.....	36
12.4. NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO.....	36
12.4.1. Interacción del número de frutos por racimo.....	37
12.5. NÚMERO DE RACIMOS CON FRUTOS .....	38
12.5.1. Interacción de número de racimos con frutos.....	38
12.6. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA .....	39
12.7. Diámetro polar del fruto .....	39
12.8. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO .....	40
12.9. Biomasa fresca del fruto .....	40
13. ANALISIS ECONÓMICOS DE LOS TRATAMIENTOS .....	41
14. IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS.....	42
14.1. IMPACTO TÉCNICO. ....	42
14.2. IMPACTO SOCIAL. ....	42
14.3. IMPACTO ECONÓMICO.....	42
14.4. IMPACTO AMBIENTAL .....	42
15. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	43
EN LA TABLA 23 SE DETALLA EL PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN EJECUTADA.....	43
ELABORADO POR: BRIONES Y CALLE, 2022.....	43
CAPÍTULO V .....	44
16. CONCLUSIONES.....	44
17. RECOMENDACIONES .....	45
18. BIBLIOGRAFÍA .....	46
19. ANEXOS .....	54

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1:</b> Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	8
<b>Tabla 2:</b> Clasificación Taxonómica.....	9
<b>Tabla 3:</b> Temperaturas críticas para el cultivo de tomate.....	11
<b>Tabla 4:</b> Propiedades del tomate.....	18
<b>Tabla 5:</b> Condiciones agro meteorológicas ciudad Quevedo .....	26
<b>Tabla 6:</b> Características del material vegetativo.....	26
<b>Tabla 7:</b> Características del bioestimulante.....	27
<b>Tabla 8:</b> Otros materiales o equipos utilizados en la investigación.....	27
<b>Tabla 9:</b> Tratamientos.....	27
<b>Tabla 10:</b> Diseño experimental.....	28
<b>Tabla 11:</b> Análisis de varianza .....	28
<b>Tabla 12:</b> Variables a evaluar .....	30
<b>Tabla 13:</b> Altura de planta (cm).....	32
<b>Tabla 14:</b> Número de flores por racimo .....	34
<b>Tabla 15:</b> Número de racimos con flores .....	35
<b>Tabla 16:</b> Número de frutos por racimo .....	36
<b>Tabla 17:</b> Número de racimos con frutos .....	38
<b>Tabla 18:</b> Número de frutos por planta.....	39
<b>Tabla 19:</b> Diámetro polar del fruto .....	39
<b>Tabla 20:</b> Diámetro ecuatorial del fruto .....	40
<b>Tabla 21:</b> Biomasa fresca del fruto.....	40
<b>Tabla 22:</b> Análisis económico de los tratamientos .....	42
<b>Tabla 23:</b> Presupuesto para la propuesta del proyecto .....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Interacción de altura de planta a los 30 y 90 días .....	33
<b>Gráfico 2:</b> Interacción del número de flores por racimo .....	35
<b>Gráfico 3:</b> Interacción del número de racimos con flores .....	36
<b>Gráfico 4:</b> Interacción del número de frutos por racimo .....	37
<b>Gráfico 5:</b> Número de racimos con frutos .....	38

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Hoja de vida tutor .....	54
<b>Anexo 2:</b> Hoja de investigador 1 – Estudiante.....	55
<b>Anexo 3:</b> Hoja de investigador 2 – Estudiante.....	56
<b>Anexo 4:</b> Análisis de suelo.....	57
<b>Anexo 6:</b> Crecimiento del cultivo .....	58
<b>Anexo 5:</b> Deshoje y medición de variables de crecimiento experimental .....	58
<b>Anexo 7:</b> Conteo de Flores.....	58
<b>Anexo 8:</b> Producción de tomate .....	58
<b>Anexo 9:</b> Cosecha de Tomate .....	58
<b>Anexo 10:</b> Toma de datos de peso de biomasa del fruto.....	58
<b>Anexo 11:</b> Contrato de cesión exclusiva de derechos de autor.....	59
<b>Anexo 12:</b> AVAL DE TRADUCCIÓN .....	62
<b>Anexo 13:</b> Certificado de reporte de Urkund.....	63

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Título del Proyecto:</b>	Respuesta agronómica de plantas de tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) a la aplicación de ácidos húmicos.
<b>Fecha de inicio:</b>	Abril del 2022
<b>Fecha de finalización:</b>	Agosto del 2022
<b>Lugar de ejecución:</b>	Quevedo – Los Ríos – Ecuador
<b>Unidad Académica que auspicia:</b>	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión “La Maná”
<b>Carrera que auspicia:</b>	Agronomía
<b>Proyecto de investigación vinculado:</b>	Macro Proyecto de la Carrera de Ingeniería Agronómica:
<b>Agronómica:</b>	Estudio establecido para el sector agrícola.
<b>Equipo de trabajo:</b>	Sr. Briones García Jefferson Fernando Sr. Calle Gorozabel Gilmar Eder Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean
<b>Área de conocimiento:</b>	Agricultura, silvicultura y pesca.
<b>Línea de investigación:</b>	Desarrollo y seguridad alimentaria.
<b>Sub líneas de investigación de la Carrera:</b>	Tecnologías para la agricultura

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum L*) es de tipo anual, se caracteriza por su porte arbustivo y el desarrollo rastrero, semirrecto o erecto que mantiene. Sin embargo, su crecimiento es limitado en las variedades determinadas, e ilimitado en las indeterminadas (Sierra *et al.*, 2005).

La temperatura óptima según Cacoango (2018) para el desarrollo adecuado del cultivo, durante el día fluctúa entre 20 y 30 °C, y durante la noche entre 10 y 17 °C. La provincia que lidera la producción de tomate riñón en la sierra es Cañar, seguida por Imbabura, Cotopaxi, Carchi, Tungurahua, Azuay y Chimborazo.

El actual proyecto de investigación se llevó a cabo en el Cantón Quevedo de la Provincia de Los Ríos, es de manifestar que el objetivo consiste en evaluar la respuesta agronómica del cultivo (*Solanum lycopersicum L*) de acuerdo con el nivel de ácido húmico aplicado, resaltando que la finalidad del presente proyecto es de analizar, investigar e interpretar su fase de desarrollo durante 12 semanas en invernadero.

La metodología que se utilizó en el cultivo, es de cuatro tratamientos y se distribuyeron de la siguiente manera: T1: Testigo (Sin ninguna aplicación), T2: Ácidos húmicos 1/10 v/v, T3: Ácidos húmicos 1/30 v/v y T4: Ácidos húmicos 1/50 v/v, con cuatro repeticiones por cada una, se usó el análisis estadístico con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad tomando en cuenta todas las labores culturales y registrando todas las variables como la altura que alcanza la planta, el número de flores que generan por racimo, la cantidad de racimos florecidos, el número de frutos que generan por racimo, el número de racimos con frutos, la cantidad de frutos que da cada planta, el diámetro polar y ecuatorial del fruto y biomasa fresca del fruto.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de tomate en Ecuador tiene mucha importancia, por su alto consumo y generación de fuentes de empleo, y además tiene una alta demanda no solo por parte de la industria a la cual se dirige la mayor parte de la producción, también se debe al elevado consumo de esta hortaliza en forma fresca, con niveles que se ubican en alrededor de 5 kg por persona anualmente (Organización de Naciones Unidas [FAO], 2018).

El tomate de riñón puede desarrollarse durante todo el año menciona Acosta (2018). Tiene un increíble potencial monetario, ya que su extraordinaria versatilidad a las circunstancias del suelo y del clima incrementaría de forma directa o indirecta los negocios, por ejemplo, el trabajo, la adquisición de materiales y fuentes de datos, la utilización del transporte, entre otros.

Es importante considerar que a raíz de la escasez de abonos químicos que existe en el mundo en la actualidad según Guerrero y Pérez (2022), por las limitaciones que hay en su traslado y comercialización, el uso de fuentes orgánicas para la fertilización y mejora en el uso de los nutrientes suministrados al cultivo ha cobrado particular vigencia, tomando impulso las prácticas que disminuyan el uso de químicos o que mejoren su utilización.

En la búsqueda de fuentes alternas para el uso en la agricultura orgánica, uno de ellos es la aplicación de bioestimulantes como una alternativa de producción, de ahí que surge la necesidad de buscar otras formas de fertilizaciones, mediante la utilización de biofertilizantes y bioestimulantes que puedan cambiar la productividad y atributo de las cosechas, además, de recuperar los suelos.

La utilización de agentes biológicos en la investigación de Seguel (2014) como biocontroladores o como fertilizantes biológicos, han pasado a formar parte integral dentro de la agricultura sustentable, dentro de los cuales se encuentran cultivos como el tomate.

Se conocen diferentes formulaciones de bioestimulantes, algunos de los más conocidos son los aminoácidos, polisacáridos, oligopéptidos o polipéptidos, otros son menos conocidos y provienen de sistemas químicos complejos como los elaborados a partir de algas. Igualmente se tienen también el quitosano, los hongos micorrízicos y ácidos húmicos, los cuales contienen

los recursos ya mencionados, aunque en combinaciones diferentes, en los cuales con frecuencia sus concentraciones se reportan en rangos y no se expresan sus niveles precisos, indican Veobides *et al* (2018).

En el cultivo de tomate se ha venido investigando a nivel mundial sobre los efectos que sobre él tiene la aplicación de los bioestimulantes, entre los cuales tenemos el quitosano, hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y los ácidos húmicos, en el desarrollo y producción, en particular sobre la incidencia de estos compuestos en la calidad de los frutos, por lo que conocer en torno a esta opción para mejorar el cultivo de tomate en el país es una opción interesante (Reyes *et al.*, 2021).

El uso de bioestimulantes en la agricultura es una actividad innovadora que ofrece respuestas favorables en el desarrollo de las plantas, así como en la obtención de buenos rendimientos y productos de calidad al concluir con el proceso productivo, y entre estas respuesta tenemos los efectos positivos de los ácidos húmicos sobre el desarrollo de la parte aérea de la planta, con la capacidad de estas para controlar la asimilación vegetal de diferentes nutriente indica Santos (2019) que las propiedades de los ácidos húmicos pueden determinar los efectos generados por los nutriente en cada parte de la planta. La capacidad que tienen las fracciones húmicas de baja masa molar para acumularse en el apoplasto y enriquecer, al menos en parte, la membrana plasmática (López *et al.*, 2012).

Por otra parte, estudios han determinado que el uso de ácido húmico influye positivamente en el tamaño y cantidad de sólidos totales en los frutos de algunas variedades de tomate; así como también que tiene un importante efecto y puede propiciar mejorar en aspectos tan importantes como lo son el peso fresco y líquido en la firmeza del fruto (Santos, 2019).

Dentro de este contexto, el presente trabajo de investigación estuvo encaminado a evaluar la respuesta agronómica de tomate a la aplicación de ácidos húmicos sobre el rendimiento de fruta fresca y sobre las características que indican la calidad de los frutos. La utilización de ácidos húmicos en el cultivo de tomate, cultivado bajo invernadero y con fines de comercialización local, es de vital importancia para optimizar costos de producción, y de mejorar la producción y los beneficios de esta, con la perspectiva de alcanzar los parámetros de calidad requeridos por los mercados internacionales.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Como Como beneficiarios directos del proyecto está el equipo de investigación y quienes conforman la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, estudiantes y docentes de la carrera de agronomía que podrán poner los conocimientos en prácticas que se generaron en el presente estudio.

Como beneficiarios indirectos se encuentran los agricultores de la ciudad Quevedo y sus zonas aledañas, comerciantes y consumidores de tomate, basados en la producción agroecológica.

### **CAPÍTULO I**

#### **5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

El cultivo de tomate es uno de los más utilizados y comunes por su demanda internacional en diferentes presentaciones y su constante producción (Varela, 2018). Es necesario implementar un adecuado rendimiento requiere de un manejo idóneo, en el cual se incluye un conjunto de insumos que se hace cada día más difícil obtener, no solo por su costo, también por su disponibilidad.

Además, el uso masivo e indiscriminado de agroquímicos en la agricultura ha influido de manera notoria en la conservación del medio ambiente, generando graves problemas en los suelos; por lo que, es necesario utilizar opciones que sean más amigables con el medio ambiente, y que permitan una producción de calidad para mejorar nuestra alimentación debido a que, el tomate es uno de los frutos con mayor demanda dentro de nuestro país dado que cada ecuatoriano consume en promedio 5 kilos al año (Agro Bayer Ecuador [ABE], 2020), haciéndose necesario mejorar el manejo que se le da en su cultivo.

Se puede influir en el cultivo y la producción del tomate, propiciando un cambio en los materiales utilizados así como en sus volúmenes, a través del uso de materiales que representen menos efectos perjudiciales para el medio, que representen opciones válidas para sustituir a los productos que se desea reducir su utilización, o potenciar su efecto por ejemplo los bioestimulantes como se establece en la Guía de buena prácticas agrícolas para tomate riñón de Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro Agrocalidad (2015).

En el Cantón Quevedo, este vegetal es muy poco conocido a nivel de sus propiedades nutricionales y su importancia económica, por lo que es necesario realizar investigaciones sobre

adaptabilidad y la viabilidad de la producción del tomate con fertilizante para los productos restantes sin pesticidas, además, de ser una gran alternativa para el medio ambiente, se podrá obtener alimentos saludables con la implementación de ácidos húmicos.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo General

Evaluar la respuesta agronómica de plantas de tomate riñón (*Solanum lycopersicum L.*) a la aplicación de ácidos húmicos.

### 6.2. Objetivos Específicos

- Analizar las variables morfoagronómicas de acuerdo con la aplicación de ácidos húmicos.
- Evaluar el efecto de los ácidos húmicos en la producción del cultivo de tomate en diferentes dosis.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos a la aplicación de los ácidos húmicos.

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

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

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Analizar las variables morfoagronómicas del cultivo de tomate a la aplicación de ácidos húmicos.	Medición de variables morfoagronómicas en plantas de tomate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura de la planta.</li> <li>- Número de flores por racimo.</li> <li>- Número de racimos con flores.</li> <li>- Número de frutos por racimo.</li> <li>- Número de racimos con frutos.</li> <li>- Número de frutos por planta.</li> <li>- Diámetro polar del fruto.</li> <li>- Diámetro ecuatorial del fruto.</li> <li>- Biomasa fresca del fruto.</li> </ul>	Fotos, archivo Excel, cinta métrica, libreta de campo.
Evaluar el efecto de los ácidos húmicos en la producción del cultivo de tomate en diferentes dosis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de muestra de producción.</li> <li>- Compilación de información obtenida mediante sus variables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información obtenida mediante la utilización ácidos húmicos.</li> <li>- Números de frutos.</li> <li>- Peso del fruto en gr.</li> </ul>	Fotos, archivo Excel, cinta métrica, libreta de campo.
Realizar un análisis de costo producción del cultivo de tomate con el mejor tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de costos y gastos.</li> <li>- Compilación de información de beneficios económicos que se puedan obtener en este cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjetura de la utilidad neta,</li> <li>- Datos de costos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información contable del costo de producción.</li> <li>- Programas informáticos,</li> <li>- Calculadoras</li> <li>- Facturas.</li> </ul>

Elaborado por: Briones y Calle, 2022

## CAPÍTULO II

### 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

#### 8.1. El tomate

##### 8.1.1. Origen

El origen de la especie *Solanum lycopersicum* corresponde a la región Andina que va desde el sur colombiana hasta la parte norte de Chile. Se cree que desde allí se trasladó a Centroamérica y México, donde se volvió doméstico (López, 2017).

El mismo autor expresa que todavía en la actualidad se lo encuentra en estado silvestre en ambientes diversos y distintos que representan una fuente de investigación y mejora genética de la especie para lograr cierto tipo de resistencias.

##### 8.1.2. Clasificación Taxonómica

El tomate posee la siguiente clasificación taxonómica:

Tabla 2: Clasificación Taxonómica

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Asteridae
<b>Orden:</b>	Solanales
<b>Familia:</b>	Solanaceae
<b>Género:</b>	Solanum
<b>Especie:</b>	<i>lycopersicum</i> .

Fuente: (López, 2017)

##### 8.1.3. Características botánicas

###### 8.1.3.1. Semilla

Tiene forma lenticular, coloración grisácea, mide de 3 a 5 mm de diámetro e incluye el embrión, el endospermo y la testa o cubierta de la semilla, un gramo consta de 300 a 350 semillas (Sigcha, 2016).

La semilla conserva su fuerza germinativa durante 4 o más años en situaciones adecuadas, siendo las temperaturas máximas y mínima para la germinación 350 y 100 °C respectivamente.

El tratamiento de las semillas con ácido giberélico o indol acético provoca una aceleración del crecimiento (Sigcha, 2016).

#### **8.1.3.2. Raíz**

Señala Enríquez (2017) que el aparato radicular del tomate de riñón está formado por la raíz principal (corta y vulnerable), las raíces secundarias (numerosas y eficaces) y las raíces adventicias, su elemento estructural está formado por la epidermis donde se sitúan los pelos absorbentes especializados en la toma de agua y vitaminas, los esquejes y el valioso cilindro donde se sitúa la xilema.

#### **8.1.3.3. El tallo**

Según Andrade (2019) el tallo esencial es el eje de la planta e incluye la dermis, de la que salen los pelos glandulares, y la corteza, cuyas células más externas son fotosintéticas; además, sobre él se ensanchan las hojas, los tallos secundarios o ramificaciones simpodiales y las inflorescencias, y en la parte superior está el meristemo apical.

#### **8.1.3.4. Hojas**

Es pinnada y compuesta. Presenta de siete a nueve folíolos peciolados que miden 4-60 mm x 3-40 mm, lobulados y con borde dentado, alternos, opuestos y, por lo general, de color verde, glanduloso-pubescente por el haz y ceniciento por el envés (López L. , 2017)

#### **8.1.3.5. Flor**

Es perfecta y regular. Los sépalos, los pétalos y los estambres se insertan en la base del ovario. El cáliz y la corola constan de cinco o más sépalos y de cinco pétalos de color amarillo, que se encuentran dispuestos de forma helicoidal. Poseen cinco o seis estambres que se alternan con los pétalos, formando los órganos reproductivos (López, 2017).

#### **8.1.3.6. Fruto**

Es una baya bilocular o plurilocular, subesférica globosa (figura 4) o puede presentarse en forma alargada, alcanzando un peso aproximado entre varios miligramos hasta 600gramos. Su composición resalta por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas (López, 2017).

#### 8.1.4. Requerimientos Edafoclimáticos

Señala Morales (2018) que la productividad del cultivo está determinada por complejas interacciones entre el clima y los procesos fisiológicos que estos conllevan. El éxito productivo no solo depende de la intensidad de los estímulos climáticos sino también de la secuencia temporal de estos durante su ciclo de vida.

La temperatura, la radiación solar y el agua en el suelo son los tres principales factores que regulan los procesos fisiológicos y metabólicos en las plantas. La ocurrencia de bajas y altas temperaturas, la variación entre la humedad relativa y evaporación, son la principal limitante para el cultivo, ya que influyen en un momento determinado durante su crecimiento y desarrollo menciona Morales (2018).

##### 8.1.4.1. Temperatura

El óptimo térmico para el desarrollo del tomate durante el día es de 23-25°C y de 15-17°C durante la noche; mientras que la humedad relativa apropiada es del orden de 70% (Jim, 2011) según (Jim, 2011) quien igualmente manifiesta que las altas temperaturas, por encima de los 30°C durante largos periodos, agobian las plantas y ocasionan desórdenes fisiológicos en el fruto (Guzmán, 2017).

**Tabla 3:** Temperaturas críticas para el cultivo de tomate

Se hiela la planta		-2°C
Detiene su desarrollo		10-12°C
Desarrollo normal de la planta		18-25°C
Mayor desarrollo de la planta		21-24°C
Germinación óptima		25-30°C
<b>Temperaturas óptimas</b>		
Desarrollo	Diurna	23-26°C
	Nocturna	13-16°C
Floración	Diurna	23-26°C
	Nocturna	15-18°C
Maduración		15-22°C

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022

#### **8.1.4.2. Humedad**

La humedad dentro de un invernadero por lo general es mayor (hasta un 20%), por ello es importante abrir ventanas durante el día (Morales, 2018).

#### **8.1.4.3. Luminosidad**

Es lógico que al hablar de la luz como factor ambiental para las plantas surja de forma espontánea la idea del aspecto puramente energético de la fotosíntesis y en la medida en que todos los seres vivos obtienen su energía directa o indirectamente a partir de ella es lícito considerar a la fotosíntesis como el proceso biológico más importante sobre la Tierra. Pero la visión humana y de los demás animales, el que las plantas se inclinen hacia la luz, o sea, el fototropismo, el que plantas y animales se muevan hacia o desde la luz (fototaxis) son muestras significativas de que el papel de la luz entre los seres vivos va más allá de la fotosíntesis (Sabater, 1977).

#### **8.1.4.4. Suelo**

Se puede cultivar en varios tipos de suelos, pero los resultados dependen de las condiciones, obteniendo mejores rendimientos en suelos profundos aproximadamente 1 m o más, mientras que las texturas deben ser medias, permeables y no presentar ningún impedimento físico. Las temperaturas deben mantenerse en un rango entre 1 y 25 grados centígrados y su pH a un nivel mínimo de 5.4 y máximo de 6.8 (Escalona *et al*, 2009).

### **8.1.5. Particularidades del cultivo**

#### **8.1.5.1. Marco de plantación**

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial elegida (Paredes, 2009).

Las dimensiones más frecuentemente utilizadas son de 1.10 a 1.5 metros, entre líneas; y de 0.3 a 0.5 metros, entre plantas; aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 x 0.5 m (Paredes, 2009).

Cuando se tutoran las plantas con perchas, las líneas deben ser “pareadas” para poder pasar las plantas de una línea a otra, formando una cadena sin fin y dejando pasillos amplios para la bajada de perchas (aproximadamente de 1.3 m) y una distancia entre líneas conjuntas de unos 70 cm (Paredes, 2009).

#### **8.1.5.2. Poda de formación**

En una práctica imprescindible en el caso de variedades de crecimiento indeterminado, ya que estas plantas pueden continuar creciendo de forma ascendente. Se eliminan tallos y hojas senescentes, mejorando así la aireación del cuello de la planta (Infoagro, 2019).

Donde el mismo autor manifiesta, cuando una planta está enferma, por ejemplo, por virus, se deja un segundo tallo de la planta contigua. Se considera ésta una práctica que consigue amortiguar la pérdida de planta/producción ocasionada por la enfermedad.

#### **8.1.5.3. Aporcado y rehundido**

Cuando se tiene esta práctica, el cultivo debe de mantenerse en una superficie explorable considerablemente grande para que se generen los mismos resultados en el desarrollo (Infoagro, 2019).

#### **8.1.5.4. Tutorado**

Señala López (2017) que es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida. Facilita el manejo general de la plantación y evita que los frutos toquen el suelo se realiza de quince a veintidós días posteriores al trasplante.

Los postes pueden ser de caña india, caña brava o bambú. Se colocan al centro de cada lomillo o cama y generalmente con una distancia entre postes de 2,5 m a 3 m de largo. En las cabeceras o al final de cada lomillo se coloca una caña de bambú con mayor grosor que el de los internos. Se recomienda enterrar los postes a 40 cm o 50 cm de profundidad y con una altura aérea de 2.5 m, para dar mejor soporte a las plantas y facilitar su desarrollo final (López, 2017).

#### **8.1.5.5. Destallado**

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. En épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre (Méndez, 2013).

#### **8.1.5.6. Deshojado**

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en ramillete, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad (Méndez, 2013).

#### **8.1.5.7. Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos**

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en ramillete, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad (Méndez, 2013).

#### **8.1.5.8. Fertilización**

Debe ser oportuna y adecuada. Es necesario considerar el análisis de suelo, el arreglo espacial y el riego, pero en general se recomienda que todos los elementos sean suministrados. Se considera que el cultivo de tomate necesita las siguientes cantidades de nutrientes para tener rendimientos arriba de las 150,000 lb. (Méndez, 2013).

#### **8.1.5.9. Enfermedades**

Debido a que no se cuenta con un sistema de predicción de la incidencia de enfermedades y que cuando los síntomas ya están visibles, la diseminación dentro del cultivo es rápida y amplia; el uso de fungicidas protectantes en forma preventiva es una alternativa racional de manejo (Méndez, 2013).

Para los cultivos que se desarrollan durante la época de lluvias, es necesario hacer aplicaciones de fungidas y bactericidas frecuentemente, para evitar la diseminación rápida de las enfermedades en el cultivo; por regla general se recomienda que las plantas vengan protegidas desde el semillero y cuando estas son puestas en el terreno definitivo, la aplicación de fungidas para el control del mal del talluelo es indispensable, ya que *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Sclerotium* sp., y *Rhizoctonia* sp., son el grupo principal de hongos que afectan esta etapa y están presentes en la mayoría de suelos (Méndez, 2013).

#### **8.1.5.10. Plagas**

Hasta ahora el control de plagas en los cultivos está basado fundamentalmente en el uso de los insecticidas. Escudados en su polivalencia o capacidad de controlar diferentes plagas en una aplicación o que son de fácil almacenamiento o en la inestimable ayuda en el aumento de la producción en los cultivos (Biurrun *et al*, 2011).

En varias situaciones el uso reiterado de los mismos nos ha llevado a la resistencia de algunas de las plagas a los insecticidas, que añadido a la restricción de uso de materias activas ha supuesto que en ciertos cultivos se busque otros medios de defensa contra los insectos plaga (Biurrun *et al*, 2011).

De otro lado los supermercados en su política de ofrecer productos agrícolas con un nivel de residuos menor al LMR nos obligan a buscar otros medios de defensa contra plagas que reduzcan el uso de insecticidas. En otras palabras, métodos de control que combinen el uso de insecticidas con el uso de organismos vivos capaces de controlar las plagas (Biurrun *et al*, 2011).

Tenemos dos grupos de enemigos naturales los depredadores y los parasitoides. Ambos grupos se utilizan de forma importante en el control de plagas que es el llamado control biológico. Este método de control de plagas no es incompatible con el uso de algunos insecticidas o fungidas en la protección del cultivo (Biurrun *et al*, 2011).

El control biológico en tomate se ha separado en dos grupos: el tomate en invernadero para plaza y el tomate para industria en exterior. Aunque las plagas en ambos sistemas de producción

son las mismas, la diferencia está en la intensidad y las fechas en las que les afectan (Biurrun *et al.*, 2011).

Las plagas más importantes en el cultivo del tomate son orugas, trips y mosca blanca, en algunas campañas añadiremos los pulgones con un nivel importante y los eriófidos y la araña roja (Biurrun *et al.*, 2011).

#### **8.1.5.11. Cosecha**

La recolección de tomate y la venta en el mercado requieren una serie de actividades tendientes a su selección y acondicionamiento para que reúna todas las características de presentación y calidad que exige el comprador (Caguana *et al.*, 2003).

#### **8.1.5.12. Recolección**

La cosecha de frutos para el consumo en fresco se realiza de forma manual, para ello se utilizan cestos (canastas) o baldes plásticos, en los que se depositan los frutos; posteriormente se vacían en una lona extendida sobre el suelo en una bodega a la sombra. Allí se apilan hasta su posterior limpieza, selección y colocación en cajas de madera (Caguana *et al.*, 2003).

Los frutos se cosechan rojos, pintones y de todos los tamaños; no se debe dejar madurar demasiado, ya que el tomate muy rojo pierde precio en el mercado, debido a su corto período de maduración en poscosecha (Caguana *et al.*, 2003).

Durante la recolección de los frutos de tomate, es aconsejable extraer los frutos con pedúnculo, esta característica, además de mejorar la presentación de venta en el mercado, permite diferenciar de los tomates cosechados a campo abierto (Caguana *et al.*, 2003).

#### **8.1.5.13. Selección**

Señala Zagan (2013) que consiste en separar los frutos aptos para el consumo de aquellos que no lo son por presentar magulladuras, heridas, pudriciones, etc...

Deben eliminarse los frutos que posean las siguientes características:

- Frutos defectuosos, con malformaciones.
- Frutos en mal estado.
- Frutos con partículas de suelo adheridas.
- Frutos extremadamente verdes.
- Frutos sobre maduros.
- Frutos atacados por microorganismos.

#### **8.1.5.14. Envasado**

Generalmente, el envasado se realiza en cajas de madera, con una capacidad entre 38 y 40 libras; se deben llenar con una pequeña colma de 3 a 4 cm por encima del nivel de la caja. Los cajones para el transporte de la fruta deben ser rígidos, puesto que deben soportar el movimiento en carreteras difíciles (Saveuc, 2009).

#### **8.1.5.15. Almacenaje**

Los establecimientos reciben la materia prima en unas cajas rejilladas o en cajones de gran tamaño y por lo tanto las industrias poseen grandes explanadas donde estas cajas son depositadas a la espera de que el tomate sea enviado a las líneas de transformación. Las carretillas elevadoras llevan los palés con las cajas a las líneas de transformación donde las cajas son volcadas y vaciadas (Zaguan, 2013).

El tomate cae en unas bañeras llenas de agua y se envían a la elaboración a través de unas canalizaciones. El almacenamiento permite controlar la respiración y transpiración del producto, y también permite controlar enfermedades y conservar el producto manejando condiciones específicas de temperatura y humedad por un tiempo determinado para mantener un estado de calidad (Zaguan, 2013).

Algunos aspectos a tener en cuenta para el almacenamiento óptimo del tomate son:

- No almacenar frutos sobre maduros, ya que liberan etileno y aceleran la maduración de los

demás.

- Colocar estibas de madera para evitar el contacto directo con el suelo.
- Almacenar en lugares frescos (Zaguan, 2013).

#### 8.1.5.16. Propiedades

Tabla 4: Propiedades del tomate

Macro Nutrientes	Unidades	Valor por 90 g	Micro Nutrientes	Unidades	Valor por 90 g
Agua	G	170.10	<b>Vitaminas</b>		
Energía	kcal	32	Vitamina C	mg	22.9
Proteína	G	1.58	Tiamina	mg	0.067
Total Grasas	G	0.36	Riboflavina	mg	0.034
Carbohidratos	G	7.06	Niacina	mg	1.069
Fibra			Ácido		
Dietética	G	2.2	Pantotenico	mg	0.160
Azúcar	G	4.73	Vitamina B-6	mg	0.144
Grasa			Folate	mg	27
Saturada	G	0.083	Folate, DFE	mg DFE	0
Grasa					
Monosaturada	G	0.092	Vitamina B-12	mcg	0
Grasa			Vitamina A	IU	1499
Polisaturada	Mg	0.243	Vitamina E	mg	0.97
Colesterol		0	Vitamina K	mcg	14.2
<b>Minerales</b>			<b>Fitonutrientes</b>		
Calcio	Mg	18	Fitosteroles	mg	13
Hierro	Mg	0.49	Beta Carotene	mcg	808
Magnesio	Mg	20	Beta		
Fósforo	Mg	43	Cryptoxanthin	mcg	182
Potasio	Mg	427	Lycopene	mcg	4631
Sodio	Mg	9	Luteina y		
Zinc		0.31	Zeaxantina	mcg	221

**Fuente:** North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services

#### 8.1.5.17. Comercialización

En la comercialización del tomate, el factor determinante es la aceptación por parte del consumidor. Este exige un tomate de buen tamaño, forma y color; así mismo un cierto grado de madurez, también se reconoce por su sabor mientras que el precio y el valor nutritivo pasan

a segundo plano. Otro factor considerado por el consumidor es la firmeza del fruto al tacto o cuando se mastica (Caguana *et al*, 2003).

#### **8.1.6. Abonos orgánicos**

Los abonos tienen diferente origen, pero los orgánicos se caracterizan porque se obtienen de procesos como la degradación o mineralización de materiales orgánicos de todo tipo incluyendo desechos de la cocina, estiércol, pastos y se utilizan con el fin de activar la parte microbiana de la tierra ya que este tipo de abono resalta por la cantidad de materia orgánica y microorganismos presentes (Mosquera, 2010).

##### **8.1.6.1. Uso e influencia**

Indica (Mosquera, 2010) que el uso de abonos orgánicos, en cualquier tipo de cultivo, es cada vez más frecuente en nuestro medio por dos razones: el abono que se produce es de mayor calidad y costo es bajo, con relación a los fertilizantes químicos que se consiguen en el mercado.

El mismo autor señala que existen dos tipos de abonos orgánicos: líquidos de uso directo y abonos sólidos que deben ser disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa. El contenido de nutrientes en los abonos orgánicos está en función de las concentraciones de éstos en los residuos utilizados. Estos productos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: físicas, químicas y biológicas (Mosquera, 2010).

##### **8.1.6.2. Propiedades físicas**

- El abono orgánico presenta un color oscuro, debido a las radiaciones solares genera un aumento de temperatura que permite absorber la mayor cantidad de nutrientes (Mosquera, 2010).
- Su composición permite alterar los suelos, por ejemplo, a los suelos arcillosos los hace más ligeros mientras que hace más compactos a los suelos arenosos (Mosquera, 2010).
- Cambia la forma de drenaje y aireación permitiendo una mejor permeabilidad (Mosquera, 2010).
- Los niveles de erosión disminuyen notablemente ya sea por el agua o el viento (Mosquera, 2010).
- Permiten una mayor retención de los niveles de agua, lo que ayuda en el caso del verano (Mosquera, 2010).

#### **8.1.6.3. Propiedades químicas**

- Los abonos orgánicos mejoran el poder tampón que tiene el suelo y permite la retención de varios nutrientes (Mosquera, 2010).
- Su fertilidad mejora en relación con la reducción de oscilaciones en pH (Mosquera, 2010).

#### **8.1.6.4. Propiedades biológicas**

- Los abonos orgánicos permiten la actividad radicular y de los organismos aerobios porque se tiene una mejor aireación y niveles de oxigenación (Mosquera, 2010).
- Los abonos orgánicos corresponden a una gran fuente de energía de organismos porque se multiplican de forma rápida (Mosquera, 2010).

#### **8.1.6.5. Tipos de abonos orgánicos**

Señala (Cervantes, s.f.) el extracto de algas, es normalmente producto compuesto carbohidratos promotores del crecimiento vegetal, aminoácidos y extractos de algas cien por cien solubles.

Otro tipo de abono orgánico, se basa en ser un excelente bioestimulante y enraizante vegetal, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta (Cervantes, s.f.).

Este segundo producto es de muy fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente, debido al contenido en distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta (Cervantes, s.f.).

Otro abono orgánico, contiene un elevado contenido en aminoácidos libres, lo cual significa que actúa como activador del desarrollo vegetativo, mejorando el calibre y coloración de los frutos, etc. (Cervantes, s.f.).

El aporte de aminoácidos libres facilita el que la planta ahorre energía en sintetizarlos, a la vez que facilita la producción de proteínas, enzimas, hormonas, etc., al ser éstos compuestos tan importantes para todos los procesos vitales de los vegetales (Cervantes, s.f.).

Por último, podemos destacar los típicos abonos orgánicos, que poseen gran cantidad de materia orgánica, por lo que favorecen la fertilidad del suelo, incrementan la actividad microbiana de este, y facilitan el transporte de nutrientes a la planta a través de las raíces.(Cervantes, s.f.).

Indica Cervantes (s.f.) las sustancias húmicas incrementan el contenido y distribución de los azúcares en los vegetales, por lo que elevan la calidad de los frutos y flores, incrementando la resistencia al marchitamiento.

El aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta, ya que alguna carencia en los mismos, pueden provocar deficiencias en la planta que se pueden manifestar de diferentes formas(Cervantes, s.f.).

#### **8.1.6.6. Humus**

El humus es la fracción de la materia orgánica que ejerce en el suelo una serie de acciones físicas, químicas y biológicas que mejoran su fertilidad, al pasar por una fase de transformación genera un número elevado de ácidos orgánicos que, por sus características, se agrupan en ácidos húmicos y fúlvicos (Fertilab, 2021).

Señala Fertilab (2021) estas sustancias húmicas incluyen una serie de productos de biosíntesis que se encuentran ampliamente distribuidas en el suelo. Estas sustancias son de color oscuro, de naturaleza mayoritariamente hidrofílica, con propiedades de superficie y carga variable y con pesos moleculares elevados. Aproximadamente la mitad de la materia orgánica del suelo se encuentra en forma de sustancias húmicas que constituyen la mayor reserva de carbono de la biosfera.

El mismo autor indica que estas sustancias húmicas pueden realizar cambios en las estructuras físicas como en la composición química del suelo. En el caso de las propiedades físicas del suelo se mencionan: formar agregados y mejorar la estructura del suelo, ya que se unen a las arcillas; favorecer la penetración del agua y su retención, disminuir la erosión y favorecer el intercambio gaseoso (Fertilab, 2021).

Por su parte, el efecto de estas sustancias en las propiedades químicas del suelo es el aumento de la capacidad de intercambio catiónico (principalmente en suelos arenosos que carecen o es

mínima esta propiedad), la reserva de nutrientes y la capacidad tampón que favorece la acción de los abonos minerales y facilita su absorción a través de la membrana celular de las raicillas (Fertilab, 2021).

El efecto biológico de estas sustancias en el suelo es favorecer los procesos de mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal, servir de alimento para microorganismos y estimular el crecimiento de la planta (Fertilab, 2021).

#### **8.1.6.7. Ácidos húmicos**

Los ácidos húmicos son los ácidos orgánicos solubles en agua presentes naturalmente en la materia orgánica del suelo. Los ácidos húmicos no son un compuesto único, sino más bien una colección de diferentes pesos moleculares compuestos con características similares. Por lo general, se definen por el proceso a través del cual se aíslan, en lugar de por una estructura química particular. Ácido húmico proporciona una fuente de carbono edificio suelo (Fertilab, 2020).

#### **8.1.6.8. Función del ácido húmicos**

Las sustancias húmicas aceleran el metabolismo energético y el contenido de clorofila de las hojas de la planta. También aumentan la concentración del RNA mensajero, modificando la producción de proteínas, tanto las que actúan como enzimas como las proteínas estructurales y transportadoras en las membranas celulares (Intagri, 2015).

Los ácidos húmicos son efectivos en la regulación de las hormonas de las plantas, al proteger el ácido indolacético de la oxidación enzimática. Las sustancias húmicas contienen radicales libres, siendo mayor en los ácidos húmicos debido a su mayor estado de humificación o polimerización. Estos radicales libres pueden desempeñar funciones específicas en las plantas, tales como activadores, de catálisis, fotosensitivo (Intagri, 2015).

#### **8.1.6.9. Beneficios y utilización de los ácidos húmicos**

Los ácidos húmicos ayudan positivamente en la fertilidad del suelo una gran parte por lo que proporciona los nutrientes necesarios a la planta, facilitando la actividad microbiana y realizando diversas funciones en el tipo de suelo donde sea aplicado. Estos ácidos nos brindan

un aspecto único con los nutrientes del suelo (adicionales o naturales) semejantes a los quelatos, incorporándoles materia orgánica acelerando su descomposición y aprovechando de sus nutrientes que son fácilmente absorbidos por sus raíces, su alto contenido de carbón estimula a organismos benéficos que posee el suelo mejorando su estructura (Nuñez, 2020).

#### **8.1.6.10. Modo de aplicación**

Generalmente estos ácidos son aplicados directamente al suelo mediante diversos sistemas de riego ya sea por goteo o por aspersión ya que son los que mejor distribuye a la incorporación al suelo (Nuñez, 2020).

Por otro lado, el mismo autor manifiesta a los Ácidos Húmicos líquidos puros de Leonardita, son incompatibles con la mayor parte de los Fertilizantes químicos (NPK), así como con otros Micro Nutrientes, Aminoácidos, etc., debido principalmente al elevado pH de los Ácidos Húmicos, y al pH ácido de los productos a mezclar, por lo que la mezcla es totalmente incompatible, pues los Ácidos Húmicos precipitarían y se formaría una pasta (Nuñez, 2020).

### **9. INVESTIGACIONES PREVIAS REALIZADAS**

El presente estudio fue realizado por la investigadora (Ganchozo, 2021) donde en el recinto “El Belén”, cantón La Mana, provincia de Cotopaxi, se realizó la respuesta agronómica del banano (*Musa paradisiaca*) a la aplicación de ácido húmico. El diseño del experimento fue completamente al azar con cuatro tratamientos y un testigo con cuatro repeticiones. Además, realizó el análisis estadístico de Tukey al 5% y tuvo como objetivo verificar cual era la respuesta agronómica del cultivo de Banano (*Musa paradisiaca*) en el caso de aplicación de ácidos húmicos, de esta manera evaluó el comportamiento agronómico del cultivo en su fructificación, por consiguiente, según sus variables realizó interacciones para diferenciar los tratamientos entorno a su dosificación de NPK y ácido húmico. Determinando que la aplicación de ácidos húmicos favorece el desarrollo de las plantas en todas sus variables morfoagronómicas.

El estudio corresponde al análisis del efecto de sustancias como quitosano, hongos micorrízicos y ácidos húmicos en las variaciones de tomate (*Solanum lycopersicum* L) bajo condiciones controladas realizado por Rivero y Coello (2019) resaltando su crecimiento y desarrollo. Se aplicaron estos bioestimulantes en los diferentes cultivos basados en el diseño de bloques con un arreglo factorial  $2 \times 3 + 2$ , para lo cual, se aplicó una prueba de Tukey al 95 % con probabilidad

de acuerdo con las diferencias en los resultados de promedios obtenidos.

La investigación de (Noboa, 2019) corresponde a la evaluación de los ácidos húmicos fúlvicos vinculados con el desarrollo de plántulas de cacao cuando se encuentran en el vivero. Las variables evaluadas fueron altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas por planta, longitud radicular, porcentaje de sobrevivencia y análisis económico.

El estudio de Suáres (2020) evaluó el efecto de la aplicación de ácidos húmicos (AH) extraídos de Leonardita en un suelo Humic Haplustands, sembrado con lechuga Batavia, sobre propiedades químicas del suelo, contenido de nutrientes en hojas de lechuga, rendimiento del cultivo, niveles de acumulación de metales pesados en el suelo y planta. Se empleó un diseño de medidas repetidas asociado a un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos.

Los datos se analizaron empleando estadística univariada y multivariada. Los resultados mostraron que la aplicación de AH extraídos de Leonardita, para ambos ciclos de producción, incrementó la CICE, los contenidos de CO, K, y Zn, los contenidos foliares y el rendimiento de lechuga (Suáres, 2020).

## **10. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

**Hipótesis Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación de diferentes dosis de ácidos húmicos en el cultivo de tomate riñón no presenta un efecto en el desarrollo fenológico del cultivo y producción en al menos uno de los tratamientos de los establecidos.

**Hipótesis Alternativa (Ha):** La aplicación de diferentes dosis de ácidos húmicos en el cultivo de tomate riñón presenta un efecto en el desarrollo fenológico del cultivo y producción en al menos uno de los tratamientos de los establecidos.

## CAPITULO III

### 11. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 11.2. Ubicación y duración del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en el período correspondido entre abril y agosto del 2022 En la Finca “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, está se encuentra situada en el kilómetro 7.5 en la vía a Quevedo en la provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas corresponden a 01° 06” de latitud Sur y 79° 29´ de longitud Occidental, con lo que se indica que se altura se mantiene a 73 metros sobre el nivel del mar.

#### 11.3. Experimental

Sirve para la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Su diferencia con los otros tipos de investigación es que el objetivo de estudio y su tratamiento dependen completamente del investigador, de las decisiones que tome para manejar su experimento (Ruiz, 2019).

#### 11.4. Documental

Resulta importante desde el punto de vista de la formación del estudiante, ya que es fundamental la construcción del conocimiento dentro de un proceso mayor de investigación y, por supuesto, de ordenamiento de ideas. La investigación documental implica complejidades que requieren ser abordadas con claridad; no hacerlo, repercute en los resultados de la investigación (Vivero y Sánchez, 2018).

La presente investigación se encuentra en la literatura por motivos teóricos, además de discutir los resultados obtenidos con los diversos autores citados en el presente, la investigación se establece una revisión bibliográfica de trabajos científicos para la selección de diferentes documentos cuyo contenido es relacionado y relevante con el tema de estudio.

#### 11.5. Analítica

Consiste en la desmembración de un todo descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho

en particular (Hernandez, 2017).

## 11.6. De Campo

Sirve para la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados (Cajal, 2021). Por otro lado, la presente investigación es un estudio de campo debido a que los datos se extraen directamente de los hechos, con la ayuda de montar un ensayo de campo en el que mediante importantes técnicas se evaluó la influencia de las sustancias húmicas en diferentes dosificaciones sobre la fenología donde se registraron el desarrollo y la producción del cultivo de tomate.

## 11.7. Condiciones agro meteorológicas

**Tabla 5:** Condiciones agro meteorológicas ciudad Quevedo

Parámetros	
Altitud m.s.n.m	73 msnm
Temperatura °C	24,8 °C
Heliofanía, horas/luz/anual	898,66
Precipitación media anual	1988,2 mm
Topografía del terreno	Plana
Humedad relativa media, (%)	85%
Textura del suelo	Franco-arcilloso
pH	5,7 (ligeramente ácido).

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

**Fuente:** (Chavez, 2015)

## 11.8. Materiales

### 11.8.1. Características del material vegetativo

**Tabla 6:** Características del material vegetativo

Variedad	Riñon
Origen	America central
Resistencia	Fusarium raza 1 - Verticillium
Altura	0,50 a 2 m
Ciclo fenológico	81 a100 días
Producción por ha.	39000 Kg

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

**Fuente:** (Acosta J. , 2016)

### 11.8.2. Características de ácidos húmicos

**Tabla 7:** Características del bioestimulante

<b>Contenido</b>	<b>Características</b>
Ácidos húmicos	16% (peso/volumen)
Materia orgánica	17,8% (peso/volumen)
Estado físico	Líquido
Ph de la solución	10 - 11
Densidad	1,080 ± 0,05 Kg/L
Solubilidad	Completamente soluble en agua

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022

**Fuente:** (Afecor, 2016)

### 11.8.3. Otros materiales o equipos utilizados en la investigación

**Tabla 8:** Otros materiales o equipos utilizados en la investigación

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Balanza digital	1
Flexómetro	1
Machetes	2
Limas	2
Fertilizantes orgánicos sacos	2
Rollos de piola	1
Carteles de identificación	16
Hojas A4 resmas	2
Carpetas	5
Fundas de polietileno	250
Tinta para impresión	4
Análisis de suelo	1

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022

### 11.9. Tratamientos

Los tratamientos en la siguiente investigación fueron resultados de la combinación de los factores dados un total de cuatros tratamientos, con la interacción de los ácidos húmicos y un testigo convencional.

**Tabla 9:** Tratamientos

<b>Orden</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>
1	Testigo	T1
2	Ácido húmico 1/10	T2
3	Ácido húmico 1/30	T3
4	Ácido húmico 1/50	T4

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

### 11.10. Diseño experimental

En el presente estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un total de tres tratamientos y un testigo en el cultivo de tomate con cuatro repeticiones para las medidas de tratamientos se utilizó el programa Infostat versión 2015 con la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

**Tabla 10:** Diseño experimental

<b>Tratamientos</b>	<b>N.º de plantas</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total</b>
T1	10	4	40
T2	10	4	40
T3	10	4	40
T4	10	4	40
<b>Total</b>			<b>160</b>

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022

### 11.11. Análisis de varianza

**Tabla 11:** Análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	
Bloques	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	3
Error experimental	(t-1) (r-1)	9
Total	(t.r-1)	15

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

### 11.12. Procedimiento y análisis de la información recolectada.

Se realiza el cultivo de los cuatro tipos de dosificación en las plantaciones de tomates que van a recibir los tratamientos y se esperan algunos días para proceder con la aplicación de los ácidos.

Los datos se tomaron a los 30, 60 y a los 90 días, posteriormente se genera un Excel con todos los datos para realizar el análisis estadístico Tukey de cada variable en los tratamientos y el resumen estadístico.

### **11.12.1. Manejo del ensayo.**

El ensayo se maneja con la variedad utilizada en periodo corto de cultivo con la finalidad de obtener una mejor medición del rendimiento en invernadero.

#### **11.12.1.1. Preparación del terreno.**

El terreno fue preparado con las condiciones necesarias para el cultivo de los tomates, es así como se seleccionó el terreno donde se establecerá la siembra y cada muestra fue etiquetada para el reconocimiento de las prácticas de manejo y de tratamiento.

#### **11.12.1.2. Trasplante**

El trasplante se realizó cuando la planta cumplió los parámetros requeridos como: vigorosidad, color, número de hojas (4 o 5 verdaderas), y que no sean plantas ciegas.

#### **11.12.1.3. Deshierbe**

El deshierbe se lo realizó manualmente eliminando la maleza existente en el cultivo, en cada plántula que se desarrolla, debido a que puede repercutir a largo plazo el desarrollo de las mismas.

#### **11.12.1.4. Tutorado**

El tutorado se lo realizó cuando la planta cumplió 4 semanas desde el trasplante con un tamaño de 0,30 m de altura, para que la plántula pueda mantenerse en una buena posición de crecimiento.

#### **11.12.1.5. Aporque**

El aporque se realizó al mismo tiempo que la eliminación de la maleza para aumentar la longitud y el número de raíces para una absorción más óptima de los nutrientes.

#### **11.12.1.6. Riego**

El riego se realizó manualmente 3 veces por semana donde se utilizó 0,5 L/p por planta para aumentar la absorción de minerales que sirven para la actividad fotosintética.

#### **11.12.1.7. Fertilización**

La aplicación de ácidos húmicos se realizó a los 18 y 35 días en sus dosis correspondientes y

se evaluaron respectivamente sus efectos de crecimiento y producción.

#### **11.12.1.8. Plagas**

Botrytis cinérea atacó al cultivo y se la controló con Serenade max, donde se visualizaron 10 plantas afectadas por esta plaga que afectó en escala menor a las plántulas de tomate, las cuales fueron excluidas de la plantación y puestas en cuarentena para su óptimo control.

#### **11.12.1.9. Cosecha**

La recolección se realizó cuando la fruta está comercialmente madura, en estado de "pintón" (65% rojo en la superficie de la fruta, la recolección se realiza manualmente y la fruta se colocaron en cajas de madera).

#### **11.12.1.10. Análisis del suelo.**

El análisis del suelo se realizó mediante la toma de muestras de varios sitios del lugar seleccionados al azar y se depositaron en recipientes plásticos para verificarlos en los laboratorios.

### **11.13. Variables a evaluar**

Las variables a evaluar se encuentran definidas en la siguiente tabla:

**Tabla 12:** Variables a evaluar

<b>CÓDIGO</b>	<b>VARIABLES</b>
AP	Altura de la planta
NFR	Número de flores por racimo
NRF	Número de racimos con flores
NFR	Número de frutos por racimo
NRF	Número de racimos con frutos
NFP	Número de frutos por planta
DP	Diámetro polar del fruto
DE	Diámetro ecuatorial del fruto
BFF	Biomasa fresca del fruto

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

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

Se mide como avanza el crecimiento de las unidades en días a la aplicación de los ácidos húmicos en 10 plantas al azar en cada una de las parcelas.

En la segunda toma se considera la última medición realizada y se anota el promedio de crecimiento.

#### **11.13.2. Número de flores por racimo**

Se hizo el conteo de las flores generadas por cada racimo en cada una de las unidades experimentales para obtener el total y así poder evaluar completamente el cultivar en esta variable a estudiar.

#### **11.13.3. Número de racimos con flores**

Se hizo el conteo de los racimos con flores que han emergido en cada una de las unidades experimentales para su respectivo control y tabular cada plántula individualmente.

#### **11.13.4. Número de frutos por racimo**

Se verificó el número de frutos producidos por cada racimo en las unidades experimentales para posteriormente ser tabulados como datos reales de producción del cultivo de tomate.

#### **11.13.5. Número de racimos con frutos**

Se realizó el conteo de racimos que tienen frutos, para determinar cuántos frutos tendrá cada plántula por racimo, esto indicará el potencial de producción en las unidades experimentales.

#### **11.13.6. Número de frutos por planta**

Se verificó el número de frutos que ha dado cada planta en las unidades experimentales según el número de frutos por racimos y el número de flores, esto depende del cuidado y el monitoreo de las variables anteriormente mencionadas, es el resultado final a evaluar a partir de estas variables.

### 11.13.7. Diámetro polar del fruto

Se verifica una media general en cada fruto del diámetro total en cada uno de ellos y si la aplicación de los tratamientos ha generado un beneficio según su dosis aplicada.

### 11.13.8. Diámetro ecuatorial del fruto

Se verifica si se cumple con el rango ecuatorial mínimo y máximo mientras que se evalúa si la aplicación de los tratamientos ha generado un cambio en el grosor.

### 11.13.9. Biomasa fresca del fruto

Se pesó la acumulación de frutos que son la biomasa fresca, y por lo tanto se realizó una comparación con los otros tratamientos para determinar cuál es el mejor.

## CAPÍTULO IV

### 12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las siguientes tablas se describen los tratamientos realizados y el promedio generado por las repeticiones realizadas:

#### 12.1. Altura de planta (cm)

Tabla 13: Altura de planta (cm)

Tratamientos	30 días		60 días		90 días	
T4 (Ácido húmico 1/50)	24,50	a	37,25	a	73,25	a
T3 (Ácido húmico 1/30)	23,75	a	36,00	a	72,50	a
T2 (Acido húmico 1/10)	24,00	a	35,50	a	70,50	a
T1 (Testigo)	22,25	a	30,00	b	63,00	b
<b>CV %</b>	<b>8,3</b>		<b>4,08</b>		<b>4,14</b>	

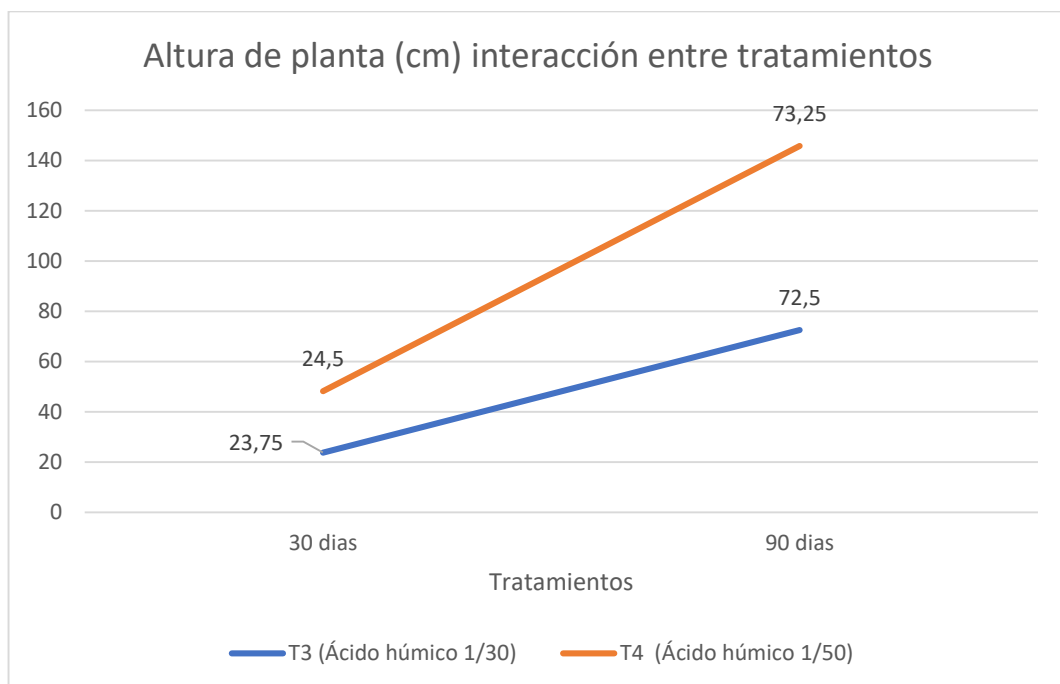
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

La altura de la planta aumentó en relación con la composición de los ácidos húmicos, presentando la máxima altura en el T4 y en similitud con la investigación de Reyes *et al.*, (2021) indicaron que las interacciones con este bioestimulante se obtuvieron plantas con alturas superiores a las demás. De acuerdo con Casa (2010), el valor más alto corresponde a la dilución

de 1/30 v/v con un 19,14 cm en altura de planta. Indicando que difiere tal investigación con los datos obtenidos, lo que indica que en este estudio se obtuvieron mejores resultados a la aplicación de ácidos húmicos a un período de 90 días con 1/50 v/v

La investigación de Vera (2017) sobre inoculantes y ácidos húmicos detalla el tratamiento que resultó con mayor significancia estadísticamente frente al resto fue el INOCULANTE + HUMAX, lo que en coincidencia recalca que los ácidos húmicos actúan tienden a obtener los mejores resultados, dependiendo de sus diferentes aplicaciones.

### 12.1.1. Interacción de altura de planta



**Gráfico 1:** Interacción de altura de planta a los 30 y 90 días

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

En la interacción de los abonos, respecto a la altura de la planta que se destacó mejor fue para los tratamientos de ácido húmico 1/30 v/v y 1/50 v/v, entre los que no hay una diferencia significativa, sin embargo, es imprescindible mencionar la relevancia entorno a las dosis que se aplicaron en T3 y T4.

## 12.2. Número de flores por racimo

**Tabla 14:** Número de flores por racimo

<b>Tratamientos</b>	<b>30 días</b>		<b>60 días</b>		<b>90 días</b>	
T4 (Ácido húmico 1/50 )	1	a	4,50	a	9,00	a
T3 (Ácido húmico 1/30)	1	a	3,75	a	8,00	a
T2 (Ácido húmico 1/10)	1	a	3,75	a	8,00	a
T1 (Testigo)	1	a	3,25	a	5,50	b
<b>CV %</b>	0		32,20		13,65	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

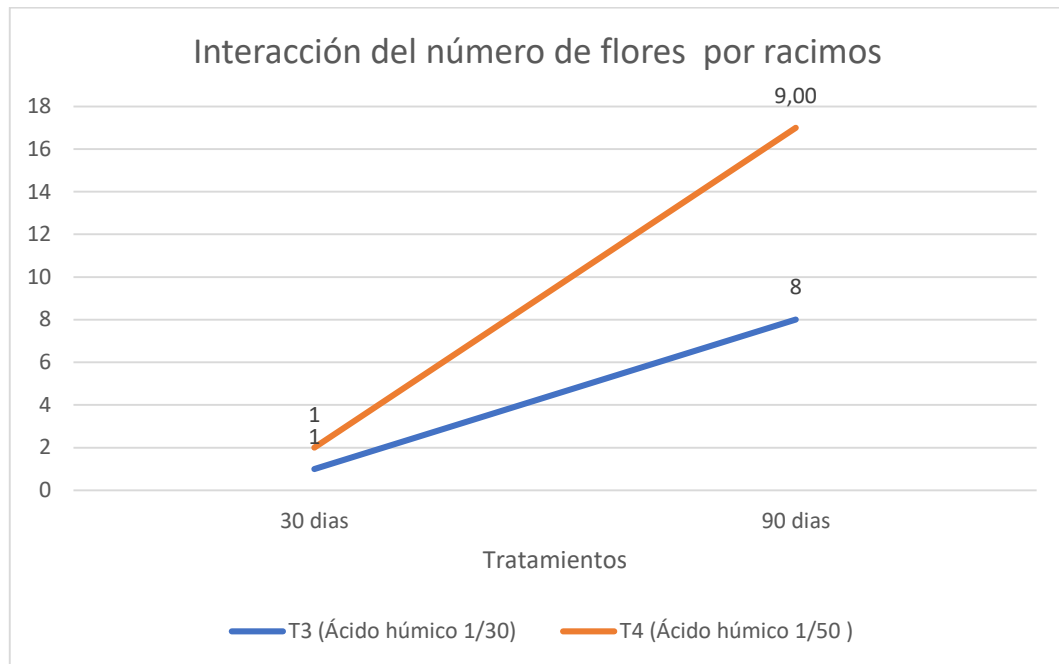
**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

A los 90 días se puede observar que no existen diferencias significativas con los tratamientos de ácido húmico, a excepción del testigo. El T4 se destaca con 9,00 flores por racimo y Sigcha (2016) menciona que el número de flores fue superior en el tratamiento humus de lombriz con 9,09. Indicando que se encuentra dentro de los estándares incluso en comparación con los mejores abonos orgánicos de humus.

Lo que concuerda con la presente investigación realizada donde en los primeros tratamientos si aumentó el número de flores, pero no presentaron variación como en los otros casos, en cambio, en el último tratamiento se verificó el aumento de una flor más por cada racimo.

Uno de los ácidos húmicos tuvo mayor efecto en la variable de estudio según Centeno (2015) y en comparación con la presente investigación se concuerda que los ácidos húmicos son una alternativa totalmente sostenible para el estado de producción de flores por racimo en el cultivo de tomate riñón. Menciona Torrez (2014) que a mayor número de flores se tendrá mayor número de frutos. Por lo que T4 en representación es el que más frutos están destinado a producir por su cantidad de flores por racimo.

### 12.2.1. Interacción del número de flores por racimos



**Gráfico 2:** Interacción del número de flores por racimo

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

El mejor tratamiento tiene interacción con el segundo mejor, debido a que influyen de gran manera en la producción de flores por racimos, se tiende a observar que no hay una diferencia significativa como tal, sino más bien una relación entre la cantidad de ácido húmico aplicado en diferentes dosis.

Resulta relevante y en similitud con Prado (2022) el cual realizó una investigación en 8 cultivares de tomate riñón menciona que para el número de flores por racimo se determinó que hubo una diferencia significativa entre los tratamientos, es así que los cultivares LA 1033 y LA 1863 mostraron valores superiores al testigo en cuanto al valor de las medias.

### 12.3. Número de racimos con flores

**Tabla 15:** Número de racimos con flores

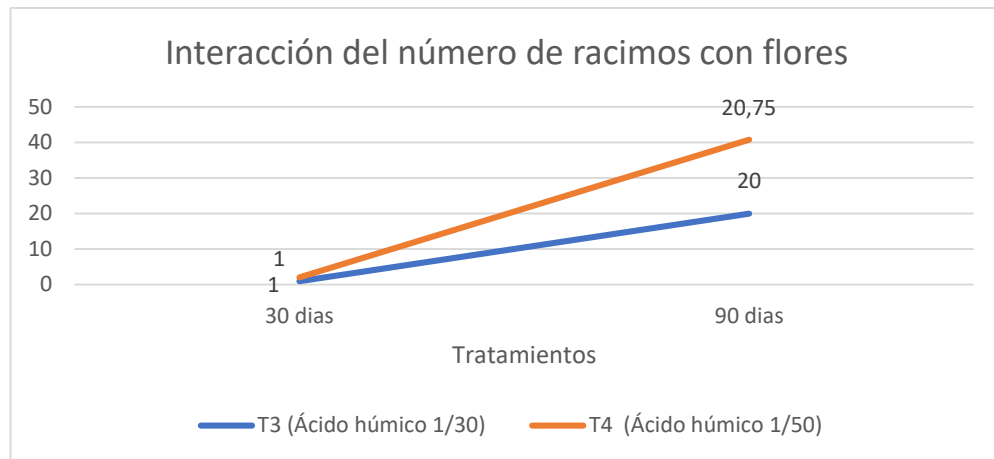
Tratamientos	30 días	60 días	90 días
T4 (Ácido húmico 1/50)	1 a	11,75 a	20,75 a
T3 (Ácido húmico 1/30)	1 a	11,00 a	20,00 a
T2 (Ácido húmico 1/10)	1 a	10,25 a	19,75 a
T1 (Testigo)	1 a	6,50 b	13,50 b
<b>CV %</b>	0	15,56	6,50

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

De acuerdo con Ganchozo (2021), el número de racimos con flores tras la aplicación de dosis de ácido húmico en las plantaciones no sólo permite un mejor rendimiento sino que permiten que el proceso se genere más rápido. Lo que concuerda con el experimento realizado; sin embargo, es el T4 donde se produce la mayor diferencia significativa con respecto al tratamiento de control al no haber diferencias significativas entre las 3 dosificaciones aplicadas.

### 12.3.1. Interacción del número de racimos con flores



**Gráfico 3:** Interacción del número de racimos con flores

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

La interacción de las dosis de ácido húmico a los 30 y 90 días tal como observamos en la gráfica hay mejor interacción en la dosis 1/50 v/v con un número de racimos de 20,75 por planta promedio.

### 12.4. Número de frutos por racimo

**Tabla 16:** Número de frutos por racimo

Tratamientos	60 días	90 días
T4 (Ácido húmico 1/50)	3,25	7,75
T3 (Ácido húmico 1/30)	3,50	6,75
T2 (Acido húmico 1/10)	3,00	7,25
T1 (Testigo)	2,50	5,25
<b>CV %</b>	<b>37,80</b>	<b>14,40</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

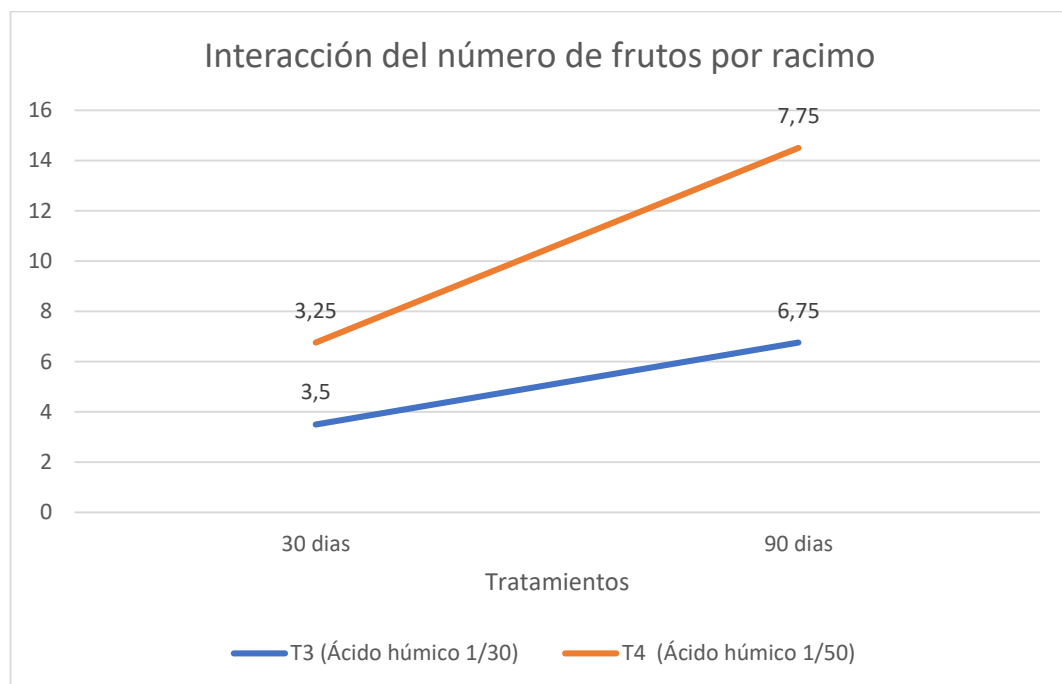
**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

En la tabla 16 podemos observar que no hay diferencias significativas, a los 60 días el mejor

tratamiento fue el T3 con 3,50 frutos por planta promedio, más, sin embargo, a los 90 días el T4 sobresale con 7,75 en comparación con los demás lo que indica que el ácido húmico 1/50 v/v genera mayores resultados a largo plazo en producción del cultivo de tomate riñón. En comparación con Medina (2005) menciona que el número de frutos van incrementando a medida que se incrementa la aplicación de Bocashi y en conjunto con la presente investigación se corrobora que la mayor aplicación de abono orgánico en este caso ácido húmico al 1/50 v/v fue el mejor siendo la mayor de las dosis aplicadas.

De acuerdo con Santos (2019) los ácidos húmicos tienen un efecto importante en el fruto del tomate puesto que permite tener una mayor capacidad para intercambiar nutrientes, lo que genera un mayor rendimiento de las plantas, con lo que se verifica que intervienen directamente en la cantidad de frutos. Como se observa en los tratamientos, es en el cuarto que se observa un mejor desarrollo del cultivo.

#### 12.4.1. Interacción del número de frutos por racimo



**Gráfico 4:** Interacción del número de frutos por racimo

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

En la interacción de las dosis de ácidos húmicos aplicados, respecto al número de frutos por

racimo no hubo una mayor interacción debido a que los datos no se diferencian significativamente, pero esa pequeña diferencia hace que el mejor tratamiento sea T4 en mayor número de frutos por racimo por una unidad respectivamente 7,75 es mayor que 6,75 frutos promedio por planta.

### 12.5. Número de racimos con frutos

Para Coello (2019) el mayor número de racimos con frutos se obtuvo mediante la adición de los ácidos húmicos ejercieron un eficiente desempeño para las diferentes variedades. Mientras que en la investigación se obtuvieron resultados similares alcanzando un promedio de 15,75 racimos con frutos en el T4.

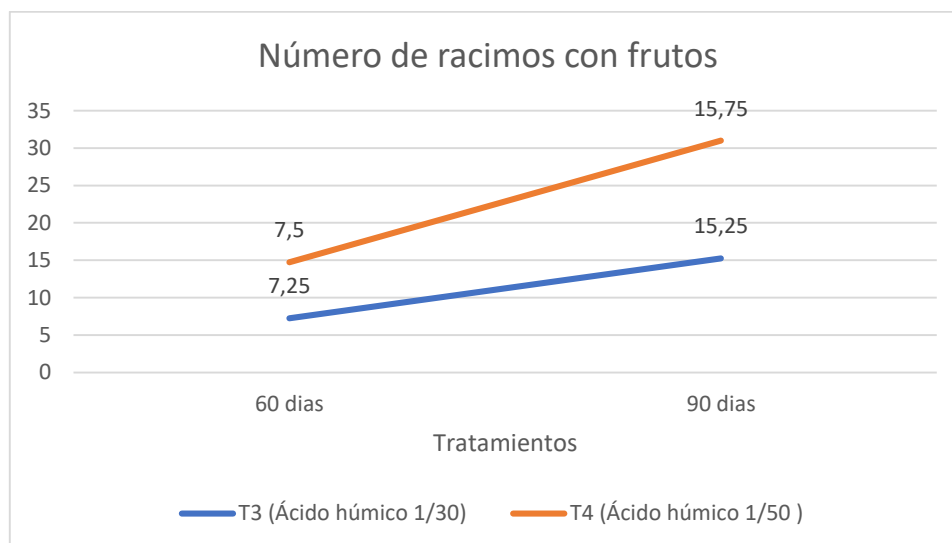
**Tabla 17:** Número de racimos con frutos

Tratamientos	60 días		90 días	
T4 (Ácido húmico 1/50)	7,50	a	15,75	a
T3 (Ácido húmico 1/30)	7,25	a	15,25	a
T2 (Ácido húmico 1/10)	6,50	a	14,25	a
T1 (Testigo)	5,50	a	10,75	b
<b>CV %</b>	<b>18,69</b>		<b>10,24</b>	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

#### 12.5.1. Interacción de número de racimos con frutos



**Gráfico 5:** Número de racimos con frutos

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

Según la tabla observada se puede mencionar que no existen diferencias significativas entre el

T4 y T3, que son los mejores entornos al número de racimos con frutos, con un promedio de 15 frutos por planta a los 90 días, en interacción estos tratamientos no se diferencian entre sí, pero estadísticamente el mejor tratamiento es T4: 1/50 v/v.

Po lo tanto se verificó en cada una de las plántulas el número de racimos con frutos y posteriormente se realizó una comparación entre los dos mejores tratamientos.

## 12.6. Número de frutos por planta

**Tabla 18:** Número de frutos por planta

<b>Tratamientos</b>	<b>90 días</b>		
T4 (Ácido húmico 1/50)	89,50	a	
T3 (Ácido húmico 1/30)	85,00	a	
T2 (Acido húmico 1/10)	75,00		b
T1 (Testigo)	65,50		c
<b>CV %</b>	<b>4,43</b>		

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

De acuerdo con (Coello, 2019) señalan que el número de frutos tras la aplicación de los ácidos húmicos aumentan en un promedio de 7 aproximadamente en la variedad Vyta mientras que en la otra variedad Floradae el promedio alcanza los 6 aproximadamente.

Estos datos coinciden con la aplicación de los tratamientos donde se obtuvieron una diferencia significativa

## 12.7. Diámetro polar del fruto

**Tabla 19:** Diámetro polar del fruto

<b>Tratamientos</b>	<b>90 días</b>		
T4 (Ácido húmico 1/50)	8,70	a	
T3 (Ácido húmico 1/30)	7,50		b
T2 (Ácido húmico 1/10)	6,35		c
T1 (Testigo)	4.40		d
<b>CV %</b>	<b>2,41</b>		

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

De acuerdo con Coello (2019) se verificó el mayor diámetro polar de los tomates se obtuvo mediante la aplicación de ácidos húmicos que alcanzó un promedio de 5,20 cm. Mientras que en los tratamientos realizados llegaron a alcanzar aproximadamente 8,7 cm en T4, valores

superiores en comparación con el tratamiento de control y denotando las diferencias totalmente significativas con las otras dosis de ácido húmico en comparación con el testigo.

### 12.8. Diámetro ecuatorial del fruto

El diámetro ecuatorial evaluado por los ácidos húmicos aplicados se registra sobre los 5,18 cm (Coello, 2019) mientras que en la investigación realizada se verifica que alcanzan un rango entre 4.60 cm y 6.65 cm. Con lo que se evidencian diferencias estadísticas significativas en las dosis de ácidos húmicos aplicados.

**Tabla 20:** Diámetro ecuatorial del fruto

Tratamientos	90 días			
T4 (Ácido húmico 1/50)	6.65	a		
T3 (Ácido húmico 1/30)	5,55		b	
T2 (Acido húmico 1/10)	4,60			c
T1 (Testigo)	4,30			d
CV %	3,32			

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

### 12.9. Biomasa fresca del fruto

**Tabla 21:** Biomasa fresca del fruto

Tratamientos	90 días			
T4 (Ácido húmico 1/50)	201,27	a		
T3 (Ácido húmico 1/30)	178,51	a	b	
T2 (Acido húmico 1/10)	164,42			b
T1 (Testigo)	146,32			b
CV %	9,61			

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Briones y Calle, 2022.

La biomasa se enriqueció con el contenido de nutrientes. Los resultados obtenidos en esta investigación indican un aumento de la biomasa por la influencia de la nutrición sobre todo en el tratamiento 4, que alcanzó los 200g y coinciden con los resultados citados por (Reyes *et al.*, 2021), quienes indicaron un registro de mayor biomasa fresca con la utilización de ácidos entre 190.47 y 272.10 g.

Para (Reyes *et al.*, 2021), el tratamiento de ácido húmico presentó un mejor rendimiento en los tomates debido que se estimulan los procesos fisiológicos de las plantas, a nivel de las variables como frutos y flores se obtuvieron mejores resultados.

De acuerdo con (Guerrero J. , 2015) el adicionar ácidos húmicos a las plantas en una dosis adecuada representa una solución nutritiva que permite al cultivo tener mejoras en el crecimiento, desarrollo y posterior producción.

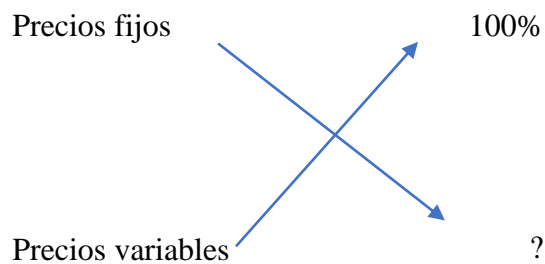
Consecuentemente con lo citado se observó en la presente investigación que la acción de los ácidos húmicos genera un aumento de producción, aunque el rendimiento es máximo con la aplicación del tratamiento 1/50 (v/v) mientras que en la producción con menor tratamiento los resultados no variaron e incluso pudieron generarse una menor producción a la esperada. Por lo tanto, se verifica que existe un efecto menor en al menos uno de los tratamientos.

### 13. ANALISIS ECONÓMICOS DE LOS TRATAMIENTOS

El análisis económico del mejor tratamiento dio que los mayores costos totales se obtuvieron con la aplicación de ácido húmico en 1/50 (v/v) con 274,32 USD, presentando una utilidad del 70%.

El menor resultado se obtuvo con el T2 de aplicación de ácido húmico 1/10 con 75,00 USD con una rentabilidad de tan solo el 40%, el T3 1/30 v/v obtuvo un resultado promedio de 201,27 USD con un 67% de rentabilidad, esto netamente en una comparación hace que el T4 se diferencia de gran manera, lo que resulta una alternativa viable para el agricultor de acuerdo al uso de los ácidos húmicos económicamente, además de ser una alternativa sostenible para el medio ambiente.

Para determinar la rentabilidad de los tratamientos según sus precios fijos y precios variables se utilizó la siguiente fórmula:



**Tabla 22:** Análisis económico de los tratamientos

<b>Tratamientos</b>	<b>Precios fijos (\$)</b>	<b>Precios variables (\$)</b>	<b>Rentabilidad (%)</b>
T4 (Ácido húmico 1/50)	274,32	250,00	91%
T3 (Ácido húmico 1/30)	201,27	200,00	67%
T2 (Ácido húmico 1/10)	75,00	70,00	40%
T1 (Testigo)	25,00	20,00	23%

Elaborado por: Briones y Calle, 2022

## **14. IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS**

### **14.1. Impacto técnico.**

Cuando se aplican diferentes dosis de ácidos húmicos en el cultivo de tomate, se puede verificar cual es nivel adecuado que mejora el rendimiento y permite una mayor nutrición aprovechando al máximo los nutrientes brindados por el suelo para su nivel de desarrollo fisiológico y de producción.

### **14.2. Impacto Social.**

Al haber aplicado ácidos húmicos como una fertilización en diferentes dosis le brinda al cultivo la capacidad de un intercambio catiónico, y cantidades de nitrógeno factibles, lo cual beneficia en el desarrollo y producción de biomasa fresca, obteniendo mayor calidad hablando estéticamente, el peso determina la calidad del fruto, su diámetro polar y su forma, por lo que los productores de tomate pueden aumentar sus ingresos satisfaciendo la soberanía alimentaria y el buen vivir (Sumak kawsay).

### **14.3. Impacto económico.**

La aplicación constante de fertilizantes en el suelo puede bloquear un suelo, esto perjudica a los agricultores debido a que no sirve de nada su gasto económico. En cambio, si aplicamos ácidos húmicos las plantas absorberán un bioestimulante amigable con el medio ambiente y se aplicaría la mejor dosis con una buena rentabilidad, para reducir los costos de producción del cultivo de tomate.

### **14.4. Impacto ambiental**

La aplicación de ácidos húmicos en los cultivos se reduce gradualmente el uso de fertilizantes,

de plaguicidas, de químicos que perjudican al medio ambiente debido a su toxicidad, si se reduce el uso de estos elementos de la agricultura y se opta por una alternativa sostenible agroambiental estaríamos reduciendo una afectación al ecosistema.

## 15. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

En la tabla 23 se detalla el presupuesto de la investigación ejecutada.

**Tabla 23:** Presupuesto para la propuesta del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor Total
			USD	
<b>Equipos</b>				
Computadora e internet	70	hora	0,70	49,00
<b>Transporte</b>				
Publico	25	Unidad	1,80	45,00
<b>Insumos</b>				
Ácido húmico	2	Litro	5,25	10,50
Machete	1	Unidad	10,00	10,00
Bomba de mochila	1	Unidad	20,00	20,00
Gramera	1	Unidad	17,00	17,00
Flexómetro	1	Unidad	3,00	3,00
Cintas metricas	1	Unidad	0,75	0,75
Fundas de viveros	200	Unidad	0,10	20,00
Análisis de suelo	1	Unidad	38,00	38,00
<b>Material bibliográfico</b>				
Impresiones	60	Unidad	0,10	6,00
Copias	180	Unidad	0,02	3,60
Cuaderno de campo	1	Unidad	1,20	1,20
Lapiceros	2	Unidad	0,25	0,50
<b>Gastos varios</b>				
Alimentación	6	Unidad	2,50	15,00
Imprevistos	30	Unidad	30,00	30,00
<b>Subtotal</b>				269,55
<b>10%</b>				30,50
<b>Total</b>				239,05

Elaborado por: Briones y Calle, 2022.

## CAPÍTULO V

### 16. CONCLUSIONES

- En conclusión, se evaluó la respuesta agronómica de plantas de tomate riñón (*Solanum lycopersicum L.*) a la aplicación de ácidos húmicos en diferentes dosis, en el cual las plantas tuvieron un comportamiento distinto en cada tratamiento, con y sin diferencias significativas independientemente de su variable.
- Se analizaron las variables morfoagronómicas del cultivo de tomate a la aplicación de ácidos húmicos en el que los mejores resultados a los 90 días fueron de T4: 1/50 v/v, altura de planta 73,25 cm, 9 flores por racimo, 20,75 racimos con flores por planta.
- Se determinó la dosis adecuada de ácidos húmicos que proporcione el mejor rendimiento en el cultivo de tomate, entre mayor fue la cantidad de ácido húmico usada mayor fueron los efectos a denotar en el cultivo, por lo que T4 tuvo una dosis de 1/50 y obtuvo 7,75 frutos por racimo, 15,75 racimos con frutos, 89,50 frutos por planta, 8,70 cm de diámetro polar del fruto, 6,65 cm de diámetro ecuatorial del fruto y 201,27 kg de frutos, en cambio T3 y T2 se diferenciaron significativamente en la producción, ya que fueron dosis menores.
- Se realizó un análisis económico de los tratamientos a la aplicación de los ácidos húmicos, el análisis económico del mejor tratamiento dio que los mayores costos totales se obtuvieron con la aplicación de ácido húmico en 1/50 (v/v) con 274,32 USD y con una producción de 201,27 Kg lo que generó un ingreso de 150,95 USD con una rentabilidad del 70%.
- Se ha demostrado que el uso de este producto en una mayor concentración genera un proceso de mayor producción en términos de rendimiento y calidad del fruto. Además, representa una buena opción porque es de origen orgánico manteniendo los principios de una agricultura sustentable.
- En los casos de número de flores por racimo y número de frutos por racimo se verifica que en la aplicación de los primeros tratamientos el rendimiento no es el esperado e incluso puede llegar a ser menor.
- En base a los resultados obtenidos se corrobora que existe un efecto menor en al menos

uno de los tratamientos.

## **17. RECOMENDACIONES**

- Se indica la aplicación de ácidos húmicos en un terreno más amigable con el medio ambiente para maximizar los beneficios del efecto de los bioestimulantes.
- Realizar una réplica de la presente investigación en un cultivo ya establecido para verificar y comparar los efectos.
- Se incentiva a realizar investigaciones sobre la aplicación de ácidos húmicos con otros productos bioestimulantes para evaluar el rendimiento y así verificar cuál sería el tratamiento más adecuado para ser aplicado en los cultivos del lugar.
- Generar capacitaciones para que los productores de la zona puedan producir tomates aplicando este tipo de técnicas en invernadero.
- Se recomienda sacar las plántulas enfermas y ponerlas en cuarentena para poder combatir la plaga en un ambiente exento de las demás.

## 18. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D. (06 de Abril de 2018). Análisis de sensibilidad de precios en la producción y comercialización del tomate riñón en la provincia de imbabura. *Revista Sarance*, (40), 6-15. *Sarance*(40), 6-15. Obtenido de <https://revistasarance.ioaotavalo.com.ec/index.php/revistasarance/article/view/819>
- Acosta, J. (25 de Enero de 2016). Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola “*Lycopersicum esculentum*” bajo cubierta plástica. *Repositorio UTA*, 14-89. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19038/1/Tesis-122%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20CD%20381.pdf>
- Afecor. (2016). *Febres Cordero Cía De Comercio S.A.* Italia. Obtenido de <https://www.afecor.com/wp-content/uploads/2018/02/HUMIC-PLUS-FT-MAGAP.pdf>
- Agro Bayer Ecuador. (2020). *Cultivo de Tomate*. Obtenido de <https://agro.bayer.ec/cultivos/tomate>
- Agrocalidad. (2015). *Agrocalidad*. Obtenido de Agrocalidad: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/guia11.pdf>
- Andrade, D. (2019). Cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y maíz (*Zea mays*) como alternativa de sostenimiento para familias campesinas en Algeciras Huila. *Universidad de La Salle, Yopal, Casanare*, 14. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1132&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1132&context=ingenieria_agronomica)
- Biurrún, R., Malumbres, A., Aguado, G., Zuñiga, J., Gurpegui, M., Lezaun, J., & Garnica, I. (2011). Control de plagas de tomate. *Protección cultivo*, 21. Obtenido <https://www.intiasa.es/repositorio/images/docs/Publicaciones/Plagas/artompla.pdf>
- Cacoango, M. (05 de Diciembre de 2018). Estudio de la adaptación y rendimiento de 10 variedades de tomate Riñón (*Solanum lycopersicum* L) bajo invernadero, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. *Epoch*, 11. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/10347/1/13T0863.pdf>

- Caguana, M., Quindi, B., & Robayo, E. (Diciembre de 2003). El cultivo de tomate riñón en invernadero (*Lycopersicon esculentum*). *AAIC*, 55-58. Obtenido de [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1366&context=abya\\_yala](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1366&context=abya_yala)
- Cajal, A. (2021). Investigación de Campo: Características, Tipos, Técnicas y Etapas. *Investigacion de campo*, 1-2. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20de%20Campo.pdf>
- Casa, M. (2010). *Evaluación del efecto de los ácidos húmicos sobre los parámetros de calidad en plántulas de tomate (Solanum lycopersicum)*. Bayamo: Repositorio UTC. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/758/1/T-UTC-0586.pdf>
- Centeno, L. (2015). *Respuesta de dos variedades de frejol (Phaseolus vulgaris L.) a la aplicación de tres ácidos húmicos en el valle de Moquegua*. Tacna: Repositorio UNJBG. Obtenido de [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1750/565\\_2015\\_centeno\\_manrique\\_le\\_fcag\\_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1750/565_2015_centeno_manrique_le_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cervantes, M. Á. (s.f.). Abonos orgánicos. (M. Á. Cervantes, Ed.) *InfoAgro*, 1-5. Obtenido de [https://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos.htm](https://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm)
- Coello, J. (2019). *Efecto del quitosano, hongos micorrízicos y ácidos húmicos sobre el crecimiento y desarrollo de variedades de tomate (Solanum lycopersicum L) bajo condiciones controladas*. Quevedo: Quevedo-UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3837>
- Enríquez, M. Á. (Abril de 2017). Evaluación de la producción y el manejo postcosecha del tomate riñón. *Repositorio UTA*, 9. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25224/1/24%20GPAg.pdf>
- Escalona, V., Alvarado, P., Monardes, H., Urbina, C., & Martín, A. (2009). Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *hortyfresco*, 14. Obtenido de [http://www.hortyfresco.uchile.cl/docs/manuales\\_innova/Manual\\_cultivo\\_tomate.p](http://www.hortyfresco.uchile.cl/docs/manuales_innova/Manual_cultivo_tomate.p)

df

- FAO. (2018). Organización de Naciones Unidas *FAOStat*. <http://faostat3.fao.org/faostat-gat>
- Fertilab. (2020). *Funciones y Beneficios de los Ácidos Húmicos*. Obtenido de Fertilab:<https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/Funciones%20y%20Beneficios%20de%20los%20acidos%20Humicos.pdf>
- Fertilab. (2021). Ácidos húmicos y fúlvicos en la agricultura. *Fertilab.com*, 1-2. Obtenido de <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/acidos-humicos-y-fulvicos.pdf>
- Ganchozo, N. (2021). “Respuesta agronómica del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) a la aplicación de ácidos húmicos”. *Repositorio UTC*, 9-10. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7742/1/UTC-PIM-000354.pdf>
- Guerrero, J. (2015). *Efectividad de los ácidos húmicos en los tomates*. Obtenido de <https://www.hortalizas.com/cultivos/efectividad-de-los-acidos-humicos-en-los-tomates/>
- Guerrero, P., & Pérez, A. (14 de Marzo de 2022). Complejidad y escasez en las cadenas de suministro, como consecuencia del modelo de Justo A tiempo. Religación. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, VII(31), 18. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8422884>
- Guzmán, A. (2017). Manual de cultivo del Tomate al aire libre. *INIA*, 16-17. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6707/NR40981.pdf?sequence=1>
- Hernandez, G. (2017). Metodo analitico. *UAEH*, 7. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/b\\_huejutla/2017/Metodo\\_Analitico.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/b_huejutla/2017/Metodo_Analitico.pdf)
- Infoagro. (2013). *El cultivo del tomate. Disponible*. Recuperado el 30 de mayo de

2022, de Infoagro: <https://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

- Infoagro. (2019). *Labores culturales en el cultivo de tomate*. Obtenido de Infoagro: <https://mexico.infoagro.com/labores-culturales-en-el-cultivo-de-tomate/>
- Intagri, S. (2015). Sustancias Húmicas: Origen, Caracterización Y Uso En La Agricultura. *Intagri, S.C.*, 1-3. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/acidos-humicos-fulvicos-nutricion-vegetal#:~:text=Los%20%C3%A1cido%20h%C3%BAmicos%20son%20efectivos,estado%20de%20humificaci%C3%B3n%20o%20polimerizaci%C3%B3n.>
- Jim, R. (13 de Mayo de 2011). Temperatura: Productividad en el cultivo de tomate. *Hortalizas*, 1-3. Obtenido de <https://www.hortalizas.com/cultivos/tomates/temperatura-productividad-en-el-cultivo-de-tomate/>
- Jumbo, M. F. (2020). “calibración de huerta en cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional, forastero y trinitario, como herramienta de diagnóstico al cambio climático”. *Repositorio UTEQ*, 23. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5995/1/T-UTEQ-0281.pdf>
- Lopéz, L. (2017). Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum Lycopersicum*). *INTA*, 12-13. Obtenido de [file:///C:/Users/GILMAR/Downloads/BVE17079148e%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GILMAR/Downloads/BVE17079148e%20(1).pdf)
- López, L., Hernández, M., Ruiz, J., Carcañol, M., Medina de la Rosa, G., Portillo, R., & Muñoz, J. (2012). Adsorción de ácidos carboxílicos de origen vegetal y bacteriano en un suelo agrícola. *Terra Latinoamericana*, 30(3), 261-270. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v30n3/2395-8030-tl-30-03-00261.pdf>
- Medina, S. (2005). *Efecto de la aplicación de tres niveles de Bocashi sobre el número de pisos y el número de frutos por racimo en el cultivo de tomate riñón *Lycopersicum esculentum**. Sangolquí: Repositorio ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/5142/1/T-ESPE-002959.pdf>

- Méndez, J. (2013). “Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en la finca “La Vaca que Ríe”, Cantón El Empalme, Provincia del Guayas”. *UTEQ*, 11. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/528/1/T-UTEQ-0071.pdf>
- Morales, M. (2018). Requerimientos edafoclimáticos del tomate. *El Field*, 1-3. Obtenido de <https://www.elfield.com.mx/blog/requerimientos-edafoclimaticos-del-tomate>
- 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)
- Noboa, F. (2019). *Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (Theobroma cacao L.) en la zona de Valencia*. Quevedo: Repositorio UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3681/1/T-UTEQ-0172.pdf>
- Nuñez, D. (Septiembre de 2020). “Producción de pasto (*Brachiaria decumbens*) con tres concentraciones de leonardita en diferentes estados de madurez. *Repositorio UTC*, 14-15. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6932/1/UTC-PIM-000273.pdf>
- Paredes, A. (2009). Cultivo del tomate en invernadero. *Corpoica*, 16. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2196/43989\\_55756.pdf](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2196/43989_55756.pdf)
- Prado, N. (2022). *Caracterización de ocho cultivares de tomate riñón hasta su fase de floración bajo cubierta plástica, y evaluación de resistencia al hongo *Oidium sp.** Cuenca: dspace UCUENCA. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38656/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>

- Reyes, J., Enríquez, E., Ramírez, M., Rodríguez, A., & Falcón, A. (2021). “Efecto del quitosano, hongos micorrízicos y ácidos húmicos sobre el crecimiento y desarrollo de variedades de tomate (*Solanum lycopersicum* L). *Terra Latinoamericana*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3837/1/T-UTEQ-0185.pdf>
- Rivero, M., & Coello, J. (2019). *Efecto del quitosano, hongos micorrízicos y ácidos húmicos sobre el crecimiento y desarrollo de variedades de tomate (Solanum lycopersicum L) bajo condiciones controladas*. Quevedo: Quevedo-UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3837>
- Ruiz, L. (2019). Investigación experimental. *Scientific-european-*, 1-2. Obtenido de <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>
- Santos, E. (2019). Importancia de los ácidos húmicos en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L. *Dspace UTB*, 13-23. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6453/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP%200000034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saveuc, L. (2009). Limpieza Del Tomate. *ProyectoPure*, 1-2. Obtenido de <http://proyectopure.over-blog.com/article-28648741.html>
- Seguel, F. (Febrero de 2014). El potencial de las micorrizas arbusculares en la agricultura desarrollada en zonas áridas y semiáridas.. *Idesia*, XXXII(1), 3-8. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000100001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000100001&script=sci_arttext)
- Sierra, E., Cruz, J., & Casaca, Á. (Abril de 2005). El cultivo de tomate. *Dicta.gob*, 3. Obtenido de <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-tomate,-F.pdf>
- Sigcha, R. (Septiembre de 2016). Producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) con la aplicación de dos abonos orgánicos foliares y edáficos en el centro experimental la playita de la universidad técnica de cotopaxi extensión la maná. 2015. *Repositorio UTC*, 6. Obtenido de



de

[http://132.248.48.64/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod\\_resource/content/3/contenido/index.html#contenido](http://132.248.48.64/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/3/contenido/index.html#contenido)

- Zagan, U. (2013). El tomate. *Zaguan.uniar.es*, 61-62. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/10535/files/TAZ-PFC-2013-233.pdf>

**19. ANEXOS****Anexo 1:** Hoja de vida tutor**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Pincay Ronquillo**NOMBRES:** Wellington Jean**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 1206384586**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Vinces, Ecuador 04 noviembre del**ESTADO CIVIL:** Soltero**DIRECCIÓN:** Calles Calabi y Sacariáz Iza, Cantón La Maná**TELÉFONO:** 0980754794**E-MAIL:** Wellington.pincay4586utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

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

**HISTORIAL PROFESIONAL****UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES **ÁREA****DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** TECNOLOGÍAS Y

CIENCIAS AGRÍCOLAS

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 5 DE NOVIEMBRE DE 2018**PINCAY ROQUILLO WELLINGTON**

**Anexo 2:** Hoja de investigador 1 – Estudiante**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTES****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Briones Garcia**NOMBRES:** Jefferson Fernando**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1208120111**NÚMERO DE CARGAS FAMILIA:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:****DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Valencia, Los Ríos, Ecuador – Lotización Los Ángeles**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 052948066**TELÉFONO CELULAR:** 0960293935**EMAIL INSTITUCIONAL:** Jefferson.briones0111@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**# DE CARNET CONADIS:** -**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>Nivel</b>	<b>Institución</b>	<b>Título</b>	<b>Área</b>	<b>País</b>
<b>Primaria</b>	Escuela mixta particular Gregorio Valencia	Educación Primaria		Ecuador
<b>Secundaria</b>	Unidad Educativa Ciudad de Valencia	Técnico Ciencias	Ciencias	Ecuador




---

 FIRMA

**Anexo 3:** Hoja de investigador 2 – Estudiante**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTES****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Calle Gorozabel**NOMBRES:** Gilmar Eder**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1206193888**NÚMERO DE CARGAS FAMILIA:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quevedo – 29/10/2000**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Parroquia La Unión, Barrio Santa Rosa**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 052948712**TELÉFONO CELULAR:** 0961798017**EMAIL INSTITUCIONAL:** gilmar.calle3888@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**# DE CARNET CONADIS:** -**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**


<b>Nivel</b>	<b>Institución</b>	<b>Título</b>	<b>Área</b>	<b>País</b>
<b>Primaria</b>	Unidad Educativa Galo Plaza Lasso	Educación Primaria		Ecuador
<b>Secundaria</b>	Unidad educativa Ciudad de Valencia	Secretariado	Secretario	Ecuador




---

 FIRMA

Anexo 4: Análisis de suelo



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

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> <p><b>Nombre</b> : CALLE GOROZABEL GILMAR EDER  <b>Dirección</b> : LOS RÍOS / VALENCIA  <b>Ciudad</b> : VALENCIA  <b>Teléfono</b> : 0961798017  <b>Fax</b> : gilmarcalle2000@gmail.com</p>	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> <p><b>Nombre</b> : Delirio  <b>Provincia</b> : Los Ríos  <b>Cantón</b> : Valencia  <b>Parroquia</b> :  <b>Ubicación</b> :</p>	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> <p><b>Cultivo Actual</b> : Tomate  <b>Nº de Reporte</b> : 9801  <b>Fecha de Muestreo</b> : 23/6/2022  <b>Fecha de Ingreso</b> : 27/6/2022  <b>Fecha de Salida</b> : 14/7/2022</p>
--	---	--

Nº Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
106688					4,1	M	5,4	4,78	30,87	14,66			12	54	34	Franco-Arcillo-Limoso



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

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

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

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

*X. W. [Signature]*  
**RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA**

*+ [Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

**Anexo 6:** Crecimiento del cultivo**Anexo 5:** Deshoje y medición de variables de crecimiento experimental**Anexo 7:** Conteo de Flores**Anexo 8:** Producción de tomate**Anexo 9:** Cosecha de Tomate**Anexo 10:** Toma de datos de peso de biomasa del fruto

**Anexo 11:** Contrato de cesión exclusiva de derechos de autor**CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte: Briones García Jefferson Fernando con C.C. 1208120111 y Calle Gorozabel Gilmar Eder con C.C. 1206193888, de estado civil solteros y con domicilio en el Cantón Valencia, a quien en lo sucesivo se denominará LAS CEDENTES; y, de otra parte, el PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará LA CESIONARIA en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – LAS CEDENTES es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Respuesta agronómica de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) a la aplicación de ácidos húmicos” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2018 – Agosto 2022.

Aprobación HCA. –

Tutor. – Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean MSc.

Tema: “Respuesta agronómica de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) a la aplicación de ácidos húmicos”.

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, LAS 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 LAS 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.
- e) 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 LAS 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 LAS 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 días del mes de agosto del 2022

Briones García Jefferson Fernando

LA CEDENTE

Calle Gorozabel Gilmar Eder

LA CEDENTE

PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

**Anexo 12: AVAL DE TRADUCCIÓN****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: **“RESPUESTA AGRONÓMICA DE PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) A LA APLICACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS”**, presentado por **Briones García Jefferson Fernando y Calle Gorozabel Gilmar Eder**, egresados de la Carrera de: **Agronomía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

La Maná, 29 de Agosto del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in purple ink that reads 'Elizabeth Núñez H.' The signature is written over a horizontal dashed line.

Mg. Wendy Núñez  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0925025041

## Anexo 13: Certificado de reporte de Urkund



### Document Information

---

Analyzed document	tesis-calle.pdf (D143336447)
Submitted	8/29/2022 12:41:00 AM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / SEGUNDO_URKUN_CALLE_Y_BRIONES.pdf</b>	 <b>3</b>
	Document SEGUNDO_URKUN_CALLE_Y_BRIONES.pdf (D143314712)	
	Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec	
	Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	

---

### Entire Document

---

<https://secure.orkund.com/view/136723347-803806-488536#/details/sources>