



## UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Agronomía**

**Tema:**

VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA DE MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*), MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CUATRO TIPOS DE INSECTICIDAS QUÍMICOS EN TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum Mill.*) BAJO INVERNADERO.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

**Autoras:**

Fatima Aracely Granda Pilco

Myriam Sofía Masabanda Guallo

**Tutor:**

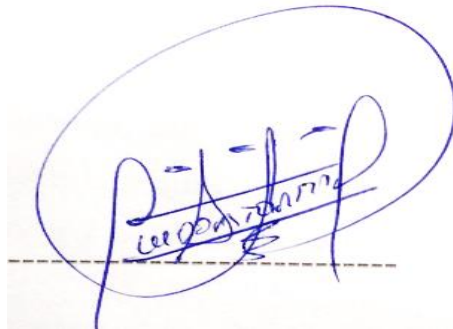
Ing. Washington Donato Ortiz MSc.

**GUARANDA – ECUADOR**

**2024**

VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA DE MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*), MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CUATRO TIPOS DE INSECTICIDAS QUÍMICOS EN TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum Mill.*) BAJO INVERNADERO.

**REVISADO Y APROBADO POR:**

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a large blue oval. The signature is written over a horizontal dashed line. The name 'Washington Donato Ortiz' is partially legible.

**Ing. Washington Donato Ortiz MSc.**

**TUTOR**

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal dashed line. The signature is stylized and appears to read 'Sonia Fierro Borja'.

**Ing. Sonia Fierro Borja Mg.**

**PAR LECTOR**

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature is written over a horizontal dashed line. The name 'Kleber Espinoza Mora' is partially legible.

**Ing. Kleber Espinoza Mora Mg.**

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Fatima Aracely Granda Pilco con CI: 1850240134 y Myriam Sofía Masabanda Guallo, con CI: 1804941324, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Fatima Aracely Granda Pilco

**AUTORA:**

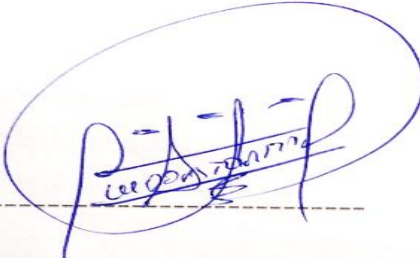
**CI:** 1850240134



Myriam Sofía Masabanda Guallo

**AUTORA:**

**CI:** 1804941324



Ing. Washington Donato Ortiz MSc.

**TUTOR:**

**CI:** 1801964550





**DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION**  
**Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.**

ESCRITURA N° 20240201004P00104

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**  
**OTORGAN:**  
**MYRIAM SOFIA MASABANDA GUALLCO Y**  
**FATIMA ARACELY GRANDA PILCO.**  
**CUANTÍA: INDETERMINADA**  
**Di 2 COPIAS**

**P.A.**

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy viernes a los dieciséis días del mes de febrero del año dos mil veinticuatro, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas **MYRIAM SOFIA MASABANDA GUALLCO**, de estado civil soltera y **FATIMA ARACELY GRANDA PILCO**, de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de **OTORGANTES**. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primera en la parroquia Puyo, cantón Pastaza, Provincia Pastaza y de paso por este cantón de Guaranda, con celular número cero nueve ocho cero uno ocho cinco cuatro seis siete y con correo electrónico [adriannasofiam1027@gmail.com](mailto:adriannasofiam1027@gmail.com); y la segunda en la parroquia San Miguelito, Cantón Pillaro, Provincia Tungurahua y de paso por este cantón de Guaranda, con celular número cero nueve tres nueve nueve cinco cero siete dos seis y con correo electrónico [fatimagranda2018@gmail.com](mailto:fatimagranda2018@gmail.com). hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: **MYRIAM SOFIA MASABANDA GUALLCO** y **FATIMA ARACELY GRANDA PILCO**, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **"VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA DE MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*), MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CUATRO TIPOS DE INSECTICIDAS QUÍMICOS EN TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum* Mill.) BAJO INVERNADERO."** Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingenieras Agrónomas, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Agronomía. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en la aceptación de todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----

*Myriam Sofia Masabanda Guallo*

**SRTA. MYRIAM SOFIA MASABANDA GUALLCO.**  
C.C. 1304941324

*Fatima Aracely Granda Pilco*

**SRTA. FATIMA ARACELY GRANDA PILCO.**  
C.C. 1850240134

*Gina Clavijo Carrion*  
**DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION**  
**NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.**



---

**Reporte de similitud**

NOMBRE DEL TRABAJO

**Proyecto de Investigación Final del Tomate riñón (Pietro).docx**

AUTOR

**Granda Pilco y Masabanda Guallico**

RECuento DE PALABRAS

**19998 Words**

RECuento DE CARACTERES

**101157 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**112 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Feb 7, 2024 3:27 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Feb 7, 2024 3:31 PM GMT-5**

● **8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Resumen



Ing. JORGE WASHINGTON DONATO ORTIZ. MSc.

**TUTOR**

## DEDICATORIA

A mis padres Granda Núñez Libano Limerio y Pilco Iza Julia Noemi por su amor incondicional, su apoyo brindado y por siempre haberme dado fuerzas para cumplir mis metas mediante su bendición, gracias por ser el motor que impulsa a cumplir mis sueños, siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy que concluyo mis estudios estoy segura de que cada esfuerzo tiene su recompensa y este logro se los dedico a ustedes mis amados padres como una meta conquistada, por lo cual hoy les agradezco por ser quienes son y por siempre creer en mí.

Tuve suerte de que la vida me regalase a los mejores compañeros de vida mis hermanos: Alex, Israel y a mi angelito del cielo mi hermanita Esperancita; gracias por acompañarme en este duro camino, por apoyarme de principio a fin, por ser tan buenos y admirables sin duda son mi mejor ejemplo de amor, perseverancia y trabajo duro, porque sus palabras y apoyo incondicional me han impulsado a ser cada día mejor persona y me han enseñado a ser perseverante con mis objetivos.

A mi mejor amiga Jessica Espín porque a pesar de la distancia a estado junto conmigo en los buenos y malos momentos. A Myriam Masabanda por demostrarme que la vida está llena de sorpresas y que en una de ellas está el ser grandes amigas y confidentes en este transcurso de vida estudiantil.

Gracias a toda mi familia, amigos y demás personas cercanas a mi quienes me han apoyado a lo largo de mi vida y compartir junto conmigo mis alegrías y fracasos.

*Fatima Granda*

## **DEDICATORIA**

Esta presente investigación se lo dedico a Dios por darme salud, constancia y fuerza de voluntad en los momentos difíciles y permitirme realizar una de mis sueños tan anhelados.

A mis padres Mario Masabanda y Blanca Gualco por creer siempre en mí, ser el motor más importante de mi vida para seguir adelante, quienes me han enseñado que, con valores, perseverancia y con mucho esfuerzo se logra cumplir las metas propuestas, gracias por estar ahí guiándome por el buen camino.

A mi hermana Janeth, mi sobrina Nury, mi abuelita Aurora y a toda mi familia por brindarme el apoyo moral en todo momento que ha sido valioso para mí.

Finalmente, estoy muy agradecida con todos los docentes, amigos/as en especial a Fatima Granda quienes de una u otra manera me han acompañado es este trayecto de vida universitaria.

*Myriam Masabanda*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por protegernos durante todo el camino y darnos las fuerzas para vencer los obstáculos y dificultades que se presentan a lo largo de nuestras vidas.

A la Universidad Estatal de Bolívar ya que gracias a su aceptación académica en la Facultad de Ciencias Agropecuarios Recursos Naturales y del Ambiente de la carrera de Agronomía se pudo desarrollar nuevos conocimientos durante algunos años para poder desenvolvernos en nuestra vida profesional.

También, a nuestro tutor del proyecto de investigación el Ing. Washington Donato Ortiz M.Sc, por habernos brindado sus conocimientos, fomentado la realización y ejecución de este proyecto de investigación.

A todos los docentes de la Universidad Estatal de Bolívar, en especial a los ingenieros David Silva, Kleber Espinoza y Sonia Fierro quienes a lo largo de nuestra vida estudiantil nos brindaron la paciencia, además, de guiarnos durante el proceso de desarrollo de este proyecto con el fin de enriquecer nuestros conocimientos y forjándonos como futuras profesionales.

Gracias a nuestros padres y hermanos/as por siempre estar presentes con su estímulo constante, su calor de familia y además su apoyo incondicional a lo largo de nuestros estudios. Y a todas esas personas que de una u otra forma nos han apoyado.

*Fatima y Myriam*



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	3
1.3. OBJETIVOS .....	4
1.3.1. Objetivo General: .....	4
1.3.2. Objetivos Específicos:.....	4
1.4. HIPÓTESIS .....	5
CAPÍTULO II .....	6
2.1. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.1. Origen del Tomate riñón ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.).....	6
2.1.2. Taxonomía del tomate riñón .....	6
2.1.3. Morfología de la planta .....	7
2.2. Características fenológicas del cultivo.....	8
2.3. Requerimientos edafoclimáticos .....	9
2.4. Manejo del cultivo.....	11
2.4.1. Sistema de propagación .....	11
2.5. Labores culturales .....	11
2.5.1. Preparación del terreno .....	11
2.5.2. Trasplante.....	12
2.5.3. Densidad de siembra .....	12
2.5.4. Fertilización.....	12
2.5.5. Riego .....	13

2.5.6. Tutorado .....	13
2.5.7. Podas .....	13
2.5.8. Tipos de podas .....	14
2.5.9. Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos .....	14
2.5.10. Control de malezas .....	14
2.5.11. Cosecha .....	14
2.6. Variedades de tomate .....	15
2.7. Híbridos.....	15
2.7.1. Pietro .....	15
2.7.2. Ficha técnica del híbrido Pietro .....	15
2.8. Valor nutricional .....	16
2.9. Principales enfermedades del cultivo.....	16
2.10. Principales plagas del cultivo.....	18
2.11. Mosca blanca ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ) .....	19
2.11.1. Descripción .....	19
2.11.2. Clasificación taxonómica .....	20
2.11.3. Morfología de la mosca blanca .....	20
2.12. Síntomas.....	21
2.12.1. Condiciones favorables para su desarrollo.....	22
2.13. Métodos de control.....	22
2.13.1 Control físico.....	22
2.13.2. Control químico .....	22
2.13.3. Control cultural .....	22
2.13.4. Control biológico .....	22

2.14. Insecticidas .....	23
2.14.1. Formulaciones .....	23
2.14.2. Categoría toxicológica .....	24
2.14.3. Tipos de los insecticidas.....	24
2.15. Ficha técnica de Trofeo 75 .....	26
2.16. Ficha técnica de Kmelot.....	26
2.17. Ficha técnica de Tryclan .....	27
2.18. Ficha técnica de Crystomil.....	28
CAPÍTULO III .....	29
3. MARCO METODOLÓGICO .....	29
3.1. Ubicación y características de la investigación.....	29
❖ Localización del experimento .....	29
❖ Situación geográfica y edafoclimática .....	29
❖ Zona de vida.....	29
3.2. Metodología .....	30
3.2.1. Material experimental .....	30
3.2.2. Factor en estudio .....	30
3.2.3. Tratamientos.....	30
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico .....	30
3.2.5. Manejo del experimento en campo .....	30
3.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados.....	35
❖ Altura de plantas (AP) .....	35
❖ Diámetro del tallo (DT) .....	35
❖ Número de racimos (NR).....	35

❖ Número de bayas por racimos (NBR).....	36
❖ Número de bayas por planta (NBP) .....	36
❖ Días a la cosecha (DC).....	36
❖ Diámetro del fruto (DF) .....	36
❖ Incidencia de enfermedades (IE) .....	36
❖ Incidencia de mosca blanca (IMB) .....	36
❖ Severidad de mosca blanca (SMB).....	37
❖ Número de frutos cosechados (NFC).....	37
❖ Rendimiento por hectárea (RH) .....	37
3.2.7. Análisis de datos .....	38
CAPÍTULO IV .....	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
4.1. Altura de planta (AP) .....	39
4.2. Diámetro de tallo (DT).....	41
4.3. Número de racimos (NR) .....	43
4.4. Número de bayas por racimos (NBR).....	45
4.5. Número de bayas por planta (NBP) .....	47
4.6. Días a la cosecha (DC).....	49
4.7. Diámetro del fruto (DF) .....	50
4.8. Incidencia de enfermedades (IE).....	52
4.9. Incidencia de la mosca blanca (IMB).....	54
4.10. Severidad de la mosca blanca (SMB) .....	56
4.11. Número de frutos cosechados (NFC).....	58
4.12. Rendimiento por hectárea (RH) .....	59

4.13. Análisis de correlación y regresión lineal simple .....	61
4.14. Análisis económico relación beneficio/costo.....	62
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	64
CAPÍTULO V .....	65
5.1. CONCLUSIONES .....	65
5.2. RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	67
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pag.
1.	Resultados estadísticos de la variable altura de planta (AP), registrado a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.....	39
2.	Resultados estadísticos de la variable diámetro de tallo (DT), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	41
3.	Resultados estadísticos de la variable número de racimos (NR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	43
4.	Resultados estadísticos de la variable número de bayas por racimos (NBR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	45
5.	Resultados estadísticos de la variable número de bayas por planta (NBP), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.....	47
6.	Resultados estadísticos de la variable días a la cosecha (DC)....	49
7.	Resultados estadísticos de la variable diámetro de fruto (DF), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	50
8.	Resultados estadísticos de la variable incidencia de enfermedades (IE), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.....	52
9.	Resultados estadísticos de la variable severidad de la mosca blanca (SBM), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	56
10.	Resultados estadísticos de la variable incidencia de la mosca blanca (IBM), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	54
11.	Resultados estadísticos de la variable número de frutos cosechados (NFC).....	58
12.	Resultados estadísticos de la variable rendimiento por hectárea (RH).....	59

13. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal simple de las variables independiente componentes de rendimiento (Xs), que presenta una diferencia estadística significativa (+/-), con la variable dependiente rendimiento por hectárea (Y).....61
14. Análisis económico de la relación beneficio/costo.....61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Detalle	Pag.
1.	Promedios de la variable altura de planta (AP), registrado a los 30, 60 y 90 días después del trasplante. ....	39
2.	Promedios de la variable diámetro de tallo (DT), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	41
3.	Promedios de la variable número de racimos (NR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	43
4.	Promedios de la variable número de bayas por racimos (NBR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	45
5.	Promedios de la variable número de bayas por planta (NBP), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	47
6.	Promedios de la variable días a la cosecha (DC). ....	49
7.	Promedios de la variable diámetro del fruto (DF), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante. ....	51
8.	Promedios de la variable incidencia de enfermedades (IE), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	53
9.	Promedios de la variable severidad de la mosca blanca (SMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	57
10.	Promedios de la variable incidencia de la mosca blanca (IMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante. ....	55
11.	Promedios de la variable número de frutos cosechados (NFC). ....	58
12.	Promedios de la variable rendimiento por hectárea (RH). ....	60



## ÍNDICE DE ANEXOS

- | Nº | Detalle                               |
|----|---------------------------------------|
| 1. | Mapa de ubicación de la investigación |
| 2. | Croquis del ensayo                    |
| 3. | Base de datos                         |
| 4. | Fotografías                           |
| 5. | Glosario de términos técnicos         |

## RESUMEN

En el Ecuador, el tomate riñón es una de las hortalizas con mayor demanda para el consumo, con una superficie sembrada de 1834 ha y un promedio de producción de 55 mil toneladas métricas, a nivel nacional los agricultores disponen de una escasa información relacionada al control de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate riñón bajo invernadero. Por lo cual, se planteó los siguientes objetivos i) Estimar la incidencia de mosca blanca en el cultivo de tomate riñón híbrido Pietro, ii) Determinar el insecticida con mejor eficiencia química para el control de la mosca blanca bajo condiciones de invernadero y iii) Realizar un análisis económico de la relación beneficio/costo. El ensayo se ubicó en el sector Quillanloma alto, donde se aplicó el diseño experimental descriptivo e inferencial; las variables de respuesta fueron: Altura de plata (AP), Diámetro de tallo (DT), Número de racimos (NR), Número de bayas por racimos (NBR), Número de bayas por planta (NBP), Días a la cosecha (DC), Diámetro de fruto (DF), Incidencia de enfermedades (IE), Severidad de la mosca blanca (SMB), Incidencia de la mosca blanca (IMB), Número de frutos cosechados (NFC) y Rendimiento por hectárea (RH); los análisis de datos fueron Prueba de Fisher al 1 y 5 %, Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre tratamientos, Análisis de correlación y regresión lineal simple y Análisis económico relación beneficio/costo. En las variables agronómicas evaluadas en el presente proyecto se determinó que existió una significancia estadística altamente significativa y significativa, donde el T3 (Tryclan; 1g/l) registró los mayores promedios, alcanzando con ello un rendimiento de 15112.88 kg/ha, obteniendo con ello una relación beneficio/costo de 0.04, en la zona agroecológica de Izamba.

**Palabras claves:** Insecticidas, Invernadero, Mosca blanca, Híbrido Pietro.

## SUMMARY

In Ecuador, kidney tomato is one of the vegetables with the highest demand for consumption, with a planted area of 1834 ha and an average production of 55 thousand metric tons, at the national level farmers have little information related to pest and disease control in the cultivation of kidney tomato under greenhouse. Therefore, the following objectives were proposed i) to estimate the incidence of whitefly in the Pietro hybrid of kidney tomato, ii) to determine the insecticide with the best chemical efficiency for the control of whitefly under greenhouse conditions, and iii) to carry out an economic analysis of the benefit/cost ratio. The trial was located in the Quillanloma Alto sector, where the descriptive and inferential experimental design was applied; the response variables were: Silver height (AP), Stem diameter (DT), Number of bunches (NR), Number of berries per bunch (NBR), Number of berries per plant (NBP), Days to harvest (DC), Fruit diameter (DF), Disease incidence (IE), Whitefly severity (SMB), Whitefly incidence (IMB), Number of harvested fruit (NFC) and Yield per hectare (RH); The data analyses were Fisher's test at 1% and 5%, Tukey's test at 5% to compare averages between treatments, correlation analysis and simple linear regression and economic analysis of the benefit/cost ratio. In the agronomic variables evaluated in this project it was determined that there was a highly significant and significant statistical significance, where the T3 Ttryclan; 1g/l) recorded the best averages, reaching a yield of 15112.88 kg/ha, obtaining a benefit/cost ratio of \$ 0.04, being profitable for the agroecological zone of Izamba.

**Key words:** Insecticides, Greenhouse, Whitefly, Pietro Hybrid.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El tomate riñón (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es un cultivo de gran importancia, siendo una de las hortalizas más consumidas y de mayor valor económico cultivada a nivel mundial, especialmente en China, India, Turquía, Estados Unidos, y Egipto. En la actualidad la producción, está en continuo crecimiento por el incremento de las áreas destinadas a este cultivo mediante la aplicación de nuevas tecnologías que les permiten a los productores incrementar los rendimientos. (López, 2018)

En el Ecuador se considera al tomate riñón como una de las hortalizas con mayor demanda de producción para el consumo. Con una superficie sembrada de 1834 ha, y un promedio de 55 mil toneladas métricas, donde la mayor producción se origina en la región sierra con el 75.35%, seguido de la región costa con un 24.65 %. La provincia que lidera es Cañar, seguida por Imbabura, Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Carchi, y Chimborazo. (Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG, 2020)

A nivel de la provincia de Tungurahua hasta el año 2022, el cultivo de tomate registró un incremento del 4%, con un rendimiento de 20.99 t/ha. También, se mencionó nuevas inversiones, permitiendo que los niveles de productividad sigan incrementando para siembras futuras. En la parroquia Izamba las variedades e híbridos que más demanda tienen son: Pietro, sheila, cherry, fortuna, dominique, fortaleza y michaela. (MAG, 2022)

La mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), es una de las plagas más importantes a nivel mundial su origen genético es de América Central. Está presente en la sierra hace muchas décadas, convirtiéndose en una plaga primaria afectando especialmente a los cultivos hortícolas dentro de los invernaderos. Los adultos y ninfas de este insecto succionan la savia del floema, causando un daño directo y el desarrollo de hongos (fumagina) que interfieren en la fotosíntesis, esto reduce los rendimientos en la producción. (Álvarez, 2018)

Para un control adecuado, es importante conocer la densidad de la población del insecto; para ello es necesario realizar el muestreo de poblaciones con el fin de minimizar el uso de agroquímicos. (Tierra, 2019)

Los insumos fitosanitarios son sustancias especialmente creadas para prevenir, repeler, combatir, destruir a los organismos nocivos que pueden alterar el crecimiento de los cultivos y reducir el rendimiento. Sin agroquímicos la producción mundial del sector agrícola caería un 40% por la acción de plagas y enfermedades. (García, 2022)

## **1.2. PROBLEMA**

Los productores utilizan grandes cantidades de insecticidas, sin cumplir los periodos de carencia, ocasionando con ello diversos problemas como: El desarrollo de plagas resistentes a insecticidas, la eliminación de los organismos benéficos dejando residuos tóxicos en los frutos, lo que ha causado problemas de salud en el consumidor y aumenta la contaminación del medio ambiente.

En el Ecuador el agricultor dispone de escasa información relacionada al control de plagas de tomate riñón bajo invernadero, por tanto, se considera necesario apoyarse con tecnologías de otros países que tengan mayor experiencia en el cultivo con el fin de validar los sistemas de producción, bajo las condiciones ambientales de la zona agroecológica de Izamba.

La mosca blanca es el principal vector que transmite enfermedades virales como: Virus de la cuchara (TYLCV) y Virus de la clorosis del tomate (ToCV), evidenciando su mayor afectación durante el desarrollo vegetativo de las plantas. Además, los daños ocasionados por esta plaga se han convertido en el mayor problema dentro de los invernaderos y cultivos aledaños por el manejo inadecuado de los insecticidas químicos.

Por tal motivo se realizó la valoración de la incidencia de la mosca blanca, mediante la aplicación de cuatro tipos de insecticidas químicos en el cultivo de tomate riñón bajo invernadero, con la finalidad de evaluar la efectividad de los insecticidas para el control de la plaga en estudio y obtener una producción rentable.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

- ❖ Valorar la incidencia de la mosca blanca mediante la aplicación de cuatro tipos de insecticidas químicos en tomate riñón bajo invernadero.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- ❖ Estimar la incidencia de mosca blanca en el cultivo de tomate riñón híbrido Pietro.
- ❖ Determinar el insecticida con mejor eficiencia química para el control de la mosca blanca bajo condiciones de invernadero.
- ❖ Realizar un análisis económico de la relación beneficio/costo.

#### 1.4. HIPÓTESIS

- ❖ ***H<sub>0</sub>***: La incidencia de mosca blanca en el cultivo de tomate riñón bajo invernadero, no depende del tipo de insecticida químico y su ambiente de cultivo.
  
- ❖ ***H<sub>a</sub>***: La incidencia de mosca blanca en el cultivo de tomate riñón bajo invernadero, depende del tipo de insecticida químico y su ambiente de cultivo.



## CAPÍTULO II

### 2.1. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1. Origen del Tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

El tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) proviene de la familia de la solanáceas y su origen es de América del Sur principalmente de la región de los Andes en países como Chile, Ecuador, Bolivia Colombia y Perú. En la actualidad se siguen observando plantas silvestres en diversas zonas de Sudamérica, lo cual nos permite realizar investigaciones para obtener nuevas variedades de tomate. (Aguilar, 2021)

A nivel mundial esta hortaliza se lo cultiva en las zonas cálidas y templadas siendo una fuente de alimento para el ser humano ya que contiene vitamina A y C; en menor cantidad vitamina B y D, además de ser rico en aminoácidos y ácidos orgánicos. Este cultivo tiene mayor valor económico y su demanda aumenta continuamente en la producción y comercio. (Taiz, 2020)

#### 2.1.2. Taxonomía del tomate riñón

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Solanales
<b>Familia:</b>	Solanaceae.
<b>Género:</b>	Lycopersicum
<b>Especie:</b>	Esculentum
<b>Nombre científico:</b>	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill
<b>Nombre vulgar</b>	Tomate riñón

(Hurtado, 2018)

### **2.1.3. Morfología de la planta**

Es una planta dicotiledónea y herbácea perenne, que se cultiva de forma anual, es muy susceptible al frío y se desarrolla de tres formas: Rastrera, semirrecta o erecta, pudiendo alcanzar 1,2 a 2,5 m de longitud. (Jano, 2021)

#### **❖ Semilla**

Se produce por la maduración de un óvulo, son grisáceas de pequeño tamaño, discoidal y cubiertas con vellosidades. Cada uno de los cuerpos forman parte del fruto que contiene el embrión del que puede desarrollar una nueva planta. Esta parte se encuentra protegida por una testa y deriva de los tegumentos del primordio. (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario – AGROCALIDAD, 2022)

#### **❖ Raíz**

Posee un sistema radicular superficial. Está formado por raíces principales, secundarias y adventicias. En la epidermis de la raíz están ubicados los pelos absorbentes estos absorben el agua y nutrientes esenciales. (Chonillo, 2021)

#### **❖ Tallo**

Es de color verde, grueso y recubierto por pelos glandulares, sus medidas oscilan entre 1 a 3 cm de ancho. Se ramifica desarrollando tallos secundarios formando hojas nuevas y racimos florales, en la porción distal se encuentra el meristemo apical en el cual aparecen los nuevos primordios florales y foliares, en la base del tallo principal se desarrollan raíces adventicias. (Ballesteros & Pachón , 2018)

#### **❖ Hojas**

Son de color verde, glandulosa-pubescente por el haz y cenicento por el envés. Están compuestas e insertadas entre los nudos de forma alterna, el tallo presenta siete, nueve o incluso once folíolos, cubiertos con pelos glandulares. Las hojas expulsan una fragancia aromática. (Chonillo, 2021)

### ❖ Flores

Es hermafrodita, regular e hipogea y consta de cinco o más sépalos, de igual número de pétalos tiene un pistilo con cinco estambres unidos en sus anteras, formando un tubo el cual encierra el pistilo característico que favorece la autopolinización. (Santamaría, 2018)

### ❖ Fruto

Es una baya plurilocular, constituido por la epidermis o piel, la pulpa, el tejido placentario y las semillas tiene forma globular, se desarrolla a partir de un ovario de unos 5-10 g y alcanza un peso final en la madurez que oscila entre los 5 y los 300 g, dependiendo de su tamaño, híbrido, variedad y las condiciones de desarrollo, su color varía entre rojo y amarillo. (Enríquez, 2018).

## 2.2. Características fenológicas del cultivo

La fenología del cultivo se conforma dependiendo de las etapas del ciclo de vida divididas en: Inicial, vegetativa y reproductiva. (Álvarez, 2018)

<b>Establecimiento de la planta joven</b>	Es desarrollo uniforme de las raíces y la formación inicial de las partes aéreas de la planta llamada desarrollo del semillero, la germinación, emergencia y trasplante.
<b>Crecimiento vegetativo</b>	<b>Fase 1:</b> Comienza con la germinación de la semilla en los primeros 40 y 45 días después de la siembra. <b>Fase 2:</b> Aparición de tres a cuatro hojas verdaderas. <b>Fase 3:</b> Brotación de los primeros racimos florales.
<b>Floración</b>	Se extiende desde el inicio de la floración (20 a 40 días luego del trasplante) hasta culminar el ciclo de crecimiento de la planta.

**Inicio del cuaje de la fruta** El cuaje del fruto tiene lugar cuando la flor es fecundada y empieza el proceso de su transformación en fruto.

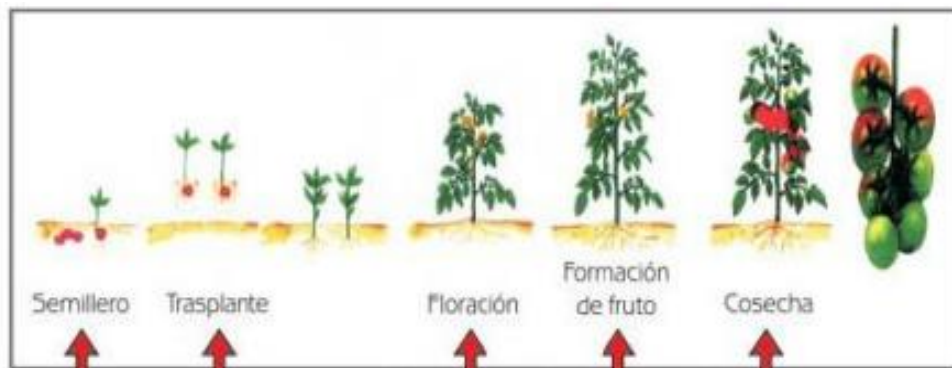
**Inicio del desarrollo del fruto**

La fructificación ocurre después de la polinización por medio del viento y las abejas, la fruta comienza a desarrollarse y crecer, durante este período la materia seca de la fruta se acumula en su mayor parte hasta que alcanza la segunda o tercera etapa de madurez.

**Maduración de la fruta**

Dependiendo de la variedad o híbrido, la maduración se produce aproximadamente a los 80 días después del trasplante, esto depende de: El cultivar, la nutrición y las condiciones climáticas.

(Cacoango, 2018)



(Álvarez, 2018)

### 2.3. Requerimientos edafoclimáticos

#### ❖ Altitud

Dependiendo de la adaptabilidad de cada variedad o híbrido, se pueden cultivar de 20 a 2000 msnm. (Campoverde, 2021)

#### ❖ Temperatura

La temperatura óptima oscila entre los 20 y 30 °C durante el día y entre los 10 y los

17 °C durante la noche. Cuando se presentan temperaturas que sobrepasan los 30 °C, afectan al cultivo provocando una reducción en la fecundación de los óvulos y el desarrollo de los frutos, disminuye el crecimiento y la biomasa de la planta. (Quirós, 2022)

#### ❖ **Humedad relativa**

Oscila entre el 60% al 80%, idealmente del 65% al 75%, se cree que valores más altos favorecen al desarrollo de enfermedades en las hojas y agrietamiento del fruto, dificultando el proceso de fecundación, las flores se abortan de esta manera porque el polen se comprime. La descamación del fruto puede tener su origen por el exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. (Anguisaca, 2018)

#### ❖ **Radiación solar**

Es importante para lograr un color intenso, paredes delgadas y un alto contenido de materia seca. A medida que se desarrolla el proceso de floración vegetativa y fecundación, esto permite que las plantas crezcan con normalidad, la intensidad lumínica mínima es de 1500 horas luz al año. (Allende & Salinas, 2018)

#### ❖ **Ventilación**

Es importante tomar en cuenta el método o forma de ventilación durante el ciclo del cultivo, esto facilita el acceso de aire fresco y elimina el aire caliente que se acumula en el invernadero, permitiendo: Enriquecer el interior con dióxido de carbono, eliminar la humedad, el exceso de calor y los gases tóxicos, evitando de esta manera los problemas fitosanitarios. (Jasso, 2018)

#### ❖ **Suelo**

Los cultivos de tomate no son exigentes en cuanto a las condiciones de suelo requeridas, lo cual determina que los mejores rendimientos se obtengan en suelos con un alto contenido de materia orgánica y minerales de tipo arcilloso y arenoso. (Allende & Salinas, 2018)

### ❖ **El pH**

El nivel óptimo debe oscilar entre 6 y 6,5 para el desarrollo y disposición de nutrientes de la planta sean óptimos. El suelo puede variar de ligeramente ácido a moderadamente alcalino. (PODAGRO, 2020)

### ❖ **Invernadero**

El uso de los invernaderos está enfocado en el desarrollo de cultivos, especialmente de hortalizas, bajo condiciones ambientales controladas lo cual permite un aumento en su producción. (NOVAGRIC, 2020)

## **2.4. Manejo del cultivo**

### **2.4.1. Sistema de propagación**

La primera fase para la producción de tomate bajo invernadero, es la implementación de semilleros para la obtención de plántulas las cuales empiezan a germinar en promedio de 5 a 8 días, presentando un buen desarrollo del sistema radicular, con una altura de 10 a 12 cm; debe ser vigorosa, libre de plagas y enfermedades, bajo estas condiciones la planta esta apta para el trasplante.

Actualmente para cultivos bajo invernadero se busca híbridos de crecimiento indeterminado de alta capacidad productiva. La semilla debe estar desinfectada para evitar problemas causados por hongos y bacterias. Se aconseja utilizar semillas con una germinación mínima del 90%. (Guamani, 2022)

## **2.5. Labores culturales**

### **2.5.1. Preparación del terreno**

Promueve un buen desarrollo del sistema radical, favorece el desarrollo morfológico y fenológico de las plantas, ayuda a eliminar residuos de cosechas anteriores, mejora la aireación del suelo, facilita la descomposición de la materia orgánica, destruye las malezas y favorece el control de plagas y enfermedades. (Innovación Tecnológica Agropecuaria , 2022)

### 2.5.2. Trasplante

Es importante que las plántulas presenten de tres a cinco hojas verdaderas, vigorosas, con un buen desarrollo radicular y raíces laterales de aproximadamente 40 cm de profundidad y una altura de 10 a 15 cm libres de plagas o enfermedades. (Santamaría, 2018)

### 2.5.3. Densidad de siembra

Depende de la variedad o híbrido, tipo de poda, tutorado, fertilidad del suelo, de la disposición y el tipo de riego. Se puede realizar en surcos sencillos o individuales, con una distancia entre surcos de 1 a 1,30 m. y una distancia entre plantas de 25 a 40 cm; con una densidad de 1 a 3 plantas por  $m^2$ . (Pacheco & Paz, 2019)

### 2.5.4. Fertilización

Es fundamental los niveles óptimos de fertilización, las mismas que varían dependiendo el desarrollo de la planta, se debe manejar una dosis adecuada para obtener plantas vigorosas, con mejor rendimiento y fruto de calidad.

<b>Tipos de nutrientes</b>	<b>Fertilizantes</b>	<b>Dosis</b>
<b>Macro nutrientes</b>	Nitrógeno N	200 kg/ha
	Fósforo P	2,50 kg/ha
	Potasio K	500 kg /ha
	Calcio (Ca)	150 kg/ha
	Magnesio (Mg)	100 kg/ha
	Azufre (S)	75 kg/ha
	Boro (B)	100 kg/ha
	Cobre (Cu)	2 g/l
<b>Micro nutrientes</b>	Hierro (Fe)	130 kg /ha
	Manganeso (Mn)	0,25 kg/ha
	Magnesio (Mg)	0,50 kg/ha
	Zinc (Zn)	0,75l/ha

(Enríquez, 2018)

### **2.5.5. Riego**

La cantidad de agua necesaria para el desarrollo del cultivo dependen de: Condiciones climáticas, tipo de suelo, estado de desarrollo del cultivo y la pendiente del terreno.

El primer riego se realiza inmediatamente después del trasplante, luego se efectúa periódicamente de 2 o 3 veces al día para mantener un adecuado suministro de agua, estos riegos se efectúan por goteo en las horas de la mañana para evitar el aumento de humedad relativa dentro del invernadero durante la noche y la madrugada, reduciendo así la mayor presencia de enfermedades fungosas. (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2020)

### **2.5.6. Tutorado**

Se instala colocando en cada uno de los extremos del surco un poste de madera a una altura de 2,5 m del suelo, desde donde se extiende un alambre galvanizado calibre n:8 bien tensionado y de allí se cuelgan ganchos de alambre que llevan enrollada la fibra de amarrar con abrazaderas o argollas plásticas para asegurar la planta, anillando el tallo por debajo del peciolo de una hoja bien desarrollada.

Este sistema de tutorado permite descolgar las plantas después de la cosecha del tercero o cuarto racimo, inclinando la planta sobre el surco para facilitar de esta forma las labores del cultivo y las cosechas de los siguientes racimos. (Pacheco & Paz, 2019)

### **2.5.7. Podas**

Se realiza mediante la eliminación de los brotes axilares con un tamaño de 3 a 5 cm de longitud, esto facilita el paso de la luz mejorando la floración y cuajado de frutos de mayor tamaño y calidad, el follaje es eliminado para la aireación de la planta reduciendo así la proliferación de enfermedades este proceso se realiza en hojas bajas hasta una altura de 40 cm. (Escobar, 2019)



### **2.5.8. Tipos de podas**

- ❖ Podas de formación
- ❖ Poda de racimos florales
- ❖ Poda de la yema terminal o despunte
- ❖ Poda de chupones
- ❖ Poda de hojas
- ❖ Poda de flores y frutos
- ❖ Poda sanitaria

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

Las dos prácticas permiten homogenizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad. Existen dos tipos de aclareo:

- ❖ Sistemático: Tiene lugar sobre los racimos
- ❖ Selectivo: Tiene lugar sobre los frutos. (INFOAGRO, 2019)

### **2.5.10. Control de malezas**

Se lo realiza de forma manual con herramientas de campo con cuidado para no dañar las raíces, considerando las condiciones adversas como: Competencia de agua, luz, nutrientes presentes en el suelo, hospedaje de patógenos e insectos plagas, incremento de la humedad relativa y favoreciendo la aparición de enfermedades. Por estas razones deben eliminarse del surco, dejándolas en las calles para que al descomponerse aporten materia orgánica al suelo ya que algunas son consideradas como refugios de enemigos naturales. (Baltazar, 2018)

### **2.5.11. Cosecha**

Se realiza según la variedad o híbrido, puede empezar entre los 65 y 100 días después del trasplante cuando el fruto posee un 25% de maduración, se ejecuta dos cosechas por semana durante el ciclo del cultivo. Al cosechar se debe considerar el estado de madurez y el destino que obtendrá el producto, de acuerdo al tamaño y

coloración del fruto puede ser: Verde maduro, pintón y rojo maduro; tomando en cuenta las exigencias de mercado y su comercialización. (Meza, 2022)

## 2.6. Variedades de tomate

A nivel global existen 44 variedades e híbridos que se consumen como fruto fresco y 24 son destinadas a la industria, y a nivel nacional ocho variedades son las que tienen mayor demanda las cuales son:

- ❖ Fortuna
- ❖ Lemoneta
- ❖ Fortaleza
- ❖ Chonto
- ❖ Sheila
- ❖ Gladiador
- ❖ Micaela
- ❖ Titan
- ❖ Charleston
- ❖ Cherry
- ❖ Daniela
- ❖ Esperanza

(Pacheco & Paz, 2019)

## 2.7. Híbridos

La ventaja principal es obtener descendientes con características superiores al de los progenitores como: Mayor rendimiento, calidad de frutos, resistencia a plagas y enfermedades.

### 2.7.1. Pietro

Planta vigorosa con desarrollo variable, compacta de entrenudos cortos, racimos de frutos de entre 5 a 7 de tamaño homogéneo, se desarrolla bien a campo abierto e invernadero. Sus frutos pesan entre 230 y 250 g, mantiene un largo tiempo sin descomponerse. (Arteaga, 2022)

### 2.7.2. Ficha técnica del híbrido Pietro

<b>Madurez relativa:</b>	Precoz- indeterminada
<b>Tipo:</b>	Indeterminado
<b>Estructura de la planta:</b>	Compacta
<b>Peso promedio del fruto:</b>	240 g
<b>Color del fruto:</b>	Rojo brillante

(AGROACTIVO, 2020)

### Alta resistencia (HR) a enfermedades

HR	Abreviatura	Nombre común	Agente causal
HR	Fol 1,2	Fusarium del tomate	<i>Fusarium oxysporum f, sp. Lycopersici</i> raza 1 y 2.
HR	V	Verticiliosis	<i>Verticillium albo-atrum, v. dahliae</i>
HR	ToMV	Mosaico del tomate	Virus del Mosaico del tomate.

### Resistencia intermedia (IR)

IR		Mancha gris de la hoja	<i>Stemphyllium sp</i>
----	--	------------------------	------------------------

(Asociación de Agrónomos Indígenas del Cañar, 2020)

## 2.8. Valor nutricional

Esta hortaliza contiene una gran cantidad de vitaminas y minerales como las vitaminas A, C, K, así como hierro y potasio, además, que es un potente antioxidante natural. (AGROCALIDAD, 2022)

## 2.9. Principales enfermedades del cultivo

### ❖ Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Es un hongo que ataca en distintas etapas del cultivo, aparecen manchas oleosas en las hojas, se desecan en el centro y se decoloran, algunas nervaduras se ponen pardas, en frutos pequeños aparece cubierto con un polvillo blanco. Su propagación se da a través de la lluvia, el viento, goteras en los invernaderos, este hongo penetra por las estomas. (AGRISOLVER, 2019)

### ❖ Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Presenta manchas pardas concéntricas en la hoja (mancha negra) aparece a causa de la germinación de esporas en el interior de la planta, en los frutos se torna de color oscuro, sépalos necrosados y consecuente caída de la flor; la infección puede

ser directa o a través de pequeñas fisuras que se producen en la epidermis vegetal provocada por los insectos parásitos afectando al crecimiento y desarrollo de la planta. (SEIPASA, 2020)

❖ **Damping off (*Pythium aphanidermatum*)**

Ataca durante los estados tempranos de crecimiento, causando muerte de plántulas en pre-emergencia y post-emergencia, o podredumbre del tallo, esto causa grandes pérdidas y crecimiento desigual del cultivo ya sea el en invernadero como al aire libre, este hongo causa el 65% de pérdidas en semillas y produce la muerte de plantas en etapas tempranas. (Martínez, 2018)

❖ **Fusarium o Marchitez fungosa (*Fusarium oxysporum*)**

Se dispersa por medio de semillas contaminadas, el viento, labores culturales, plantas enfermas o herramientas contaminadas. Sobrevive en el suelo durante años, la temperatura óptima de desarrollo del hongo es de 28 °C, la planta manifiesta una marchitez en verde de la parte aérea, aunque puede ser reversible.

❖ **Podredumbre gris (*Botrytis cinérea*)**

Se trata de un hongo patógeno que puede aparecer en cualquier fase del ciclo del cultivo y puede afectar todas las partes de la planta, tiene la capacidad de propagarse muy rápidamente por la acción del viento y la enfermedad se ve favorecida, en condiciones húmedas y frescas o por la falta de ventilación. La sintomatología es lo anillos claros en la superficie del fruto verdes o maduros. (SEIPASA, 2023)

❖ **Cenicilla (*Oidium sp.*)**

Las hojas y tallos aparecen cubiertos de pústulas de un polvo blanquecino. Las hojas afectadas se tornan amarillentas y luego se secan. En ataques severos se pierden racimos florales, hojas e incluso plantas. Este hongo se multiplica rápidamente y es capaz de atacar y colonizar numerosas plantas. Su propagación se produce a través de lluvia, viento y personas que trabajan en el invernadero. (Dirección General de Sanidad vegetal, 2020)

❖ **Erwinia (*Erwinia carotovora*)**

Son bacterias polífagas que intervienen bajo condiciones de hidrometría elevada y temperatura que varía de 5 a 37 °C. Sus síntomas son: Pardeamiento del tallo, amarillamiento del follaje, marchitamiento de las plantas. Se conservan en el suelo sobre los restos de plantas enfermas, se propagan a través del agua de riego. (SCIENCE, 2020)

## **2.10. Principales plagas del cultivo**

❖ **Pulgón (*Aphis spp*)**

Son insectos de color negro, verde, gris, de acuerdo a la especie. Se ubican en los brotes tiernos, succionan la savia y transmiten virus. Se multiplican sobre un gran número de plantas que sirven de hospedero, en los estados de ninfa y adulto ocasionando daños al tomar la savia elaborada, generalmente lo hacen en órganos jóvenes y tejidos tiernos, debilitando el desarrollo de la planta. (KOPPERT, 2019)

❖ **Ácaros (*Aculops lycopersici*)**

Clavan los estiletes y absorben los jugos celulares, el tejido afectado adquiere una coloración marrón tanto los tallos como los frutos y luego las células al tomar contacto con el oxígeno del aire toman un aspecto parduzco antes de desecarse. (Red de Alerta e Información Fitosanitaria, 2020)

❖ **Polilla (*Tuta absoluta*)**

Ataca en cualquier estado de desarrollo del tomate. Las larvas penetran en los frutos, en las hojas o en los tallos de los que se alimentan, creando perforaciones. Esta plaga puede llegar a ocasionar pérdidas de hasta 100 % del rendimiento comercial. (Castillo, 2021)

❖ **Gusano del fruto (*Heliothis gelotopoeon*)**

Actúan como cogollero y defoliador. Cuando las larvas emergen, se alimentan de las hojas y después se introducen al fruto del que se alimentan hasta destruirlo por

completo disminuyendo la producción, abriendo la puerta a las infecciones por las heridas o incluso muriendo por la falta de fotosintatos. (PROBELTE, 2020)

❖ **Nematodos de la agalla (*Meloidogyne spp*)**

Este nematodo posee hospederos que se inducen en la formación de agallas en la raíz, lo que facilita su permanencia, desarrollo y reproducción en las plantas. (Castro, 2023)

❖ **Minador de la hoja (*Liriomyza huidobrensis*)**

El daño directo es causado por las larvas que minan el tejido vegetal, provocando la desecación y la caída prematura de las hojas, mientras que las larvas de más edad crean túneles más anchos, las punteaduras de alimentación hechas por las hembras adultas destruyen las plántulas y las plantas jóvenes, reduciendo así la cosecha. (KOPPERT, 2023)

❖ **Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.)**

Es el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum* además de reproducirse en el insecto vector, este patógeno vive y se reproduce en el floema de las plantas hospederas. El daño causado es indirecto y se da por la transmisión del insecto de fitoplasmas y bacterias en los estados de ninfa y adulto. (Caicedo, 2020)

## **2.11. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)**

### **2.11.1. Descripción**

Los brotes nuevos son colonizados por los adultos, las hembras depositan los huevos en el envés de las hojas, ocasionando daño en los estados de ninfa y adulto; se alimentan de la savia provocando de esta manera el debilitamiento de la planta y se asocia a la reducción del área fotosintéticamente de proliferación. Se desarrollan en temperaturas de entre 15 y 25°C. (AGROCABILDO, 2020)

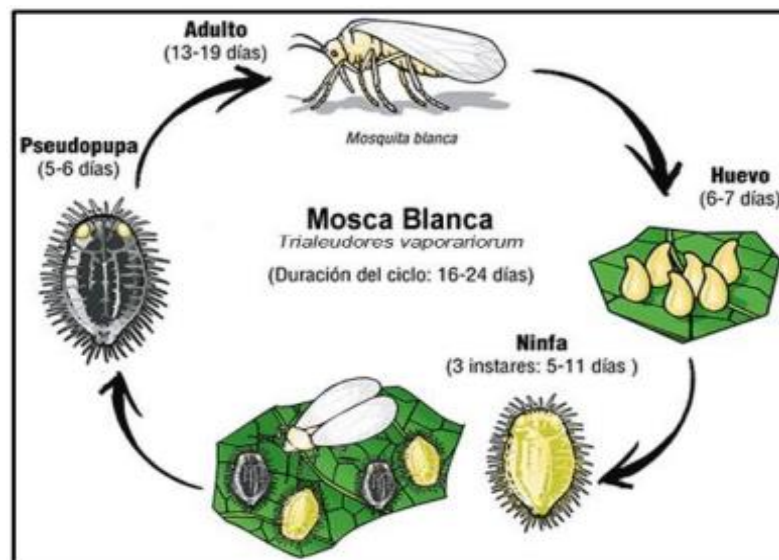
### 2.11.2. Clasificación taxonómica

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Hemiptera
<b>Familia</b>	Aleyrodidae
<b>Género</b>	Trialeurodes
<b>Especie</b>	vaporariorum
<b>Nombre Científico</b>	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>

(Álvarez, 2018)

### 2.11.3. Morfología de la mosca blanca

Los adultos y ninfas se ubican en el envés de las hojas, especialmente en la zona apical. Su ciclo biológico incluye los estados de huevo, ninfa, pupa y adulto, el cual dura 16 a 28 días aproximadamente en temperaturas de entre 15-25°C.



<https://www.librosymanualesdeagronomia.com>

<b>Huevos</b>	Se caracterizan por tener un color amarillo pálido cuando está recién puesto, en desarrollo, se vuelven negros. Se ubican mejor en la parte inferior de las hojas superiores. Deja una fina capa cerosa de huevos para su fácil identificación en el campo.
<b>Ninfas</b>	Después de salir del huevo el cuerpo en desarrollo es blanco y verde, en la etapa final de ninfa larval es de color verde oscuro con una mancha rosa en la espalda.
<b>Pupas</b>	Son de color blanco opaco, con los ojos rojos. En esta fase se puede diferenciar la especie de moscas blancas perteneciente a la familia Aleyrodidae.
<b>Adulto</b>	Posee un cuerpo cuyas patas y antenas son amarillas, con alas blancas de al menos 2 mm de largo y se encuentran en el envés de las hojas.

(Fernández, 2019)

## 2.12. Síntomas

La mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) puede propagarse fácilmente desde los cultivos viejos o cultivos aledaños que están infectados con el virus hasta cultivos recién trasplantados. Transmite virus tan peligrosos como:

- ❖ **Virus de la cuchara (TYLCV):** Ocurre en los primeros 15 días después del trasplante, la pérdida de producción puede llegar hasta el 42% en variedades o híbridos tolerantes, al tener la planta un menor número de frutos por planta.
- ❖ **Virus de la clorosis del tomate (ToCV):** La pérdida de producción puede llegar hasta el 20 y el 40% según la variedad o híbrido, reduciendo el tamaño medio del fruto. (AGROCABILDO, 2020)



### **2.12.1. Condiciones favorables para su desarrollo**

Una temperatura de 15 a 25 °C y una humedad relativa del 80% favorecen su desarrollo. (Guzmán, 2018)

### **2.13. Métodos de control**

#### **2.13.1 Control físico**

- ❖ Colocación de mallas antiáfidos, para disminuir el ingreso de adultos de mosquita desde el exterior.
- ❖ Uso de trampas cromáticas para la detección y reducción de mosquita. Se deben instalar al ingreso directo del cultivo y de forma aleatoria en las hileras.

#### **2.13.2. Control químico**

- ❖ Se pueden usar materiales de contacto, materiales translaminares y reguladores del crecimiento de insectos contra la mosca blanca.
- ❖ Se pueden aplicar insecticidas sistémicos. Ejemplo: Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil, para el control de mosca blanca. (BAYER, 2019)

#### **2.13.3. Control cultural**

- ❖ Recolectar y quemar hospederos.
- ❖ Eliminar las malezas y restos de cosechas anteriores.
- ❖ Preparar bien el terreno.
- ❖ Suprimir manualmente la plaga.
- ❖ Rotación de cultivos. (DGSV, 2020)

#### **2.13.4. Control biológico**

- ❖ Uso del depredador *Chrysoperla spp.* Debe ser liberado al observarse los primeros ejemplares y concentrado en los focos presentes en la plantación.

- ❖ Uso del parasitoide *Encarsia formosa*. Deben liberarse tempranamente, al ser detectados los huevos cercanos a la eclosión (negros). El nivel de parasitoidismo sobre la mosca blanca logra alcanzar el 85% bajo condiciones de invernadero.
- ❖ Uso adecuado de hongos como *Bauveria bassiana* con la finalidad de controlar *Trialeurodes vaporariorum* *Bemisia tabaci*.
- ❖ Utilizar trampas cromáticas de color amarillo empapado de aceite de cocina y BioTac.
- ❖ Realizar aspersiones foliares con (jabón prieto) es un producto elaborado con cenizas de plantas. Ejemplo: las mazorcas de cacao, el aceite de coco, el aceite de palma, la corteza de plátano. (AGROCABILDO, 2020)

## 2.14. Insecticidas

Son compuestos químicos inorgánicos, orgánico naturales u orgánico sintéticos, utilizados para controlar y matar los organismos que causen daño en la producción agrícola, ya sea en el campo o almacenados. (Instituto Nacional de Salud Pública, 2018)

### 2.14.1. Formulaciones

- ❖ **Sólidos:** Polvo (P), polvos solubles (PS), polvos mojables (PM), gránulos(G), pellets.
- ❖ **Líquidos:** Concentraciones solubles (CS), líquidos de ultra bajo volumen (LUBV), concentrados emulsionables (CE) y pastas líquidas (FW).
- ❖ **Gaseosos:** Gases (G), aerosoles (A), soluciones oleosas (SO), aerosoles líquidos a base de aceite (ALA), concentrado de nebulización (CN), y aerosoles de volumen ultra bajo. (AVUB). (INSP, 2018)

### 2.14.2. Categoría toxicológica

Nivel	Toxicidad	Color Etiqueta	Vía Oral (MG/kg)	
			Sólido	Líquido
IA	Extremadamente peligrosos	Muy Tóxico	5 o menos	20 o menos
IB	Altamente peligrosos	Tóxico	5-50	20-200
II	Moderadamente peligrosos	Dañino	50-500	200-2000
III	Ligeramente peligrosos	Cuidado	500-2000	2000-3000
IV	Poco peligrosos	Cuidado	+ de 2000	+ de 3000

(Valarezo, 2019)

### 2.14.3. Tipos de los insecticidas

#### ❖ Insecticidas químicos

Son productos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades, dependiendo su composición química se los clasifican en: Orgánicos e inorgánicos. (SACSA, 2019)

#### ❖ Insecticidas orgánicos

Son aquellos que contienen carbono, organofosforados (malatión) y organoclorados (DDT). Estos atacan el sistema nervioso central o interrumpen el crecimiento de los insectos. (INSP, 2020)

**Piretro** Tienen poca incidencia en el ambiente y son beneficiosos para la agricultura. Actúa por contacto con los insectos, no provoca bioacumulación y residualidad. (AGROSENSE, 2023)

**Organo-fosforados** Actúan por contacto y provoca acción estomacal; pueden aplicarse de manera sistémica. Este insecticida resulta efectivo para combatir vertebrados y no incide en el ambiente. (Vásquez, 2020)

**Organo-clorados** Los insecticidas organoclorados como DDT, son sumamente efectivos para aplicarlos en moscas y gusanos. Persisten en el medio ambiente y pueden ser perjudiciales para otras especies, incluyendo animales y seres humanos. (Nava, 2019)

#### ❖ **Insecticidas inorgánicos**

**Sílice** Deseca y absorbe la capa cerosa de los insectos provocando que los mismos se deshidraten y asfixien.

**Ácido bórico** Es una cera que absorben los insectos y los atacan directamente al estómago. (TRADECORP, 2023)

#### ❖ **Insecticidas sistémicos**

Son aquellos que se colocan por aspersión en la planta y son absorbidos. Se moviliza a través de la savia para combatir a los insectos. No afecta a la planta, sólo la vuelve venenosa para el insecto. (BRICOPEDIA, 2022)

#### ❖ **Insecticidas naturales**

También llamados insecticidas biológicos, son aquellos que se degradan con facilidad, se utilizan elementos de origen natural como bacterias, semillas maduras de lirios, nicotina del tabaco, algunas especies de raíces y plantas. Se caracterizan por no perjudicar a otras especies, evitan que las plagas de insectos se vuelvan más resistentes a ellos. (CLEANIPEDIA, 2023)

#### ❖ **Insecticidas caseros**

Actualmente tiene mayor importancia ya que la aplicación de insecticidas agrícolas se utiliza en cultivos de gran extensión con materiales naturales: Cebolla, ajo, leche, ortiga, tabaco, sábila y ruda. Funcionan sobre todo como repelentes, y su principal ventaja radica en que no afecta a los cultivos, animales o personas. (INSP, 2018)

### 2.15. Ficha técnica de Trofeo 75

- ❖ **Composición:** Acephate 750 g/kg, Excipientes c.s.p. 1 kg
- ❖ **Nombre común:** Acefato.
- ❖ **Grupo químico:** Organofosforado.
- ❖ Polvo soluble (PS).
- ❖ **Toxicidad:** Categoría III, ligeramente peligroso.
- ❖ **Acción fitosanitaria:** Producto organofosforado con baja toxicidad, gran efectividad inicial; además, la residualidad y acción sistémica le permite un control eficaz de insectos en una gran diversidad de cultivos.
- ❖ **Formulación y concentración:** Polvo soluble, conteniendo 750 gramos de acefato.
- ❖ **Presentaciones:** Fundas de 100 g, 200 g y 1 kg.
- ❖ **Modo de acción:** Penetra en los tejidos de las plantas dejando un mínimo residuo externo.
- ❖ **Mecanismo de acción:** Es un producto que inhibe la colinesterasa y actúa bloqueando el sistema nervioso central provocándoles la muerte.
- ❖ **Compatibilidad:** Compatible con un gran número de agroquímicos, a excepción de aquellos con una gran reacción alcalina.
- ❖ **Reingreso:** 15 horas después de la aplicación.
- ❖ **Residualidad:** Máximo hasta 5 días antes del proceso de cosecha.
- ❖ **Aplicación:** En dosis de 100 g/ha. (CRAIT, 2020)

### 2.16. Ficha técnica de Kmelot

- ❖ **Composición:** 400 g/kg de Acetamiprid, 100 g/kg de Buprofezin, 1kg de Excipientes c.s.p
- ❖ Insecticida sistémico de acción translaminar
- ❖ Polvo mojable (SM).
- ❖ **Toxicidad:** Categoría III, ligeramente peligroso.
- ❖ **Acción fitosanitaria:** Producto con doble mecanismos de acción de contacto y sistémico, controla a una amplia diversidad de plagas.
- ❖ **Presentaciones:** Funda de 100 y 500 g.

- ❖ **Modo de acción:** Acetamiprid: Insecticida translaminar y sistémico que actúa por contacto e ingestión. Buprofezin: Acaricida e insecticida de contacto con acción persistente. Inhibe la ovoposición y metamorfosis.
- ❖ **Mecanismo de acción:** Acetamiprid: Antagonista del receptor de acetil colina, bloqueando el sistema nervioso. Buprofezin: Inhibidor de la síntesis de quitina.
- ❖ **Reingreso:** 12 horas después de la aplicación.
- ❖ **Residualidad:** 15 días después de la última aplicación.
- ❖ **Compatibilidad:** Evitar en lo posible el uso de materiales oxidantes.
- ❖ **Aplicación:** En dosis de 100 – 120 g/ 200 l. (EDIFARM, 2019)

## 2.17. Ficha técnica de Tryclan

- ❖ **Composición:** Thiocyclam Hidrogen Oxalate 500g/kg + Excipientes c.s.p.1 kg.
- ❖ Insecticida sistemático.
- ❖ Polvo soluble (PS).
- ❖ **Toxicidad:** Categoría III, ligeramente peligroso.
- ❖ **Acción fitosanitaria:** Potente insecticida de origen biológico desarrollado para el control y manejo de insectos chupadores o masticadores.
- ❖ **Formulación y concentración:** Polvo soluble (SP), contiene 500 g/kg de ingrediente activo.
- ❖ **Presentaciones:** Fundas de 100 g y 1 kg.
- ❖ **Modo de acción:** Acción de contacto e ingestión, además, posee residualidad en la planta. Al ser aplicado sobre el follaje es absorbido inmediatamente. Es de movimiento translaminar, lo que permite tener un control sobre insectos chupadores y masticadores.
- ❖ **Mecanismo de acción:** Al entrar en contacto directo o es ingerido por el insecto se transforma en nereistoxinas, bloqueando y anulando los receptores del sistema nervioso del insecto.
- ❖ **Precauciones:** Evitar el contacto directo con la piel, ojos, boca y la ingestión del producto, al manipularlo utilizar equipos de bioseguridad.
- ❖ **Reingreso:** 12 horas después de la aplicación.

- ❖ **Residualidad:** 13 días después de la última aplicación.
- ❖ **Compatible:** Evitar agroquímicos alcalinos.
- ❖ **Aplicación:** En dosis de 100g/ha. (EDIFARM, 2018)

## 2.18. Ficha técnica de Crystomil

- ❖ **Composición:** Methomyl 900 g/kg.
- ❖ **Formulación:** Polvo soluble (PS).
- ❖ **Nombre químico:** Carbamatos
- ❖ **Toxicidad:** Altamente Peligroso (Categoría 1b).
- ❖ **Descripción del producto:** Es un acaricida e insecticida del grupo de los carbamatos de acción sistémica, como de contacto e ingestión contra los insectos adultos, huevos y larvas, además, puede controlar un gran número de insectos masticadores, minadores, barrenadores y chupadores.
- ❖ **Modo de acción:** Producto sistémico de acción de ingestión y contacto.
- ❖ **Mecanismo de acción:** Inhibidor de la colinesterasa.
- ❖ **Modo aplicación:** Llenar un recipiente con agua hasta la mitad de su capacidad y agregar el producto en la dosis recomendada y realizar la mezcla posteriormente completar el volumen total del recipiente. Aplicar a nivel de campo por vía foliar en cobertura de todo el follaje en forma homogénea.
- ❖ **Fitotoxicidad:** Si se utiliza de acuerdo a la dosis recomendada no es fitotóxico.
- ❖ **Precauciones:** La inhalación puede ser letal, evitar el contacto directo con los ojos, piel y boca.
- ❖ **Reingreso:** 48 horas después de la aplicación.
- ❖ **Residualidad:** 20 días después de la última aplicación.
- ❖ **Presentaciones:** Fundas de 100 g.
- ❖ **Compatibilidad:** Compatible con la mayoría de los plaguicidas a menudo usados en la agricultura, pero por seguridad se recomienda realizar una prueba de compatibilidad física y fito - compatibilidad.
- ❖ **Aplicación:** En dosis de 100g/200 l. (EDIFARM, 2020)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación y características de la investigación

##### ❖ Localización del experimento

<b>País:</b>	Ecuador
<b>Provincia:</b>	Tungurahua
<b>Cantón:</b>	Ambato
<b>Parroquia:</b>	Izamba
<b>Localidad:</b>	Quillanloma alto

##### ❖ Situación geográfica y edafoclimática

<b>Altitud:</b>	2670 msnm
<b>Latitud:</b>	01° 13' 13"
<b>Longitud:</b>	78° 33' 17 "
<b>Temperatura media anual:</b>	13,9 °C
<b>Precipitación media anual:</b>	550 mm
<b>Humedad relativa media anual:</b>	79%

(Velasco, 2021)

##### ❖ Zona de vida

Según la clasificación de la zona de vida el sector se encuentra ubicado en el bosque seco-montano alto (bs.MA). (Holdridge, 1979)



## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Material experimental

- ❖ Plantas de tomate riñón híbrido Pietro.
- ❖ Insecticidas.

### 3.2.2. Factor en estudio

- ❖ **Factor:** Cuatro insecticidas químicos

### 3.2.3. Tratamientos

Tratamiento	Insecticidas químicos	Dosis
T1	Trofeo 75	1 g/l
T2	Kmelot	1 g/l
T3	Tryclan	1 g/l
T4	Crystomil	1 g/l

### 3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

- ❖ Estadística descriptiva e inferencial.

### 3.2.5. Manejo del experimento en campo

- ❖ **Distribución de la unidad investigativa**

Se ubicó cada unidad experimental, tomando en cuenta las medidas establecidas en el diseño de cada unidad.

- ❖ **Abonadura**

En la presente investigación se utilizaron un total de 40 quintales de abono de bovino de 50 kg distribuidos para cada unidad investigativa correspondiente a los siguientes tratamientos: Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil.

### ❖ Riego

Se realizó por medio de cintas de goteo en dosis 0.30 - 0.8 l/planta/día, en las primeras 6 semanas y 1.2 l/planta/día desde la semana 7 hasta la madurez comercial.

### ❖ Fertirrigación

El fertirriego se realizó dos veces por semana durante 30 minutos, para lo cual se utilizó los siguientes elementos:

Nombre comercial	Beneficio	Número aplicaciones	Dosis
Mineralgold 10-52-10	Aporta fósforo y se utiliza como complemento del abonado de fondo; favorece el enraizamiento, floración y cuajado de frutos	Se aplicó 2 veces mediante las cintas de goteo.	2 kg/200 l
Solucat 10-10-40	Son abonos NPK para el suelo con microelementos que ofrecen una perfecta solubilidad.	Se aplicó 2 veces mediante las cintas de goteo.	2 kg/200 l
Ácidos húmicos	Favorece la asimilación de nutrientes, aumenta las defensas internas de la planta y mejora los factores organolépticos	Se realizó entre 4 - 7 aplicaciones	2 l/200 l
Tecabmix	Fortalece los tejidos vegetales, incrementa la resistencia, asegura el cuaje del fruto y mejora las características de calidad en la post cosecha del cultivo.	Se aplicó 1 vez de forma foliar.	500 cc/200 l

#### ❖ **Control de malezas**

Esta labor se realizó de forma manual con ayuda de un azadón y rastrillo a las cuatro, ocho y doce semanas, después del trasplante sobre los surcos y caminos.

#### ❖ **Tutoreo**

Labor que se realizó a la cuarta semana después del trasplante una vez que las plantas alcanzaron 50 cm de altura, para lo cual se utilizó piolas de tutoreo de 2 m, mismas que se colocaron sobre el tallo de la planta y se amaron a los alambres galvanizados de 55 m de largo por surco de cada tratamiento, los cuales están sujetos en los postes de madera del invernadero esto con el propósito de otorgarle un soporte y guía para evitar el acame.

#### ❖ **Deschuponamiento**

Actividad que se realizó a la cuarta, octava y doceava semana después del trasplante, eliminando las hojas y yemas secundarias que se presentaron en la parte intermedia del nudo del tomate, con el fin aumentar la concentración de los nutrientes en los brotes principales.

#### ❖ **Control fitosanitario de plagas y enfermedades**

De acuerdo a los reportes de monitoreo MIPE y las necesidades de cultivo en cuanto a plagas y enfermedades, se aplicaron los siguientes controles:

- ❖ **Control físico:** Se implementó un ambiente controlado (Invernadero).
- ❖ **Control cultural:** Se utilizó herramientas como el azadón y rastrillo para remover el suelo y deshierbe.
- ❖ **Control etológico:** Se colocó trampas cromáticas de color amarillo para la detección de mosca blanca.
- ❖ **Control químico:** Se utilizó una bomba de mochila de 20 litros y bomba estacionaria para la aplicación de los siguientes productos químicos:

## FUNGUICIDAS

Nombre comercial	Enfermedad que controla	Número aplicaciones	Dosis
Daconil 720	Tizón temprano ( <i>Alternaría solani</i> )	Se aplicó 1 vez de forma foliar.	2 l/200 l
Phyton	Mancha bacteriana ( <i>Pseudomonas solanacearum</i> )	Se aplicó 1 vez de forma foliar.	1 l/200 l
Predoestar	Tizón Tardío ( <i>Phytophthora infestans</i> ) Damping off ( <i>Pythium aphanidermatum</i> )	Se aplicó 1 vez de forma foliar.	300 g/200 l
Novak	Lanosa ( <i>Roselinia sp</i> )	Se aplicó 2 veces de forma foliar.	500 ml/200 l

## REGULADOR DE pH

Nombre comercial	Forma de acción	Dosis
Fixxer 100cc	Es un coadyuvante que actúa como regulador de pH, formulado con un indicador de color que facilita visualizar el momento óptimo para realizar la mezcla de los componentes de una aplicación. Se aplicó 11 veces.	100cc/200 l

## NEMATICIDAS

Nombre comercial	Enfermedad que controla	Número aplicaciones	Dosis
Nakar	Nemátodos ( <i>Nacobbus aberrans</i> )	Se aplicó 2 veces de forma foliar.	1 l/200 l

## DESINFECTANTE

Nombre comercial	Forma de acción	Dosis
Terraclor	Desinfectante para el suelo.	500 g/200 l

## ADHESIVO PEGANTE

Nombre comercial	Utilidad	Dosis
BioTac	Adhesivo pegante para realizar el monitoreo de insectos y plagas. Se aplicó 4 veces en las trampas cromáticas.	1 l

### ❖ Control de mosca blanca

La primera aplicación se lo realizó a los 30 días después del trasplante mientras que las siguientes aplicaciones se realizó a los 60, 90 y 120 días, para el control de la incidencia de la mosca blanca, donde se utilizó los siguientes productos:

<b>Insecticidas químicos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>
<b>Trofeo 75</b>	Acephate 750 g/kg + Excipientes c.s.p. 1kg	1 g/l
<b>Kmelot</b>	Acetamiprid 400 g/kg, Buprofezin 100 g/kg + Excipientes c.s.p. 1kg	1 g/l
<b>Tryclan</b>	Thiocyclam Hidrogen Oxalate 500g/kg Excipientes c.s.p. 1kg	1 g/l
<b>Crystomil</b>	Methomyl 900 g/kg.	1 g/l

Para cada insecticida se utilizó una dosis de 1 g/l de agua para cada tratamiento, esto se realizó de forma manual con una bomba de mochila.

#### ❖ **Cosecha y comercialización**

Se realizaron seis cosechas de forma manual de acuerdo con los estándares que requiere el mercado, para lo cual se utilizaron: Cajones de madera y jabas de 22 kg.

### **3.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados**

#### ❖ **Altura de plantas (AP)**

Variable que fue evaluada en 20 plantas seleccionadas al azar, se midió la distancia que existe desde el nivel del suelo hasta el ápice terminal; dato que se registró a los 30, 60 y 120 días después del trasplante y los resultados se expresaron en cm.

#### ❖ **Diámetro del tallo (DT)**

Con ayuda de un calibrador de vernier se midió desde la parte media de la longitud del tallo a los 30, 60 y 120 días después del trasplante de 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento y los valores se expresaron en cm.

#### ❖ **Número de racimos (NR)**

Variable que se registró a los 60, 90 y 120 días después del trasplante, contando el número de racimo de 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento.

❖ **Número de bayas por racimos (NBR)**

Se contabilizó el número de bayas por racimo, en las 20 plantas tomadas al azar de cada tratamiento, datos que se registraron a los 60, 90 y 120 días después del trasplante y los valores se expresaron en bayas/racimo.

❖ **Número de bayas por planta (NBP)**

Se tomó en cuenta el número total de bayas cosechadas por planta, valores que se registraron a los 60, 90 y 120 días después del trasplante, datos que se expresaron en bayas/planta.

❖ **Días a la cosecha (DC)**

Dato que se evaluó contabilizando los días transcurridos desde el trasplante hasta la primera cosecha del primer fruto en estado “pintón” esto se realizó a los 106 días por cada tratamiento.

❖ **Diámetro del fruto (DF)**

Esta variable se evaluó a los 60, 90 y 120 días después del trasplante, donde se midió en la parte media de 5 frutos de las 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento y los valores se expresaron en cm.

❖ **Incidencia de enfermedades (IE)**

Este componente se evaluó a los 30, 60 y 120 días después del trasplante, en 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento y se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas afectadas}}{N^{\circ} \text{ de plantas evaluadas}} \times 100\%$$

❖ **Incidencia de mosca blanca (IMB)**

Dato que se evaluó a los 30, 60 y 120 días después del trasplante, en 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento y se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas afectadas}}{N^{\circ} \text{ de plantas evaluadas}} \times 100\%$$

❖ **Severidad de mosca blanca (SMB)**

Variable que se registró a los 30, 60 y 120 días después del trasplante, en 20 plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento, en referencia a las siguientes tablas se determinó el grado de afectación:

*Escala de severidad por virus transmitidos por la mosca blanca*

<b>Grado</b>	<b>Síntomas en la planta</b>
1	Limpio.
2	Débil mosaico y corrugado en la lámina foliar en las hojas nuevas.
3	Mosaico y corregimiento de las hojas.
4	Mosaico, corrugado y deformación de hojas y ramas.
5	Enanismo y deformación severa.

(Rodríguez, 2018)

❖ **Número de frutos cosechados (NFC)**

Variable que se obtuvo mediante la contabilización de frutos, durante las seis cosechas realizadas de cada tratamiento de la investigación.

❖ **Rendimiento por hectárea (RH)**

Variable que se evaluó desde la primera cosecha hasta la última, de cada tratamiento, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = PCP (kg) \times \frac{10000 \text{ m}^2 / \text{ha}}{ANC \text{ m}^2}$$

**En donde:**

- ❖ **R** = Rendimiento en kg /ha.
- ❖ **PCP** = Peso de campo por parcela en kg.
- ❖ **ANC** = Área neta cosechada en  $\text{m}^2$ .



### **3.2.7. Análisis de datos**

Para la tabulación de resultados se utilizó el programa Statistix versión 8.1 junto a la base de datos recolectados en campo, para los siguientes análisis:

- ❖ Prueba de Fisher al 1 y 5 %.
- ❖ Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre tratamientos.
- ❖ Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- ❖ Análisis económico relación beneficio/costo.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Altura de planta (AP)

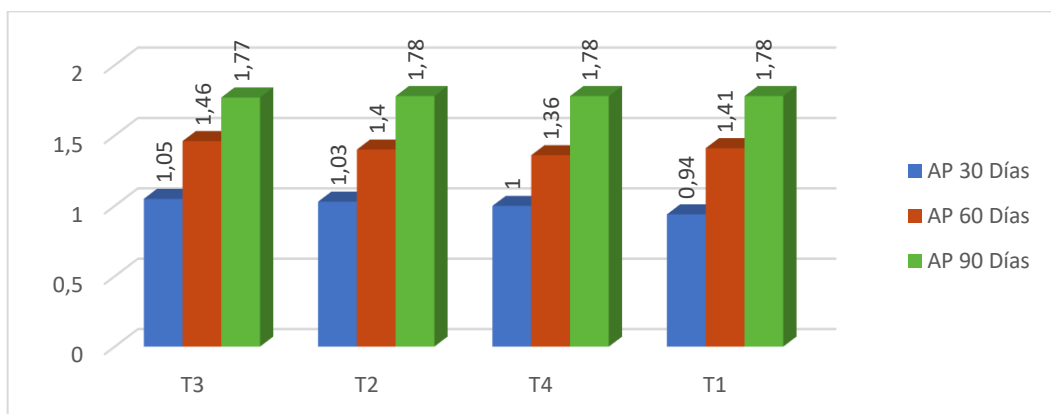
**Tabla 1**

*Resultados estadísticos de la variable altura de planta (AP), registrado a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.*

<b>Altura de planta (AP)</b>								
<b>30 Días (**)</b>			<b>60 Días (**)</b>			<b>90 Días (NS)</b>		
<b>T</b>	<b>P (m)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (m)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (m)</b>	<b>R</b>
<b>T3</b>	1,05	A	<b>T3</b>	1,46	A	<b>T2</b>	1,78	A
<b>T2</b>	1,03	A	<b>T1</b>	1,41	B	<b>T1</b>	1,78	A
<b>T4</b>	1,00	AB	<b>T2</b>	1,40	B	<b>T4</b>	1,78	A
<b>T1</b>	0,94	B	<b>T4</b>	1,36	C	<b>T3</b>	1,77	A
<b>MG: 1,01 m</b>			<b>MG: 1,41 m</b>			<b>MG: 1,78 m</b>		
<b>CV: 7,13%</b>			<b>CV: 3,54%</b>			<b>CV: 2,27%</b>		

**Figura 1**

*Promedios de la variable altura de planta (AP), registrado a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.*



Los promedios de la variable altura de planta (AP), en los datos recolectados a los 30 y 60 días después del trasplante, existió diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), mientras que a los 90 días fue no significativo (NS), según la prueba de Fisher.

De acuerdo a los resultados obtenidos a los 30 días el T3 registró el mayor promedio con 1.05 m correspondiente a la aplicación de Tryclan, mientras que el T1 registró el menor promedio con 0.94 m correspondiente a la aplicación de Trofeo 75, con una media general de 1.01 m y un coeficiente de variación de 7.13%.

A los 60 días el T3 registró el mayor promedio con 1.46 m correspondiente a la aplicación de Tryclan, por lo tanto, el T4 registró el menor promedio con 1.36 m correspondiente a la aplicación de Crystomil, con una media general de 1.41 m y un coeficiente de variación de 3.54%.

Mientras que a los 90 días los T2, T1 y T4 registraron el mayor promedio con 1.78 m, correspondiente a las aplicaciones de Kmelot, Trofeo 75 y Crystomil, por lo tanto, el T3 registró el menor promedio con 1.77 m correspondiente a la aplicación de Tryclan, con una media general de 1.78 m y un coeficiente de variación de 2.27 %.

Estos resultados confirman que la altura de planta, tiene una relación directa con la densidad de plantación, competencia de luz, agua, nutrientes; así como la asimilación de fertilizantes. (Salguero, 2016)

Además, la temperatura es el componente importante e influye en el desarrollo de la planta; en la presente investigación fue superior a los 30 °C, siendo esto inadecuado para el desarrollo normal del cultivo.

## 4.2. Diámetro de tallo (DT)

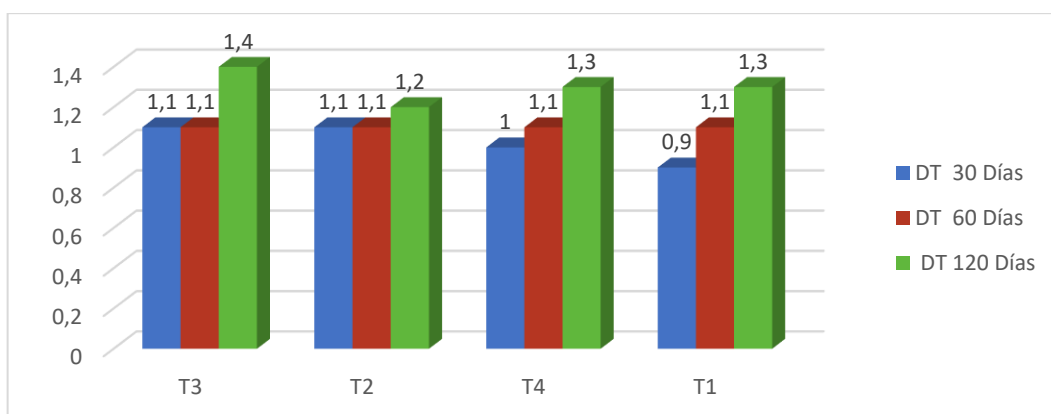
**Tabla 2**

*Resultados estadísticos de la variable diámetro de tallo (DT), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*

Diámetro de tallo (DT)								
30 Días (**)			60 Días (NS)			120 Días (**)		
T	P (cm)	R	T	P (cm)	R	T	P (cm)	R
<b>T3</b>	1,1	A	<b>T3</b>	1,1	A	<b>T3</b>	1,4	A
<b>T2</b>	1,1	A	<b>T2</b>	1,1	A	<b>T1</b>	1,3	AB
<b>T4</b>	1	B	<b>T1</b>	1,1	A	<b>T4</b>	1,3	AB
<b>T1</b>	0,9	B	<b>T4</b>	1,1	A	<b>T2</b>	1,2	C
<b>MG: 1 cm</b>			<b>MG: 1,1 cm</b>			<b>MG: 1,3 cm</b>		
<b>CV: 11,75 %</b>			<b>CV: 8,07 %</b>			<b>CV: 6,20 %</b>		

**Figura 2**

*Promedios de la variable diámetro de tallo (DT), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*



Los promedios de la variable diámetro de tallo (DT), registrado a los 30, 120 días después del trasplante, se comportaron de una manera muy diferente (\*\*), mientras que a los 60 días fue no significativo (NS), según la prueba de Fisher.

De acuerdo a los resultados obtenidos a los 30 días los T3 y T2 registraron el mayor promedio con 1.1 cm, correspondiente a la aplicación de Tryclan y Kmelot, mientras que el menor promedio lo registró el T1 con 0.9 cm, correspondiente a la aplicación del Trofeo 75 con una media general de 1 cm y un coeficiente de variación de 11.75 %.

Mientras que a los 60 días los cuatro tratamientos registraron un promedio de 1.1 cm, correspondiente a las aplicaciones de Tryclan, Kmelot, Crystomil y Trofeo 75 con una media general de 1.1 cm y un coeficiente de variación de 8.07 %.

Y a los 120 días el T3 registró el mayor promedio con 1.4 cm, correspondiente a la aplicación de Tryclan, mientras que el T2 registró el menor promedio de 1.2 cm, correspondiente a la aplicación del Kmelot, con una media general de 1.30 cm y un coeficiente de variación de 6.20 %.

Por lo cual se determina que la diferencia se puede atribuir a las características del híbrido para adaptarse a las condiciones climáticas del lugar donde se realizó esta investigación. También, esta diferencia de 2 mm entre el promedio más elevado y el más bajo puede deberse quizá a un error de percepción en la toma de datos. (AGROACTIVO, 2020)

### 4.3. Número de racimos (NR)

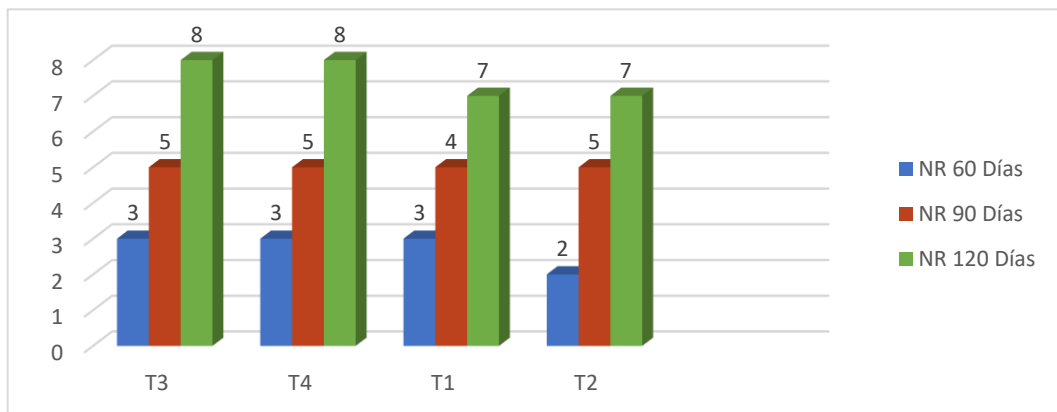
**Tabla 3**

*Resultados estadísticos de la variable número de racimos (NR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*

Número de racimos (NR)								
60 Días (**)			90 Días (**)			120 Días (**)		
T	P(racimo)	R	T	P(racimo)	R	T	P(racimo)	R
<b>T3</b>	3	A	<b>T3</b>	5	A	<b>T3</b>	8	A
<b>T4</b>	3	A	<b>T4</b>	5	A	<b>T4</b>	8	A
<b>T1</b>	3	A	<b>T2</b>	5	A	<b>T1</b>	7	B
<b>T2</b>	2	B	<b>T1</b>	4	B	<b>T2</b>	7	B
<b>MG: 3 racimos</b>			<b>MG: 5 racimos</b>			<b>MG: 7 racimos</b>		
<b>CV: 16,3 %</b>			<b>CV: 6,8 %</b>			<b>CV: 6 %</b>		

**Figura 3**

*Promedios de la variable número de racimos (NR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*



Los promedios de la variable número de racimos (NR), registrado a los 60, 90, 120 días después del trasplante, se comportaron de manera muy diferente (\*\*), según la prueba de Fisher.

A los 60 días los T3, T4 y T1 registraron el mayor promedio con 3 racimos, correspondiente a la aplicación de Tryclan, Crystomil y Trofeo 75, mientras que el T2 registró menor promedio con 2 racimos correspondientes a la aplicación de Kmelot, con una media general de 3 racimos y un coeficiente de variación de 16.3 %.

Mientras que 90 días el T3, T4 y T2 presentaron el mayor promedio con 5 racimos, correspondiente a la aplicación de Tryclan, Crystomil y Kmelot, a diferencia del T1 el cual registró el menor promedio con 4 racimos, correspondiente a la aplicación Trofeo 75, con una media general de 5 racimos y un coeficiente de variación de 6.8 %.

Finalmente, a los 120 días el T3 y T4 registraron el mayor promedio con 8 racimos, correspondiente a la aplicación de Tryclan y Crystomil, mientras que el T1 y T2 registraron el menor promedio con 7 racimos, correspondientes a las aplicaciones de Trofeo 75 y Kmelot, con una media general de 7 racimos y un coeficiente de variación de 6 %.

La diferencia del número de racimos entre los tratamientos, se debe principalmente a la sanidad del cultivo y a la eficacia de los productos fitosanitarios aplicados (Enríquez, 2018). Por ende, en la presente investigación se registró un diferente número de racimos por planta, debido al efecto de los insecticidas empleados y a las altas temperaturas registradas al interior del invernadero, ocasionando con ello una deshidratación y transpiración acelerada de las plantas.

#### 4.4. Número de bayas por racimos (NBR)

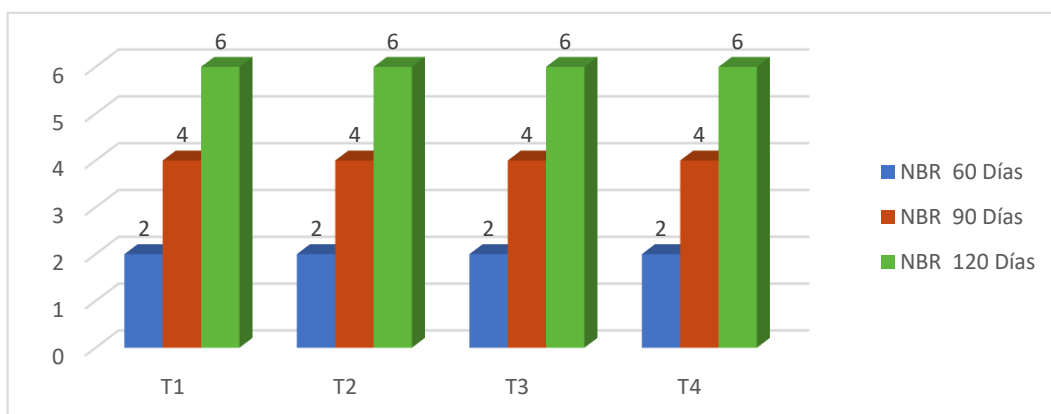
**Tabla 4**

*Resultados estadísticos de la variable número de bayas por racimos (NBR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*

Número de bayas por racimos (NBR)								
60 Días (NS)			90 Días (NS)			120 Días (NS)		
T	P (bayas)	R	T	P (bayas)	R	T	P (bayas)	R
<b>T3</b>	2	A	<b>T4</b>	4	A	<b>T3</b>	6	A
<b>T2</b>	2	A	<b>T3</b>	4	A	<b>T2</b>	6	A
<b>T1</b>	2	A	<b>T2</b>	4	A	<b>T1</b>	6	A
<b>T4</b>	2	A	<b>T1</b>	4	A	<b>T4</b>	6	A
<b>MG: 2 bayas</b>			<b>MG: 4 bayas</b>			<b>MG: 6 bayas</b>		
<b>CV: 5,63 %</b>			<b>CV: 5,66 %</b>			<b>CV: 3,23%</b>		

**Figura 4**

*Promedios de la variable número de bayas por racimos (NBR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*



Los promedios de la variable número de bayas por racimos (NBR), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante, según la prueba de Fisher no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas (NS).



De acuerdo a los resultados obtenidos a los 60 días los cuatro tratamientos correspondientes al empleo de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil registraron un promedio y una media general de 2 bayas/racimo y un coeficiente de variación de 5.63%

Mientras que a los 90 días los cuatro tratamientos, correspondientes a las aplicaciones de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil registraron un promedio y una media general de 4 bayas y un coeficiente de variación de 5.66%

Seguidamente a los 120 días los cuatro tratamientos, pertenecientes a las aplicaciones de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil presentaron un promedio y una media general de 6 bayas/racimo un coeficiente de variación de 3.23%.

La similitud numérica y estadística muestra claramente las características varietales del híbrido Pietro y su interacción con el ambiente; estos resultados son inferiores debido a la alta incidencia de enfermedades, especialmente *Botrytis* el cual redujo el número de bayas, mismo que se relaciona con las partes morfológicas de las plantas. (Cacoango, 2018)

#### 4.5. Número de bayas por planta (NBP)

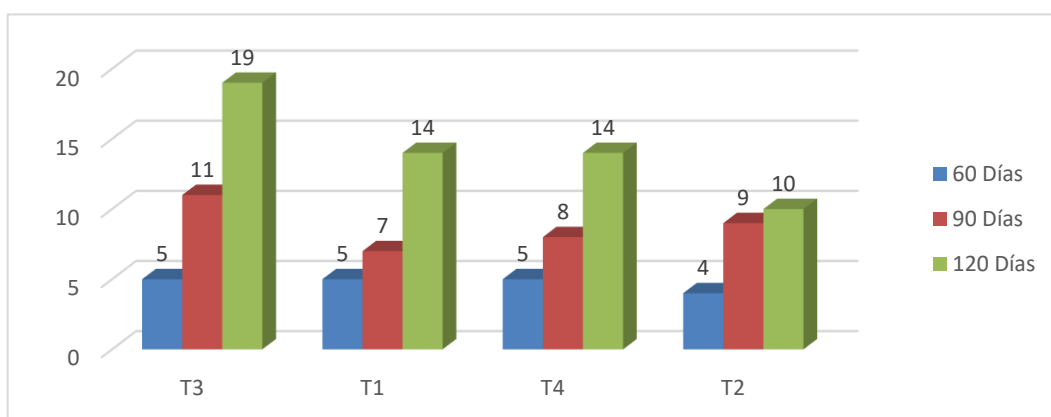
**Tabla 5**

*Resultados estadísticos de la variable número de bayas por planta (NBP), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*

Número de bayas por planta (NBP)								
60 Días (**)			90 Días (**)			120 Días (**)		
T	P (bayas)	R	T	P (bayas)	R	T	P (bayas)	R
<b>T3</b>	5	A	<b>T3</b>	11	A	<b>T3</b>	19	A
<b>T1</b>	5	A	<b>T2</b>	9	B	<b>T4</b>	14	B
<b>T4</b>	5	A	<b>T4</b>	8	C	<b>T1</b>	14	B
<b>T2</b>	4	B	<b>T1</b>	7	D	<b>T2</b>	10	C
<b>MG: 5 bayas</b>			<b>MG: 9 bayas</b>			<b>MG: 14 bayas</b>		
<b>CV: 7,64 %</b>			<b>CV: 5,60 %</b>			<b>CV: 2,83 %</b>		

**Figura 5**

*Promedios de la variable número de bayas por planta (NBP), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*



Los promedios de la variable número de bayas por planta (NBP), registrado a los 60, 90, 120 días después del trasplante, se comportaron de manera muy diferente (\*\*), según la prueba de Fisher.

De acuerdo a los resultados obtenidos a los 60 días el T3, T1 y T4 registraron el mayor promedio con 5 bayas/planta correspondiente a la aplicación de Tryclan, Trofeo 75 y Crystomil; el menor promedio lo registró el T2 con 4 bayas/planta, correspondiente a la aplicación de Kmelot, con una media general de 5 bayas/planta y un coeficiente de variación de 7.64 %.

Mientras que a los 90 días el T3 alcanzó el mayor promedio con 11 bayas/planta, correspondiente a la aplicación de Tryclan a diferencia del T1 el cual registró el menor promedio con 7 bayas/planta, correspondiente a la aplicación del Trofeo 75, obteniendo una media general de 9 bayas/planta y un coeficiente de variación de 5.60 %.

Finalmente, a los 120 días el T3 registró el mayor promedio con 19 bayas/planta, correspondiente a la aplicación de Tryclan, y el menor promedio lo registró el T2 con un promedio de 10 bayas/planta, correspondiente a la aplicación del Kmelot, con una media general de 14 bayas/planta y un coeficiente de variación de 2.83 %.

El número de bayas por planta es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente, en esta investigación se presentaron diferentes resultados entre tratamientos, esto debido a la sanidad de la planta como efecto de los diferentes insecticidas utilizados en la incidencia y severidad de las enfermedades presentes en el cultivo los cuales contribuyeron a esta variabilidad de resultados. (Meza, 2022)

#### 4.6. Días a la cosecha (DC)

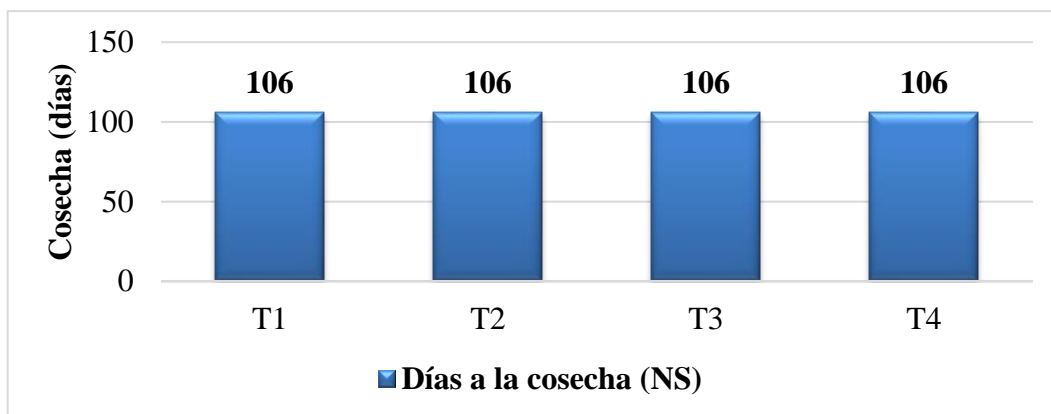
**Tabla 6**

*Resultados estadísticos de la variable días a la cosecha (DC)*

<b>Días a la cosecha (NS)</b>		
<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios (días)</b>	<b>Rango</b>
<b>T1</b>	106	A
<b>T2</b>	106	A
<b>T3</b>	106	A
<b>T4</b>	106	A
<b>MG: 106 días</b>		
<b>CV: 00</b>		

**Figura 6**

*Promedios de la variable días a la cosecha (DC).*



Acorde a los resultados obtenidos en la variable días a la cosecha (DC), según la prueba de Fisher no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas (NS), ya que los cuatro tratamientos requirieron un promedio de 106 días para alcanzar la madurez comercial.

En la sierra la cosecha de este híbrido de tomate inicia en el primer racimo entre los 90 a 110 días después del trasplante. La etapa reproductiva tiene una duración de 180 días, aproximadamente (Gamboa, 2021).

Estos resultados confirman que esta variable responde exclusivamente a las características varietales y su interacción genotipo ambiente las cuales fueron afectados por factores como: altitud, temperatura, humedad relativa, área foliar características físicas y químicas del suelo.

#### 4.7. Diámetro del fruto (DF)

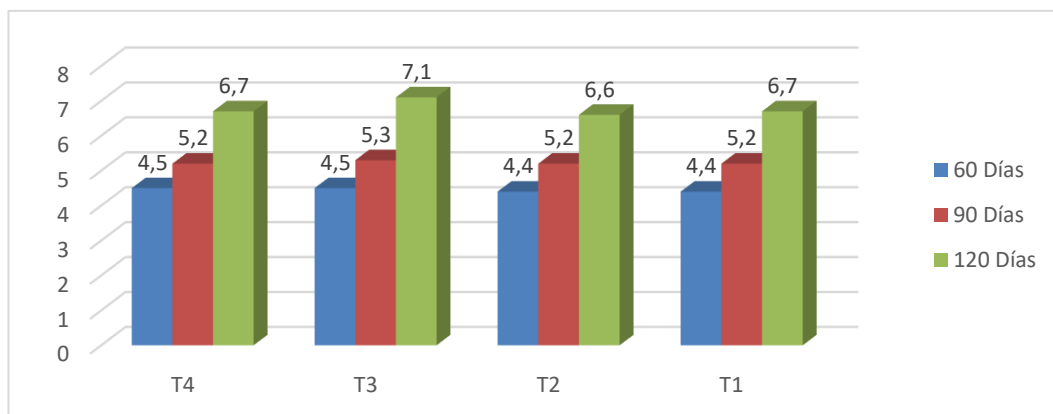
**Tabla 7**

*Resultados estadísticos de la variable diámetro de fruto (DF), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*

<b>Diámetro del fruto (DF)</b>								
<b>60 Días (NS)</b>			<b>90 Días (NS)</b>			<b>120 Días (**)</b>		
<b>T</b>	<b>P (cm)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (cm)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (cm)</b>	<b>R</b>
<b>T4</b>	4,5	A	<b>T3</b>	5,3	A	<b>T3</b>	7,1	A
<b>T3</b>	4,5	A	<b>T2</b>	5,2	A	<b>T1</b>	6,7	B
<b>T2</b>	4,4	A	<b>T1</b>	5,2	A	<b>T4</b>	6,7	B
<b>T1</b>	4,4	A	<b>T4</b>	5,2	A	<b>T2</b>	6,6	B
<b>MG: 4,5 cm</b>			<b>MG: 5,2 cm</b>			<b>MG: 6,8 cm</b>		
<b>CV: 6,61 %</b>			<b>CV: 6,57 %</b>			<b>CV: 4,38 %</b>		

## Figura 7

*Promedios de la variable diámetro del fruto (DF), registrado a los 60, 90 y 120 días después del trasplante.*



De acuerdo a los resultados obtenidos de la variable diámetro de fruto (DF), registrado a los 60, 90 días después del trasplante, no presentaron estadísticas significativas (NS), mientras que a los 120 días se presentó una diferencia estadística altamente significativa. (\*\*), según la prueba de Fisher.

A los 60 días el T3 y T4 registraron el mayor promedio con 4.5 cm, correspondiente a la aplicación de Tryclan y Crystomil, mientras que el T1 y T2 registraron el menor promedio con 4.4 cm, correspondiente a la aplicación de Trofeo 75 y Kmelot, con una media general de 4.5 cm y un coeficiente de variación de 6.61 %.

Y a los 90 días el T3 alcanzó el mayor promedio con 5.3 cm, correspondiente a la aplicación de Tryclan, mientras que el T2, T1 y T4 registraron menor promedio con 5.2 cm correspondiente a la aplicación del Kmelot, Trofeo 75 y Crystomil, con una media general de 5.2 cm y un coeficiente de variación de 6.57 %.

Finalmente, a los 120 días el T3 registró el mayor promedio con 7.1 cm, correspondiente a la aplicación de Tryclan, y el menor promedio lo registró el T2 con un promedio de 6.6 cm, correspondiente a la aplicación del Kmelot, adquiriendo una media general de 6.8 cm y un coeficiente de variación de 4.38 %.

Estos resultados diferentes en cuanto al diámetro del fruto se deben a la incidencia y severidad de plagas y enfermedades; especialmente *Fusarium* el cual afecto la asimilación de nutrientes por parte de la planta; hay que señalarse que previa a la siembra se habría incorporado estiércol de bovino sin descomponer dentro del invernadero. Considerando que el tamaño de los frutos de los últimos racimos (3 últimas inflorescencias), es mucho menor como así lo afirma. (Cacoango, 2018)

#### 4.8. Incidencia de enfermedades (IE)

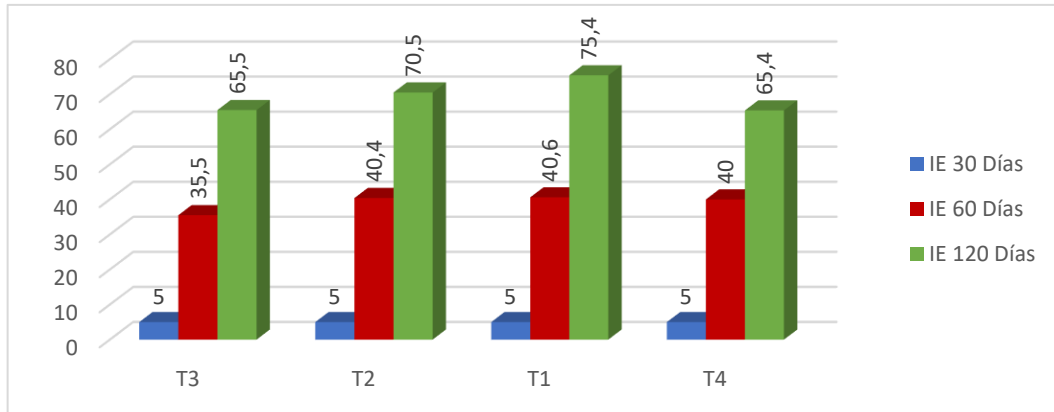
**Tabla 8**

*Resultados estadísticos de la variable incidencia de enfermedades (IE), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*

Incidencia de enfermedades (IE)								
30 Días (NS)			60 Días (**)			120 Días (**)		
T	P (%)	R	T	P (%)	R	T	P (%)	R
T3	5	A	T1	40,6	A	T1	75,4	A
T2	5	A	T2	40,4	AB	T2	70,5	B
T1	5	A	T4	40	B	T3	65,5	C
T4	5	A	T3	35,5	C	T4	65,4	C
<b>MG: 5 %</b>			<b>MG: 39,1 %</b>			<b>MG: 69,2 %</b>		
<b>CV: 2,2%</b>			<b>CV: 1,4 %</b>			<b>CV: 0,7 %</b>		

**Figura 8**

*Promedios de la variable incidencia de enfermedades (IE), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*



De acuerdo a los datos obtenidos de la variable incidencia de enfermedades (IE), registrado a los 30 días no se presentaron diferencias estadísticas (NS), mientras a los 60 y 120 días después del trasplante se comportaron de manera muy diferente, según la prueba de Fisher.

A los 30 días se evidenció que los cuatro tratamientos presentaron el 5 % de incidencia de enfermedades, con una media general de 5 % y un coeficiente de variación de 2.2 %.

Mientras que a los 60 días el T1 registró el mayor porcentaje de incidencia de enfermedades con 40.6 %, correspondiente a la aplicación de Trofeo 75, mientras que el T3 registró el menor porcentaje con 35.5 %, correspondiente a la aplicación del Tryclan, obteniendo una media general de 39.1 % y un coeficiente de variación de 1.4 %.

Finalmente, a los 120 días el T1 registró el mayor promedio con 75.4 % de incidencia, correspondiente a la aplicación de Trofeo 75, y el menor promedio lo registró el T4 con un promedio de 65.4 % de incidencia, correspondiente a la aplicación del Tryclan, con una media general de 69.2 % y un coeficiente de variación de 0.7 %.



En la presente investigación se registró una alta incidencia y severidad de *Fusarium* y *Rhizoctonia* en todos los tratamientos al final del ensayo lo cual redujo el rendimiento, dicha infección fue causado por una adición previa de estiércol de bovino sin descomponer en el invernadero, limitando así la nutrición de la planta por lo que fueron susceptibles al desarrollo de enfermedades, esto pudo deberse a una alta relación de carbono y nitrógeno existentes en el suelo.

Las enfermedades se desarrollan favorablemente bajo condiciones de temperatura superiores a los 25 a 30 ° C y humedades relativamente altas. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2018).

#### 4.9. Incidencia de la mosca blanca (IMB)

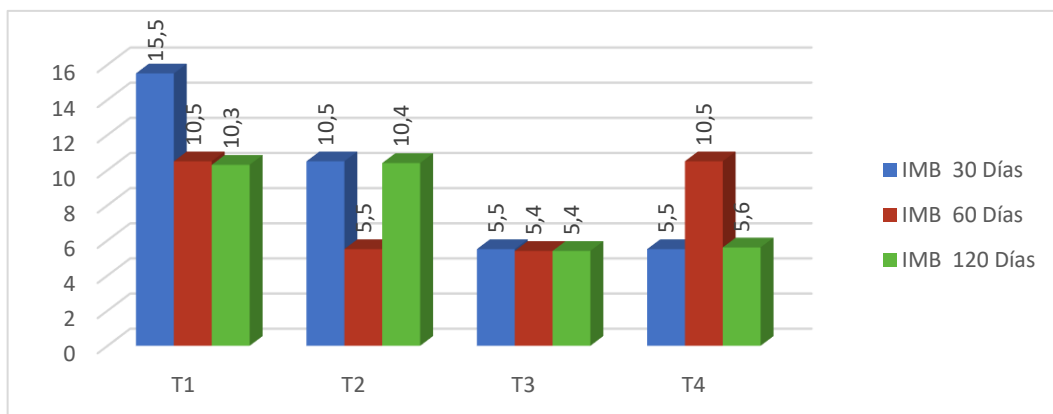
**Tabla 9**

*Resultados estadísticos de la variable incidencia de mosca blanca (IMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*

<b>Incidencia de la mosca blanca (IMB)</b>								
<b>30 Días (**)</b>			<b>60 Días (**)</b>			<b>120 Días (**)</b>		
<b>T</b>	<b>P (%)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (%)</b>	<b>R</b>	<b>T</b>	<b>P (%)</b>	<b>R</b>
<b>T1</b>	15,5	A	<b>T1</b>	10,5	A	<b>T2</b>	10,4	A
<b>T2</b>	10,5	B	<b>T4</b>	10,5	A	<b>T1</b>	10,3	A
<b>T3</b>	5,5	C	<b>T2</b>	5,5	B	<b>T4</b>	5,6	B
<b>T4</b>	5,5	C	<b>T3</b>	5,4	B	<b>T3</b>	5,4	B
<b>MG: 9,3 %</b>			<b>MG: 8%</b>			<b>MG: 7,9 %</b>		
<b>CV: 5,55 %</b>			<b>CV: 6,40 %</b>			<b>CV: 6,18 %</b>		

**Figura 9**

*Promedios de la variable incidencia de mosca blanca (IMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*



De acuerdo a los datos obtenidos de la variable incidencia de mosca blanca (IMB), registrado a los 30, 60, 120 días después del trasplante, se comportaron de manera muy diferente (\*\*), según la prueba de Fisher.

A los 30 días el T1 presento un mayor porcentaje de incidencia con 15.5 %, correspondiente a la aplicación de Trofeo 75, a diferencia de los T3 y T4 los cuales registraron el menor porcentaje de incidencia de mosca blanca con 5.5 %, correspondiente a la aplicación de Tryclan y Crystomil, con una media general de 9.35 % y un coeficiente de variación de 5.55 %.

Así también a los 60 días el T1 registró el mayor porcentaje de incidencia con 10.5 % correspondiente a la aplicación de Trofeo 75, mientras que el T3 registró el menor porcentaje con 5.4%, correspondiente a la aplicación de Tryclan, con una media general de 8% y un coeficiente de variación de 6.40%.

A los 120 días el T2 obtuvo un mayor porcentaje de incidencia con 10.4% correspondiente a la aplicación de Kmelot, por lo tanto, el menor porcentaje de incidencia lo registro el T3 con 5.4% correspondiente a la aplicación de Tryclan, con una media general de 7.9% y un coeficiente de variación de 6.18%.

Estos resultados diferentes e inferiores al 20% confirman la eficacia de los insecticidas aplicados en el control de mosca blanca la cual es de difícil manejo bajo el mismo invernadero en el cultivo de tomate.

La mejor respuesta obtenida para el control de este insecto, fue con la aplicación del insecticida Tryclan con una dosis de 1 g/l de agua siendo absorbido inmediatamente, su movimiento es translaminar y residual, lo que permite tener un control sobre insectos chupadores y masticadores. Además, es un insecticida regulador de crecimiento. (EDIFARM, 2018)

#### 4.10. Severidad de la mosca blanca (SMB)

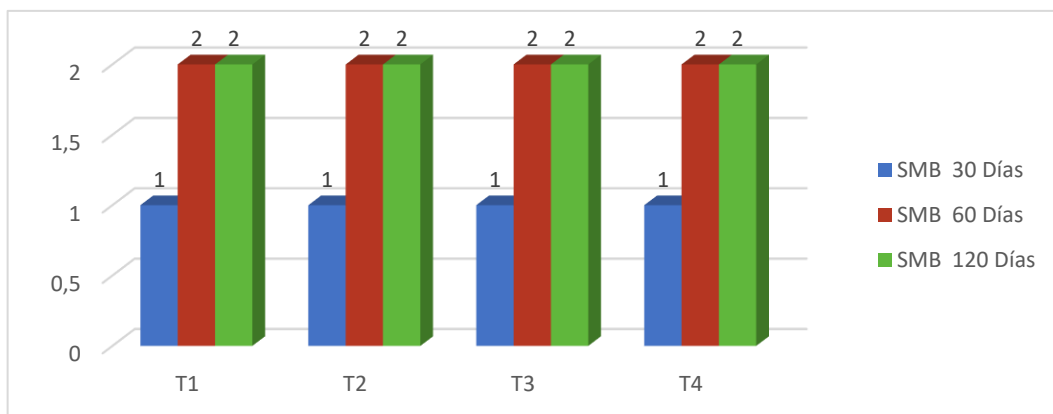
**Tabla 10**

*Resultados estadísticos de la variable severidad de mosca blanca (SMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante.*

Severidad de la mosca blanca (SMB)								
30 Días (NS)			60 Días (NS)			120 Días (NS)		
T	P (grados)	R	T	P (grados)	R	T	P (grados)	R
T4	1	A	T4	2	A	T4	2	A
T3	1	A	T3	2	A	T2	2	A
T2	1	A	T2	2	A	T3	2	A
T1	1	A	T1	2	A	T1	2	A
MG: 1			MG: 2			MG: 2		
CV: 11,04 %			CV: 7,91 %			CV: 9,74 %		

**Figura 10**

*Promedios de la variable severidad de mosca blanca (SMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante*



En relación a los datos obtenidos de la variable severidad de la mosca blanca (SMB), registrado a los 30, 60 y 120 días después del trasplante, no presentó diferencias estadísticas significativas (NS), según la prueba de Fisher.

A los 30 días los cuatro tratamientos correspondientes a las aplicaciones de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil registraron un promedio 1° de severidad de la mosca blanca, con una media general de 1° y un coeficiente de variación de 11.04 %.

Mientras que a los 60 días los cuatro tratamientos correspondientes a las aplicaciones de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil registraron un promedio de 2° de severidad de la mosca blanca, con una media general de 2° y un coeficiente de variación de 7.91 %.

Finalmente, a los 120 días los cuatro tratamientos correspondientes a la aplicación de Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil registraron un promedio de 2° de severidad de la mosca blanca, con una media general de 2° y un coeficiente de variación de 9.74 %.

En la presente investigación se obtuvo una baja incidencia y severidad de mosca blanca, esta respuesta similar entre tratamientos nos permite concluir que los

insecticidas empleados en este ensayo (Trofeo 75, Kmelot, Tryclan y Crystomil) controlaron de forma eficiente a este insecto. La eficacia de los insecticidas depende de diferentes factores como: Dosificación, temperatura ambiental, humedad relativa, pH e ingrediente activo del producto. (AGROCALIDAD, 2022)

#### 4.11. Número de frutos cosechados (NFC)

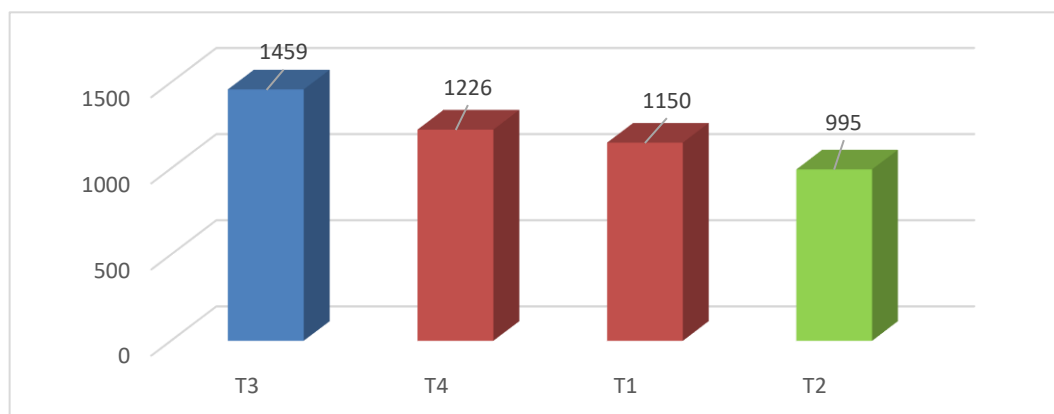
**Tabla 11**

*Resultados estadísticos de la variable número de frutos cosechados (NFC).*

Número de frutos cosechados (**)		
Tratamientos	Promedio (frutos)	Rango
T3	1459	A
T4	1226	B
T1	1150	B
T2	995	C
MG: 1208 frutos		
CV: 5,89 %		

**Figura 11**

*Promedios de la variable número de frutos cosechados (NFC).*



Mediante los datos obtenidos en la variable número de frutos cosechados (NFC), el cual fue estadísticamente altamente significativa (\*\*), el T3 registró un mayor

número de frutos con un promedio de 1459 frutos, correspondiente al insecticida Tryclan; a diferencia del T2 el cual registró el menor promedio con 995 frutos cosechados, correspondiente al insecticida Kmelot, con una media general de 1208 frutos y un coeficiente de variación de 5.89 %.

En esta investigación se establece que el rendimiento del cultivo de tomate riñón esta dado en función del número de frutos cosechados por unidad de área y sus pesos individuales. La diferencia en los tratamientos se debe a una relación directa con el control de plagas, al ser el T3 el más eficiente en el control de mosca blanca obteniendo así el mayor número de frutos cosechados. Esta variable depende de factores como: Condiciones ambientales, manejo del cultivo, fertilización, poda, tipo de suelo y características genéticas del híbrido. (Cacoango, 2018).

#### 4.12. Rendimiento por hectárea (RH)

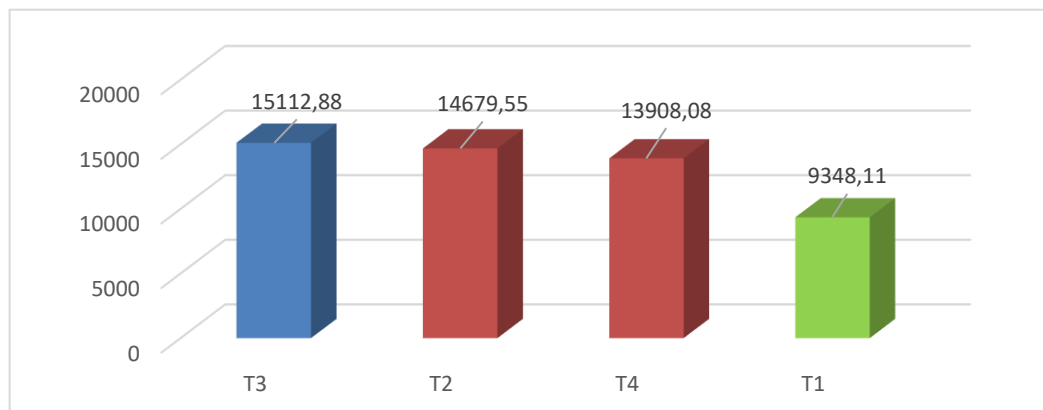
**Tabla 12**

*Resultados estadísticos de la variable rendimiento por hectárea (RH).*

<b>Rendimiento por hectárea (**)</b>		
<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios (kg/ha)</b>	<b>Rango</b>
<b>T3</b>	15112.88	A
<b>T2</b>	14679.55	A
<b>T4</b>	13908.08	B
<b>T1</b>	9348.11	C
<b>MG: 13262.16 kg/ha</b>		
<b>CV: 1,19 %</b>		

**Figura 12**

*Promedios de la variable rendimiento por hectárea (RH).*



Conforme a los datos obtenidos en el análisis estadístico de la variable rendimiento por hectárea (RH), el cual resultado ser estadísticamente altamente significativa (\*\*), donde el T3 registró el mayor rendimiento con un promedio de 15112.88 kg/ha, correspondiente al insecticida Tryclan; a diferencia del T1 el cual registró el menor rendimiento con un promedio de 9348.11 kg/ha, correspondiente al insecticida Trofeo 75, con una media general de 13262.16 kg/ha y un coeficiente de variación de 1.19 %.

En la presente investigación se obtuvo una media general muy inferior en cuanto al rendimiento, esto se lo puede atribuir a la alta incidencia y severidad de *Fusarium* y *Botrytis* en este ensayo. Como se infirió anteriormente de los cuatro tratamientos evaluados el que presentó una ventaja fue el T3 por su eficiencia en cuanto al control de mosca blanca.

El cultivo de tomate riñón bajo invernadero puede alcanzar a producir un promedio de 55 mil toneladas métricas en una superficie sembrada de 1834 ha, siempre y cuando los productores utilicen la tecnología adecuada y tengan los conocimientos necesarios. (MAG, 2022)

### 4.13. Análisis de correlación y regresión lineal simple

**Tabla 13**

*Resultados del análisis de correlación y regresión lineal simple de las variables independiente componentes de rendimiento (Xs), que presenta una diferencia estadística significativa (+/-), con la variable dependiente rendimiento por hectárea (Y).*

<b>Variabes componentes de rendimiento (Xs)</b>	<b>Coficiente de correlación (r)</b>	<b>Coficiente de regresión (b)</b>	<b>Coficiente de determinación (r<sup>2</sup>) %</b>
Diámetro de tallo 30 días	0.74 **	25808.26 *	55
Número de bayas por planta (NBP) 90 días	0.88 **	1806.58 **	77
Incidenca de las enfermedades (IE) 120 días	-0.80 **	-414.25 *	63
Incidenca de la mosca blanca (IMB) 30 días	-0.83 **	-457.40 *	69
Incidenca de la mosca blanca (IMB) 60 días	-0.74 **	-704.79 *	55

**Nota:** (\*\*) = Altamente significativo, (\*) = Significativo.

#### ❖ **Correlación (r)**

En esta investigación las variables que registraron una estrechas positiva altamente significativa (\*\*), con el rendimiento en kg/ha fueron; Diámetro de tallo (DT) a los 30 días y número de bayas por planta (NBP) a los 90 días.

Además, se registró una estrechas negativa altamente significativa (\*\*) en las variables: Incidenca de enfermedades (IE) 120 días, e incidenca de la mosca blanca (IMB) 30 y 60 días.



### ❖ Regresión (b)

En la presente investigación las variables que incrementaron el rendimiento fueron: Diámetro de tallo (DT) a los 30 días y número de bayas por planta (NBP) a los 90 días.

Y las variables que redujeron el rendimiento fueron: Incidencia de enfermedades (IE) a los 120 días, e incidencia de la mosca blanca (IMB) a los 30 y 60 días.

### ❖ Determinación ( $r^2$ )

La variable número de bayas por planta (NBP), registró un coeficiente de determinación de 77 %, esto quiere decir que el 77 % del rendimiento kg/ha del tomate riñón híbrido Pietro, se debe al promedio más alto de la variable número de bayas por planta, por ende, mayor peso, siendo este el mejor ajuste.

Por el contrario, el 69% de la reducción de la producción ocurrió debido a la incidencia de la mosca blanca (IMB) a los 30 días.

## 4.14. Análisis económico relación beneficio/costo

**Tabla 14**

*Resultados del análisis económico de la relación/beneficio costo*

Tratamientos	Rendimiento promedio kg/1000 m <sup>2</sup>	Ingreso bruto	Costos /Tratamiento \$/ha	Total, beneficios netos	Relación Ingreso Costo RI/C	Relación Beneficio Costo RB/C
T1	934.81	701.11	1122.10	-420.99		
T2	1467.96	1100.97	1084.20	16.76	1.02	0.02
T3	1511.29	1133.47	1094.25	39.22	1.04	0.04
T4	1390.81	1043.11	1103.15	-60.04		

La relación beneficio-costo muestra la pérdida o ganancia bruta por cada unidad invertida. Si la relación es mayor que uno se determina que existe un apropiado beneficio; si la relación es igual a uno, los beneficios son iguales a los costos y la actividad no es rentable. Valores menores que uno indican pérdida y la actividad no es rentable.

En la presente investigación el T3 correspondiente a la aplicación de Tryclan registró una ventaja de rentabilidad con respecto a los 3 tratamientos restantes, con un beneficio de 0.04, es decir que por cada dólar invertido se obtuvo \$ 0.04; y el menor beneficio los registró el T2 correspondiente al insecticida Kmelot con una relación beneficio/costo de 0.02, representando una ganancia de \$ 0.02 centavos.

En esta investigación la rentabilidad fue inferior de acuerdo a los reportados por otros autores. (MAG, 2022) Esto debido a la alta incidencia de enfermedades en el cultivo, por la aplicación de estiércol de bovino, que fue un foco para la infección causando un desequilibrio en el cultivo.

## **4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

En referencia a los resultados obtenidos en los análisis estadísticos de la presente investigación, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna puesto que se registraron significancias estadísticas altamente significativas y significativas debido a que los tratamientos en estudio presentaron incidencia de mosca blanca en el cultivo en dependencia del tipo de insecticida químico y su ambiente de cultivo.

## CAPÍTULO V

### 5.1. CONCLUSIONES

Conforme a los objetivos y resultados estadísticos respectivos de la presente investigación se determinan las siguientes conclusiones:

- ❖ Los promedios más bajos en la incidencia y severidad de la mosca blanca, lo presentó el T3 (Tryclan; 1 g/l), con 5.5 % a los 30 días y 5.4% a los 60 y 120 días; como respuesta lógica al control de mosca blanca, la severidad no supero el 2° en todos los tratamientos.
- ❖ El mejor rendimiento entre los tratamientos de esta investigación, lo registró el T3 (Tryclan; 1 g/l), con un promedio de 15112.88 kg/ha, cabe recalcar que estos resultados fueron inferiores a los reportados por otros autores, mientras que el T1 (Trofeo 75; 1 g/l), registró el menor promedio con 9348.11 kg/ha.
- ❖ Las variables que contribuyeron al incremento del rendimiento en kg/ha del tomate riñón híbrido Pietro bajo invernadero fueron; Diámetro de tallo (DT) a los 30 días y número de bayas por planta (NBP) a los 90 días. Por el contrario, se redujo el rendimiento debido a la incidencia de *Fusarium* y *Rhizoctonia*.
- ❖ De los cuatro tratamientos de esta investigación, el que presentó mejor rentabilidad fue al que se le aplicó el insecticida Tryclan (T3) en dosis de 1 g/l, obteniendo un valor en la relación beneficio/costo de 0.04 \$, el cual no generó ganancias rentables en esta zona agroecológica.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones expresadas en esta investigación se recomienda:

- ❖ Implementar el insecticida Tryclan en una dosis de 1 g/l, para el manejo de la mosca blanca en el cultivo de tomate riñón híbrido Pietro.
- ❖ Realizar un manejo adecuado de los productos químicos y determinar la dosis indicada para el cultivo establecido con el fin de evitar problemas como: Fitotoxicidad, contaminación e intoxicaciones.
- ❖ Realizar estudios con la temática de la presente investigación en otras zonas agroecológicas, donde se evalué factores como: Densidad de siembra, dosis de aplicación de insecticidas para el control de la mosca blanca y manejo del cultivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario – AGROCALIDAD. (2022). Guía técnica para las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*). Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/Gui%CC%81a-de-BPA-para-tomate-de-rin%CC%83o%CC%81n.pdf>
- AGRISOLVER. (2019). Tizón tardío en tomate: Manejo integrado de *Phytophthora infestans*. Obtenido de <https://www.agrisolver.com/blog/tizon-tardio-en-tomate-manejo-integrado-de-phytophthora-infestans>
- AGROACTIVO. (2020). Ficha técnica del tomate riñón (*Solanum lycopersicum*). Ecuador. Obtenido de <https://agroactivocol.com/wp-content/uploads/2020/09/TOMATE-PIETRO.pdf>
- AGROCABILDO. (2020). Control de mosca blanca en cultivos jóvenes de tomate riñón (*Solanum lycopersicum Mill*). Obtenido de [https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra\\_704\\_mosca%20blanca%202020.pdf](https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_704_mosca%20blanca%202020.pdf)
- AGROSENSE. (2023). Función de un buen insecticida piretroide. Obtenido de <https://agrosensemexico.com/funcion-de-un-buen-insecticida-piretroide/>
- Aguilar, E. (2021). Evaluación de la relación fenotipo ambiente de seis cultivares de tomate (*Solanum Lycopersicum L.*). Machala, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16536/1/TTUACA-2021-IA-DE00002.pdf>
- Allende, M., & Salinas, L. (2018). Manual de cultivo de tomate bajo invernadero. Santiago, Chile. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6708/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20377?>
- Álvarez, V. (2018). Evaluación de métodos de muestreo y dinámica poblacional de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en invernaderos para tomate

riñón (*Lycopersicum esculentum*). Riobamba, Chimborazo. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234593509.pdf>

Anguisaca, J. (2018). Caracterización de ocho cultivares de tomate riñón hasta su fase de floración bajo cubierta plástica y evaluación de resistencia al hongo *Oidium sp.* Cuenca, Azuay, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38656/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>

Arteaga, M. (2022). Comportamiento agronómico en diferentes cultivares de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*). Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11106/1/22943.pdf>

Asociación de Agrónomos Indígenas del Cañar. (2020). El cultivo de tomate riñón en invernadero (*Lycopersicon esculentum*). Cañar, Azuay. Obtenido de <https://www.calameo.com/books/00750561735d14a89afbb>

Ballesteros, M., & Pachón, J. (2018). Estudio de sistemas de producción sostenible de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum Mill*) para la innovación de productos saludables. Tesis de Grado. Bogotá, Colombia: Universidad La Salle. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=ing\\_industrial](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=ing_industrial)

Baltazar, B. (2018). Rendimiento y calidad en tomate riñón (*Solanum lycopersicum L.* cv. Toroty F1) em pleando cuatro láminas de riego. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3220>

BAYER. (2019). Solución para tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*). Obtenido de <https://www.agro.bayer.ec/es-ec/cultivos/tomate.html>

BRICOPEDIA. (2022). Clasificación de los insecticidas sistémicos. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/bricopedia/insecticidas-sistemico.html#:~:text=Producto%20fitosanitario%20que%2C%20al%20a plicarlo,caiga%20directamente%20sobre%20los%20par%3%A1sitos.>

- Cacoango, M. (2018). Estudio de la adaptación y rendimiento de 10 variedades de tomate riñón (*Solanum lycopersicum L*) bajo invernadero. Riobamba, Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10347/1/13T0863.pdf>
- Caicedo, J. (2020). Identificación de *Bactericera*. First report of *candidatus liberibacter solanacearum* in Ecuador. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5781/1/Manual%20de%20identificacion%20Bactericera%20DIGITAL.pdf>
- Campoverde, C. (2021). Evaluación de las variables microclimáticas de invernaderos y correlación con variables fisiológicas del tomate de mesa (*Solanum lycopersicum*). Paute, Azuay, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/36307/1/Trabajo%20de%20titulacion.pdf>
- Castillo, B. (2021). Uso de plaguicidas químicos en tomate riñón (*Solanum lycopersicum L.*) en condiciones de invernadero y campo. Loja, Ecuador. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1034/782>
- Castro, P. (2023). Capacidad hospedante de tres especies de solanáceas de la sección lasiocarpa al nemátodo agallador (*Meloidogyne spp*). Obtenido de <file:///C:/Users/Dell/Downloads/4494-Texto%20del%20art%C3%ADculo-45894-1-10-20230228.pdf>
- Chonillo, P. (2021). Efecto de cuatro bioestimulantes en la resistencia sistémica inducida del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) y tomate riñón (*Solanum lycopersicum Mill.*) bajo invernadero. Manabí - Jipijapa, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3876/1/Tesis%20FINAL%20PABLO%20CHONILLO.%2016-02-2022..pdf>



- CLEANIPEDIA. (2023). Control de las plagas en diferentes plantas: Insecticidas caseros para caracoles, babosas, hormigas y otra clase de plagas. Obtenido de <https://www.cleanipedia.com/ar/fuera-de-la-casa/remedios-caseros-para-eliminar-las-plagas-en-plantas.html>
- CRAIT. (2020). Ficha técnica del Trofeo 75. Vademécum. Obtenido de <https://quickagro.edifarm.com.ec/pdfs/productos/TROFEO75PS-20160816-092813.pdf>
- Dirección General de Sanidad vegetal. (2020). Dirección del centro nacional de referencia fitosanitaria. Ficha técnica de la mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). México. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita\\_blanca.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita_blanca.pdf)
- EDIFARM. (2018). Ficha técnica de Tryclan. Vademécum florícola. Obtenido de [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/TRYCLAN-20191028-094719.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/TRYCLAN-20191028-094719.pdf)
- EDIFARM. (2019). Ficha técnica de Kmelot. Vademécum agrícola. Obtenido de <https://quickagro.edifarm.com.ec/pdfs/productos/KMELOT-20160816-145958.pdf>
- EDIFARM. (2020). Ficha técnica de Crystomil. Vademécum agrícola. Obtenido de [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/CRYSTOMIL%20900-20181030-124020.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/CRYSTOMIL%20900-20181030-124020.pdf)
- Enríquez, M. (2018). Evaluación de la producción y el manejo postcosecha del tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), variedad Daniela, producido en la Parroquia San Luis. Ambato, Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25224/1/24%20GPAg.pdf>
- Escobar, M. (2019). Prevención de oídium sp, en el cultivo de tomate riñón (*lycopersicum esculentum Mill*), mediante el uso de *Bacillus subtilis* sector de San Joaquín. Bolívar, Carchi, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb>

edu.ec/bitstream/49000/4363/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000077.pdf.

Fernández, D. (2019). Metodologías para el estudio y manejo de la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y geminivirus (*Geminiviridae*). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13824/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000283.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FITOMOLINA. (2020). Identificación de los beneficios de los insecticidas orgánicos. Obtenido de <https://fitomolina.es/2020/08/18/cuales-son-los-beneficios-de-los-insecticidas-organicos/>

Gamboa, A. (2021). Repositorio digital Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/37552/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>

García, R. (2022). Importancia de los plaguicidas en la agricultura. Obtenido de [https://comisiones.senado.gob.mx/agricultura/reu/docs/ponente16\\_261022.pdf](https://comisiones.senado.gob.mx/agricultura/reu/docs/ponente16_261022.pdf)

Guamani, L. (2022). Efecto de la aplicación de Promesol y ATP-UP en la propagación por esquejes de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) variedad Pietro. Cevallos, Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36541/1/Tesis-334%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-%20Guamani%20Quilapanta%20Luis%20Gustavo.pdf>

Guzmán, A. (2018). Manual del cultivo de tomate al aire libre. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6707/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20376?sequence=1&isAllowed=y>

Holdridge. (1979). Sistema de clasificación de zonas de vida. Obtenido de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-118-Sistema-de-clasificacion-de-zonas-de-vida-segun-Holdridge-1979\\_fig8\\_316146523](https://www.researchgate.net/figure/Figura-118-Sistema-de-clasificacion-de-zonas-de-vida-segun-Holdridge-1979_fig8_316146523)

- Hurtado, A. (2018). Evaluación de cinco variedades de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) obtenidas usando germoplasma nativo ecuatoriano frente a dos tratamientos para el control de plagas. Loja. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9603/1/PC-002430.pdf>
- INFOAGRO. (2019). Labores culturales en el cultivo de tomate riñón. México. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/labores-culturales-en-el-cultivo-de-tomate/>
- Innovación Tecnológica Agropecuaria . (2022). Manual de enfermedades pre y post- cosecha en tomate riñón (*Solanum lycopersicum*). Obtenido de [http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2021/Tomate\\_Edit.pdf](http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2021/Tomate_Edit.pdf)
- INSP. (2020). Los tipos de insecticidas. Obtenido de <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>
- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2020). Fundamentos de un sistema de riego por goteo. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/sistema-de-riego-por-goteo>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2018). Clasificación y tipos de insecticidas agrícolas. Distrito Federal , México: Gobierno de México. Obtenido de <https://rotoplas.com.ar/agroindustria/clasificacion-y-tipos-de-insecticidas-agricolas/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2018). Enfermedades de tomate. (C. Flores , S. Buono, & S. Giorgini, Edits.) INTA. Obtenido de <https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/GuiaConsultaEnfermedadesTomateWeb.pdf>
- Jano, F. (2021). “Rendimiento y calidad en tomate (*Solanum lycopersicum L.* cv. Toroty F1) empleando cuatro láminas de riego”. Lima. Obtenido de

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3220/baltazar-zu%C3%B1iga-boris-isaac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jasso, C. (2018). Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla bajo sombra. Primera. San Luis Potosí, México: Gobierno de México. Obtenido de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/905.pdf>

KOPPERT. (2019). Una mirada a las cuatro plagas más importantes en el tomate riñón. Obtenido de <https://www.koppert.mx/noticias-item/una-mirada-a-las-cuatro-plagas-mas-importantes-en-el-tomate/>

KOPPERT. (2023). Ciclo de vida y aspectos generales del insecto minador del tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill). Minador (*Liriomyza bryoniae*). Obtenido de <https://www.koppert.ec/retos/control-de-plagas/minadores-de-hojas/minador-del-tomate/#:~:text=Los%20da%C3%B1os%20directos%20causados%20por,a%20trav%C3%A9s%20de%20dichas%20punteaduras>

López, L. (2018). Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). Guatemala. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>

MAG. (2022). Manual de las buenas prácticas agrícolas para el tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill) bajo invernadero. Ecuador. Obtenido de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>

Martínez, H. (2018). Hongos fitopatógenos asociados al tomate riñón (*Solanum Lycopersicum* L.) La importancia de su diagnóstico. México. Obtenido de <file:///C:/Users/DELL/Downloads/EuropeanScientificJournal.pdf>

Meza, E. (2022). Caracterización del cultivo de tomate Cherry (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme) bajo la implementación de sistemas hidropónicos. Los Rios Babahoyo, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb>

edu.ec/bitstream/handle/49000/13323/E-UTB-FACIAG-AGRON-000031.pdf?sequence=1&isAllowed=

Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG. (2020). Resumen ejecutivo de los diagnósticos territoriales del sector agrario world employment and social outlook. Obtenido de . <https://doi.org/10.1002/wow3.164>

Nava, P. (2019). Determinación de plaguicidas organoclorados en hortalizas del sur de Sonora: calidad y seguridad de los alimentos en relación a los límites máximos permitidos. Sonora, México. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/902-Texto%20del%20art%C3%83\\_culo-2777-1-10-20190401.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/902-Texto%20del%20art%C3%83_culo-2777-1-10-20190401.pdf)

NOVAGRIC. (2020). Cultivos establecidos bajo invernadero. Obtenido de <https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/invernaderos-cultivos/invernaderos-hortalizas>

Pacheco, M., & Paz, H. (2019). Manual técnico del cultivo de tomate riñón tipo chonto bajo invernadero. Tesis de Grado. Colombia. Obtenido de <https://unipaz.edu.co/omp/index.php/editorial/catalog/view/40/39/205>

PODAGRO. (2020). Manual del cultivo de tomate riñón. Obtenido de <https://podagro.com/articulos/como-tener-un-cultivo-de-tomate-saludable-y-productivo/>

PROBELTE. (2020). Heliothis: Conoce esta plaga del pimiento y el tomate. Obtenido de <https://probelte.com/es/noticias/heliothis-conoce-esta-plaga-del-pimiento-y-el-tomate/>

Quirós, S. (2022). Manual y guía técnica para el manejo del cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*). Puerto Rico, Costa Rica: Platicar. Obtenido de [http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2021/Tomate\\_Edit.pdf](http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2021/Tomate_Edit.pdf)

Red de Alerta e Información Fitosanitaria. (2020). Protocolo para el seguimiento del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). Andalucía, España. Obtenido de <https://www.juntadeandalucia.es/export/cdn-micrositios/documents/71753/92810/Tomate/dda46c6d-9d60-4aa1-a36a-401db3f3ef53>

Rodríguez. (2018). Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius), geminivirus y su efecto en el rendimiento. 39. Guayas, Ecuador: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2023/>

SACSA. (2019). Conozca que son los insecticidas. Obtenido de <https://www.gruposacsa.com.mx/conozca-que-son-los-insecticidas/>

Salguero, L. (2016). Evaluación de cuatro híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) con dos densidades de plantación. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27066>

Santamaría, K. (2018). Producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill) utilizando plántulas injertas en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham) como inductor de resistencia a nemátodos. Ambato. Obtenido de [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29141/1/Tesis-220% 20 % 20 Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20618.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29141/1/Tesis-220%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20618.pdf)

SCIENCE. (2020). Biocontrol de *Rhizoctonia solani* (Kühn) y *Fusarium solani* (Marti) causantes de la enfermedad de marchitamiento en tomate con *Azotobacter chroococcum* y *Pseudomonas fluorescen*. Obtenido de <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.1456.1461>

SEIPASA. (2020). Premio Nacional de Innovación. Obtenido de <https://www.seipasa.com/es/blog/alternaria-en-tomate-lo-que-debes-saber-para-su->

control/#:~:text=La%20Alternaria%20o%20tiz%C3%B3n%20temprano,o%20picaduras%20de%20insectos%20par%C3%A1%20sitios.

SEIPASA. (2023). *Botrytis* en tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill). Obtenido de <https://www.seipasa.com/es/blog/botrytis-en-tomate-estrategias-de-prevencion-y-control/>

Taiz. (2020). Estudio de los derivados del tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), sus propiedades nutricionales y sus enfermedades. Obtenido de <https://www.clemson.edu/extension/hgic/pests/pdf/hgic2217.pdf>

Tierra, A. (2019). Eficacia de tres productos orgánicos con tres dosis de aplicación para el control de la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), en el cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), híbrido syta f1 bajo condiciones de invernadero. Tesis de Grado. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3742/1/13T0799%20.pdf>

TRADECORP. (2023). Todo lo que debes saber de los insecticidas para plantas. Obtenido de <https://tradecorp.es/todo-lo-que-debes-saber-de-insecticidas-para-plantas/>

Valarezo, O. (2019). Insecticidas de uso agrícola en el Ecuador. Boletín divulgatorio de los insecticidas agrícolas. Manabí, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1253/1/INIAP%20bolet%C3%ADn%20divulgativo%20401.pdf>

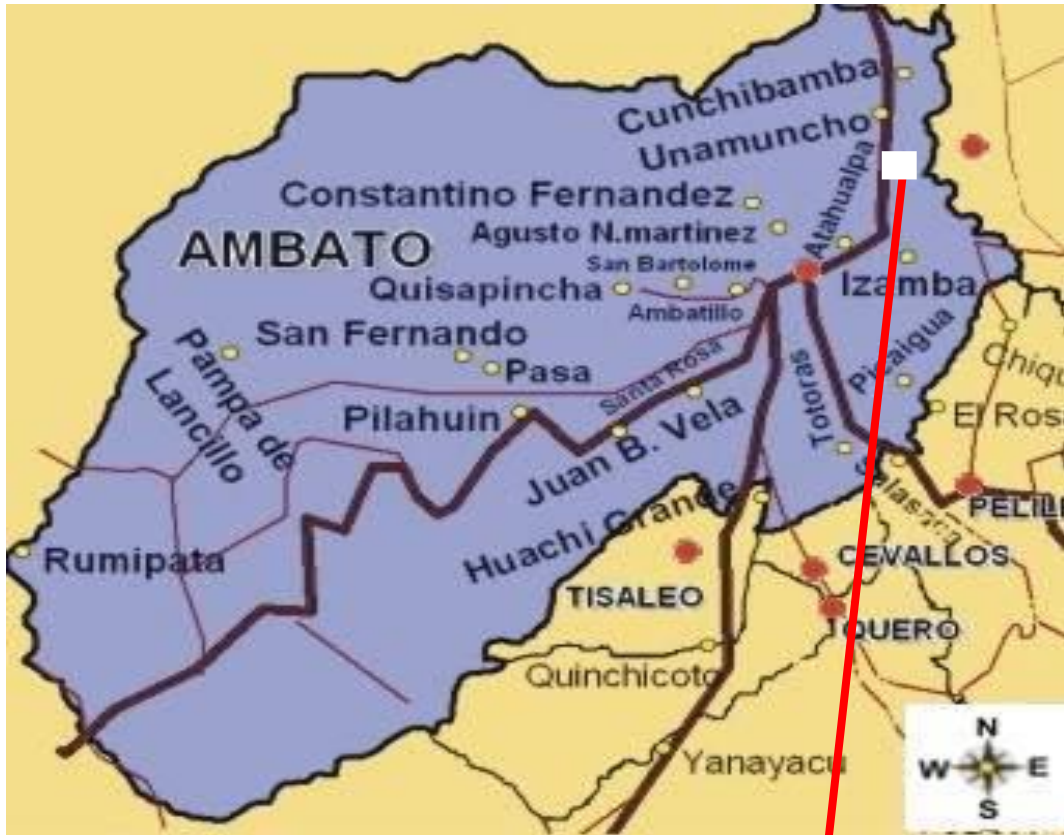
Vásquez, M. (2020). Intoxicación por los insecticidas organofosforados. Obtenido de <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/558/944>

Velasco, G. (2021). Sistema de información geográfica para la gestión de los cultivos para la parroquia Izamba. Ambato, Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34044>

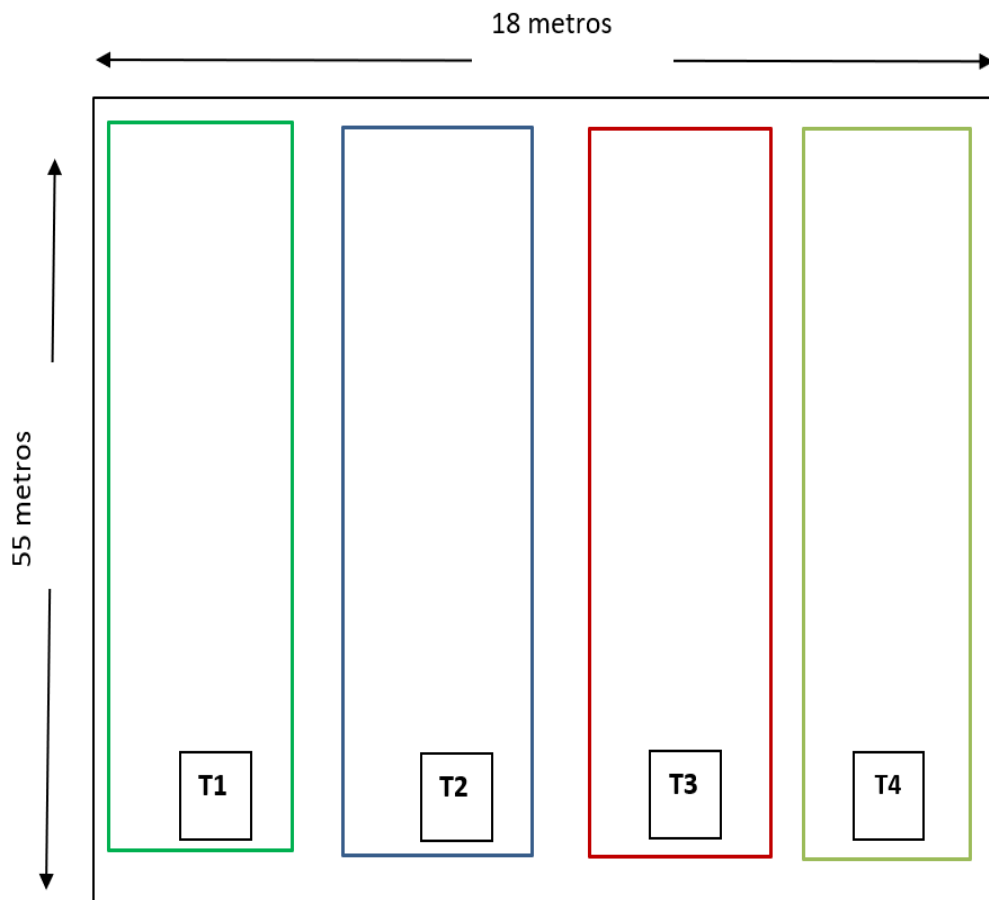
# ANEXOS



Anexo 1 Mapa de ubicación de la investigación



## Anexo 2 Croquis del ensayo



### Anexo 3 Base de datos

Tratamientos	AP 30 días	AP 60 días	AP 90 días	DT 30 días	DT 60 días	DT 120 días	NR 60 días	NR 90 días	NR 120 días	NBR 60 días	NBR 90 días	NBR 120 días	NBP 60 días	NBP 90 días	NBP 120 días
T1	0.99	1.47	1.78	0.9	1.1	1.2	3	5	7	2	4	6	5	8	13
T1	0.97	1.38	1.80	0.9	1.0	1.2	3	5	7	2	4	6	5	8	13
T1	0.91	1.49	1.83	0.9	1.0	1.2	3	5	7	2	4	6	4	8	13
T1	1.09	1.34	1.83	1.0	1.0	1.2	3	5	7	2	4	6	5	8	13
T1	0.93	1.47	1.80	0.9	1.0	1.2	3	5	7	2	4	6	4	8	13
T1	1.03	1.5	1.87	0.9	1.0	1.2	3	5	7	2	4	6	5	8	14
T1	0.95	1.42	1.76	1.0	1.1	1.3	3	5	7	2	4	6	5	8	14
T1	0.94	1.34	1.80	0.9	1.1	1.3	3	5	7	2	4	6	5	8	14
T1	0.96	1.4	1.83	0.9	1.2	1.2	3	5	7	2	4	6	4	8	14
T1	0.89	1.31	1.80	0.8	1.0	1.2	3	4	7	2	4	6	5	7	14
T1	0.9	1.48	1.75	0.9	1.2	1.2	2	4	7	2	4	6	5	7	14
T1	0.97	1.28	1.79	1.0	1.2	1.2	3	4	7	2	4	6	5	7	14
T1	0.87	1.46	1.74	0.9	1.0	1.2	2	4	7	2	4	6	5	7	14
T1	0.95	1.31	1.77	0.9	1.1	1.2	3	4	7	2	4	6	5	7	14
T1	0.91	1.43	1.77	1.0	1.2	1.2	3	4	7	2	3	6	5	7	14
T1	0.81	1.45	1.79	1.0	1.2	1.2	3	4	8	2	4	6	5	7	14
T1	0.87	1.43	1.73	1.0	1.1	1.2	2	4	8	2	4	6	5	7	14
T1	0.94	1.39	1.77	0.9	1.0	1.2	2	4	8	2	4	6	5	7	14
T1	1.02	1.42	1.71	0.9	1.0	1.2	2	4	8	2	4	6	5	7	14
T1	0.99	1.36	1.70	1.0	1.1	1.1	2	4	8	2	4	5	5	7	14
T2	0.97	1.44	1.78	1	1.1	1	2	5	7	2	3	6	4	10	10

<b>T2</b>	1.03	1.46	1.8	1	1	1.1	3	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	1.06	1.34	1.73	1.1	1.2	1	3	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	0.99	1.44	1.83	1	1.2	1.2	2	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	0.98	1.38	1.8	1	1	1.2	2	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	1.08	1.39	1.87	1.1	1	1.2	3	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	1.1	1.42	1.76	1.1	1	1.1	2	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	1	1.35	1.8	1	1.2	1.1	2	5	7	2	4	6	4	10	10
<b>T2</b>	1.09	1.4	1.83	1	1.1	1	2	5	7	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	0.98	1.43	1.7	1.9	1	1	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1	1.38	1.75	1	1.1	1	2	5	7	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1.02	1.41	1.79	0.9	1.2	1.1	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1.1	1.33	1.74	1	1.1	1	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	0.97	1.44	1.77	0.9	1	1.1	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1.05	1.45	1.77	1.1	1.2	1.2	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1.09	1.38	1.79	1	1	1.2	2	5	6	2	4	6	4	9	10
<b>T2</b>	1.08	1.41	1.73	1.2	1.1	1.2	2	5	6	2	4	6	5	9	9
<b>T2</b>	1	1.36	1.87	1	1.1	1.1	2	5	6	2	4	6	4	9	9
<b>T2</b>	1.05	1.46	1.71	0.9	1.2	1.1	2	5	6	2	4	6	4	9	9
<b>T2</b>	0.96	1.42	1.8	1	1	1	2	5	6	2	4	6	4	9	9
<b>T3</b>	1.1	1.44	1.78	1.1	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.13	1.45	1.8	1	1.1	1.2	2	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.12	1.4	1.73	1.1	1.1	1.1	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.05	1.43	1.83	1.2	1	1.3	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	0.97	1.44	1.8	1	1.2	1.2	2	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	0.99	1.44	1.77	1.1	1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.04	1.48	1.76	1	1.1	1.4	3	5	8	2	4	6	5	11	19

<b>T3</b>	1	1.54	1.8	1.2	1.1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.1	1.49	1.73	1.1	1.1	1.3	3	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1	1.48	1.8	1.1	1.1	1.3	2	5	8	2	4	6	5	11	19
<b>T3</b>	1.05	1.44	1.75	1.1	1.3	1.3	3	5	8	2	4	6	5	11	18
<b>T3</b>	0.97	1.51	1.79	1.1	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	11	18
<b>T3</b>	1.02	1.48	1.74	1.1	1.2	1.3	3	6	8	2	4	6	5	11	18
<b>T3</b>	1.1	1.43	1.77	1.2	1.1	1.3	3	6	8	2	4	6	5	10	18
<b>T3</b>	0.98	1.47	1.77	1.2	1	1.2	2	5	8	2	4	6	5	10	18
<b>T3</b>	1.1	1.51	1.79	1.1	1.2	1.3	3	6	8	2	4	6	5	10	18
<b>T3</b>	1.14	1.45	1.73	1.1	1.2	1.3	3	5	8	2	4	6	5	10	18
<b>T3</b>	1	1.44	1.77	1.1	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	10	18
<b>T3</b>	1.1	1.44	1.71	1.2	1.3	1.3	3	5	7	2	4	6	4	10	18
<b>T3</b>	1.12	1.47	1.8	1.1	1.1	1.4	3	5	7	2	3	7	4	10	18
<b>T4</b>	0.99	1.35	1.78	0.9	1.1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	1	1.4	1.8	1	1	1.1	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	1.3	1.41	1.73	1	1	1	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	0.95	1.33	1.73	1	1	1.1	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	0.9	1.33	1.8	0.9	1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	0.94	1.41	1.77	1	1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	0.97	1.39	1.76	1.1	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	0.95	1.35	1.8	1	1.2	1.3	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	1.1	1.4	1.83	0.9	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	9	14
<b>T4</b>	1.08	1.39	1.8	0.8	1	1.3	3	5	8	2	4	6	5	8	14
<b>T4</b>	0.93	1.49	1.75	1	1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	8	14
<b>T4</b>	1.16	1.3	1.79	0.9	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	8	14
<b>T4</b>	1.05	1.43	1.74	0.9	1.1	1.2	3	5	8	2	4	6	5	8	14

<b>T4</b>	1.04	1.31	1.77	1	1.2	1.2	3	5	8	2	4	6	5	8	14
<b>T4</b>	0.84	1.3	1.77	0.9	1.2	1.2	3	5	7	2	4	6	4	8	14
<b>T4</b>	0.94	1.3	1.79	0.9	1	1.1	2	5	7	2	4	6	4	8	14
<b>T4</b>	0.93	1.3	1.73	1	1.1	1.1	2	5	7	2	4	6	4	8	14
<b>T4</b>	0.99	1.31	1.87	1	0.9	1	2	5	7	2	4	6	4	8	14
<b>T4</b>	0.91	1.32	1.71	1	1	1	2	5	7	2	4	6	4	8	14
<b>T4</b>	0.97	1.35	1.8	0.9	1.1	1.1	2	6	7	1	3	5	4	8	14

<b>Tratamientos</b>	<b>DC</b>	<b>DF 60 días</b>	<b>DF 90 días</b>	<b>DF 120 días</b>	<b>IE 30 días</b>	<b>IE 60 días</b>	<b>IE 120 días</b>	<b>SMB 30 días</b>	<b>SMB 60 días</b>	<b>SMB 120 días</b>	<b>IMB 30 días</b>	<b>IMB 60 días</b>	<b>IMB 120 días</b>	<b>NFC</b>	<b>RH</b>
<b>T1</b>	106	4.5	5.0	7.0	5	40	75	1	2	2	15	10	10	1100	9148.11
<b>T1</b>	106	4.0	5.1	6.9	5	41	76	1	2	2	16	11	10	1150	9548.11
<b>T1</b>	106	4.0	5.2	6.3	5	40	75	1	2	2	15	10	11	1200	
<b>T1</b>	106	5.1	5.9	6.2	5	40	76	1	2	2	16	11	10	1350	
<b>T1</b>	106	4.0	5.0	6.5	5	41	75	1	2	2	15	10	10	1130	
<b>T1</b>	106	4.0	4.1	6.3	5	41	75	1	2	2	16	11	10	970	
<b>T1</b>	106	5.0	4.3	7.0	5	40	76	1	2	2	15	10	10		
<b>T1</b>	106	4.5	4.9	6.5	5	40	75	1	2	2	16	11	10		
<b>T1</b>	106	4.4	4.8	7.0	5	41	75	1	2	2	15	10	11		
<b>T1</b>	106	4.5	5.0	6.6	5	40	76	1	2	2	16	11	10		
<b>T1</b>	106	4.3	5.9	7.0	5	40	75	1	2	2	15	10	10		
<b>T1</b>	106	4.5	5.1	7.0	5	41	75	1	2	2	16	11	10		
<b>T1</b>	106	4.5	5.7	6.9	5	40	75	1	2	2	15	10	10		
<b>T1</b>	106	4.5	5.0	6.7	5	41	76	1	2	2	16	11	10		

T1	106	4.5	5.3	7.2	5	40	75	1	2	2	15	10	11		
T1	106	4.5	5.1	6.3	5	41	75	1	2	2	16	11	10		
T1	106	4.5	5.0	7.3	5	41	76	1	2	2	15	10	10		
T1	106	4.5	5.3	6.5	5	41	75	1	2	2	16	11	11		
T1	106	4.0	5.4	6.5	5	41	76	1	2	2	15	10	10		
T1	106	4.0	5.9	6.6	5	41	76	1	1	1	16	11	11		
T2	106	4.4	5.3	6.6	5	41	71	1	2	2	10	5	10	900	14579.55
T2	106	4.5	5	6.5	5	40	71	1	2	2	11	6	11	990	14779.55
T2	106	4.5	5	6.3	5	40	70	1	2	2	10	6	11	1080	
T2	106	4.5	5	6.2	5	41	70	1	2	2	11	6	10	1000	
T2	106	4.5	5.2	6.3	5	40	71	1	2	2	10	5	10	1000	
T2	106	4.5	5	6.5	5	41	70	1	2	2	11	6	11	1000	
T2	106	4.6	5.3	6.5	5	41	70	1	2	2	11	5	10		
T2	106	4.6	5.9	6.4	5	40	71	1	2	2	10	6	10		
T2	106	4.5	5.1	6.8	5	40	71	1	2	2	11	5	10		
T2	106	4	5.3	6.7	5	41	70	1	2	2	10	5	11		
T2	106	4.1	5	6.3	5	40	70	1	2	2	11	6	10		
T2	106	4.3	5.8	6.5	5	40	70	1	2	2	10	5	10		
T2	106	4.6	5.5	6.3	5	41	71	1	2	2	11	5	10		
T2	106	4.4	5	6.7	5	40	71	1	2	2	10	6	11		
T2	106	4.5	5.1	6.9	5	40	71	1	2	2	10	6	10		
T2	106	4.3	5.2	6.5	5	41	70	1	2	2	11	5	11		
T2	106	4.7	5	6.8	5	40	70	1	2	2	11	6	10		
T2	106	4.1	4.7	6.8	5	41	70	1	2	2	10	5	11		
T2	106	4.5	5.2	6.5	5	40	71	1	2	2	11	6	10		
T2	106	4.5	5.2	7	5	40	70	1	2	2	10	5	10		

T3	106	4.1	5	7.3	5	36	65	1	2	2	5	5	5	1404	15122.88
T3	106	4.1	5.2	6.8	5	35	65	1	2	2	6	6	5	1460	15102.88
T3	106	5.1	5.3	7.2	5	36	66	1	2	2	5	6	6	1470	
T3	106	4.9	5	7	5	35	65	1	2	2	6	5	6	1459	
T3	106	4.1	5.7	6.7	5	35	66	1	2	2	5	5	5	1500	
T3	106	4.3	5.3	7	5	36	65	1	2	2	6	6	5	1461	
T3	106	4.5	5	7.2	5	35	66	1	2	2	5	5	5		
T3	106	4.2	5.9	7.5	5	35	65	1	2	2	6	5	5		
T3	106	4.9	4.8	7	5	36	66	1	2	2	5	5	5		
T3	106	4.3	5.3	7.5	5	35	66	1	2	2	6	6	6		
T3	106	4.5	6.2	7.2	5	36	65	1	2	2	5	5	5		
T3	106	5	5.5	7.2	5	36	66	1	2	1	6	5	5		
T3	106	4.1	5	7.3	5	36	66	1	2	2	5	6	6		
T3	106	4	5	7	5	36	66	1	2	2	6	5	5		
T3	106	4.9	5.5	7.2	5	35	65	1	2	2	5	5	5		
T3	106	4.3	5.2	7	5	35	66	1	2	2	6	6	5		
T3	106	4.5	5.5	7	5	35	66	1	2	2	5	6	6		
T3	106	4.8	4.8	6.9	5	36	65	1	2	2	6	6	6		
T3	106	4.6	5	7.2	5	35	65	1	2	2	5	5	6		
T3	106	4.2	5	7	5	36	65	1	2	2	6	5	6		
T4	106	4.3	5.1	6.3	4	40	65	2	2	2	6	10	6	1190	13918.08
T4	106	4.7	5	6.1	5	39	65	1	2	2	5	10	5	1226	13898.08
T4	106	4.7	5.2	6.5	5	40	65	1	2	2	6	11	6	1246	
T4	106	4.1	5.1	6.2	5	39	66	1	2	2	5	11	5	1242	
T4	106	4.3	5.2	7	5	40	65	1	2	2	6	10	5	1232	
T4	106	4.4	5.1	6	5	40	65	1	2	2	5	11	5	1220	



<b>T4</b>	106	4.7	5.4	7	5	39	66	1	2	2	6	10	6		
<b>T4</b>	106	4	5	6.8	5	40	66	1	2	2	5	11	6		
<b>T4</b>	106	4.1	5	7.1	5	40	65	1	2	2	6	10	5		
<b>T4</b>	106	4.6	5.4	6.7	5	39	65	1	2	2	5	11	5		
<b>T4</b>	106	4.4	5.3	6.9	5	40	66	1	2	3	6	10	5		
<b>T4</b>	106	4.3	5.1	7.1	5	41	66	1	2	2	5	11	6		
<b>T4</b>	106	5	5	7.3	5	40	66	1	2	2	6	10	6		
<b>T4</b>	106	4.6	5.1	7	5	40	66	1	2	2	5	11	6		
<b>T4</b>	106	4.5	5.6	6.5	5	41	65	1	2	2	6	10	6		
<b>T4</b>	106	4.3	5	6.6	5	40	65	1	2	2	5	11	6		
<b>T4</b>	106	5	5.1	6.6	5	41	66	1	2	2	6	10	6		
<b>T4</b>	106	4.9	5.1	6.7	5	40	65	1	2	2	5	11	5		
<b>T4</b>	106	4.5	5.2	6	5	41	65	1	2	2	6	10	6		
<b>T4</b>	106	4.2	5	6.8	5	40	65	1	3	2	5	10	5		

## Anexo 4 Fotografías



Etiquetado de las plantas



Primera recolección de datos



Altura de planta



Diámetro de tallo



Preparación de los insecticidas



Fumigación de los tratamientos



Control de malezas



Deschuponamiento



Riego en los tratamientos



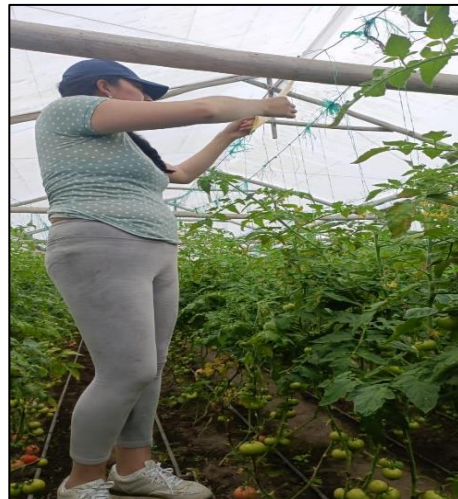
Colocación de muestras para evaluar la efectación del cultivo frente a enfermedades.



Las muestras presentan una afectación por *Fusarium* (Coloraciones rojizas) y *Rhizoctinia* (Coloraciones negras y grises).



Fumigación del cultivo



Tutoreo



Preparación y colocación de trampas cromáticas para el control de mosca blanca





Revisión de las trampas cromáticas



Detección de la presencia de mosca blanca en los tratamientos



Visita de campo de los docentes de la unidad de integración curricular



Altura de planta



Diámetro de tallo



Diámetro de fruto



Número de frutos cosechados



Cosecha de las bayas en estado de madurez comercial



Pesado y clasificación de acuerdo a los estándares de comercialización



Transporte y comercialización en los mercados aledaños

## **Anexo 5** Glosario de términos técnicos.

**Agroquímico:** Insumos que previenen, repelen o controlan cualquier plaga de origen animal o vegetal durante la producción, almacenamiento, transporte y distribución de productos agrícolas.

**Biomasa:** Es el resultado de la transformación de la energía solar en energía química. Conjunto de materia orgánica de origen vegetal, animal o el resultado de la transformación natural o artificial de la misma, que se puede emplear como fuente directa o indirecta de energía.

**Compatibilidad:** Cualidad de ser compatible, de poder concurrir en buenas condiciones. Cuando las flores de una planta son debidamente polinizadas por el polen de ella misma o por polen de flores del mismo árbol.

**Concentración:** Cantidad en que se encuentran las sustancias que se disuelven (solute) en relación a la o las sustancias que lo disuelven (solvente).

**Discoïdal:** Se le describe membrana discoïdal a una capa fina con forma circular o en forma de disco. Este tipo de membrana se pueden encontrar en diferentes sitios anatómicos de la planta.

**Eclosión:** Brote, nacimiento, aparición de un insecto adulto de la pupa; con menor frecuencia, salida del huevo.

**Fitotoxicidad:** Grado de efecto tóxico producido por una mezcla de aspersión o compuesto determinado que causa desordenes fisiológicos en las plantas.

**Formulación:** Contenido químico de algún producto.

**Germinación:** Conjunto de procesos que se genera en la semilla desde que el embrión comienza a crecer hasta que se ha formado una pequeña planta que puede vivir por sí misma.



**Gineceo:** Se denomina gineceo, antes llamado pistilo, al conjunto de órganos femeninos de la flor. Compuesto por una o varias hojas modificadas que toman el nombre de carpelos.

**Híbridos:** Es el organismo vegetal procedente del cruce de dos organismos por la reproducción sexual de variantes.

**Hidrometría:** Es la rama de la hidráulica que estudia los métodos y medios para determinar las magnitudes de los elementos que caracterizan el movimiento de los líquidos.

**Organofosforados:** Son sustancias generalmente muy tóxicas, por lo que se utilizan como pesticidas y como agentes potenciales de guerra química.

**Organoclorados:** Son compuestos químicos sintéticos de amplio espectro cuya propiedad más destacada es su alta estabilidad química, muy solubles en grasas e insolubles en agua.

**Organolépticas:** Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo, su sabor, textura, olor, color.

**Pelos glandulares:** Pueden ser unicelulares o pluricelulares muy complejos, generalmente tienen un pie y una cabeza secretora.

**Polípagos:** Se denomina al organismo que se alimenta de varios huéspedes o gran variedad de cosas en grandes cantidades, puede afectar de entre 125 a 343 especies de plantas hospedantes

**Pupa:** Es el estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del último estadio de larva al de imago o adulto.

**Pústulas:** En fitopatología, pequeño abultamiento formado por fructificaciones de hongos o por las lesiones que originan en los tejidos epidérmicos.

**Primordio:** Es el estado rudimentario en que se encuentra un órgano en formación, usualmente protegido en el interior de una yema en las espermatofitas.

**Proliferación:** Es el crecimiento o multiplicación de células de tejidos. En muchas enfermedades, esto es anormal, tienen tasas más altas de lo normal de división celular y crecimiento.

**Tutoreo:** Labor que se realiza en cultivos rastreros que necesitan una guía para su crecimiento.

**Vector:** Los insectos vectores representan la mayor vía de transmisión de agentes causantes de enfermedades emergentes en plantas.

**Vigorosas:** Se define como el conjunto de propiedades que determinan el nivel de actividad y capacidad de las semillas durante la germinación y posterior emergencia de las plántulas.