



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**



**“Evaluación del rendimiento de tres híbridos (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) bajo cubierta plástica”**

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO  
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO  
AGRÓNOMO**

**AUTOR:**

**JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA**

**TUTOR:**

**Ing. Arg. Mg. Segundo Curay Q.**

**Cevallos – Ecuador 2023**

**“Evaluación del rendimiento de tres híbridos (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) bajo cubierta plástica”**

REVISADO Y APROBADO POR:



Ing. Agr. Mg. Segundo Curay Q.

**TUTOR**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

FECHA:

30/08/23



Ing. Patricio Núñez, PhD

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

30/08/23

Ing. Marco Pérez, PhD

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

30/08/23



Ing. Mg. Walter Veloz

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

## AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA, portador de cédula de ciudadanía número: 1805337308, libre y voluntariamente declaró que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “Evaluación del rendimiento de tres híbridos (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) de tomate hortícola (*Lycopersicum esculentum*) bajo cubierta plástica” es original, auténtico y personal.

En tal virtud, declaró que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



.....  
JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este informe final del proyecto de investigación titulado “Evaluación del rendimiento de tres híbridos (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) de tomate hortícola (*Lycopersicum esculentum*) bajo cubierta plástica” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizó a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad. Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial. Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizó a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



.....  
JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA

## **DEDICATORIA**

Dedicó mi trabajo de investigación primeramente a Dios por la salud y la vida que me brinda día a día y me guía por el camino del bien, también a San Isidro Labrador de Picaihua quien me da fortaleza para seguir adelante en mi proyecto de vida.

A mis abuelitos María y Santiago quien me guía desde el cielo y me da fuerzas para seguir en mis estudios y en mi vida profesional.

A mi madre María Curicama quien siempre ha estado a mi lado en las buenas y en las malas apoyándome, quien antes, durante y después ha sido un pilar fundamental para poder cumplir mi sueño de ser ingeniero y tener mi título profesional, a mi padrastro Manuel Padilla quien me apoyado con palabras y me ha animado en mis momentos tristes

A mis hermanos Alex y Thiago quien son lo más apreciado que tengo en mi vida y quienes siempre han estado a mi lado.

A mis amigos Jessica, Wellington y Wendy quienes me han acompañado en mi ciclo de estudio y me han brindado su amistad.

**JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a San Isidro Labrador por la vida, la inteligencia y la salud que brinda día a día a mí y mis familiares.

Con amor y gratitud agradezco a mi madre, quien siempre me apoyado incondicionalmente, siempre velo por mi gracias madrecita por ti estoy cumpliendo uno de mis más anhelados sueños, nunca te voy a decepcionar y seguiré tus consejos con humildad como siempre me lo has mostrado, a mis hermanos gracias por llegar a mi vida y hacerme sentir muy querido por ustedes quienes estuvieron conmigo en mis tristezas y alegrías.

A la Universidad Técnica de Ambato, gracias por abrirme sus puertas y contribuir en mi formación como profesional en el campo de la Agronomía.

Gracias a mis Docentes Ing. Edwin Pallo, Ing. Mg. Segundo Curay. Doc. Michel Leiva, quienes me guiaron y brindaron su apoyo para poder realizar mi proyecto de investigación, especialmente al Ing. Mg. Segundo Curay por aceptar ser mi tutor en mi trabajo de investigación, al Ing. Geovanny Coba quien me guio con sus conocimientos y la empresa SOLOAGRO por darme la oportunidad de ejercer mi proyecto.

A todos mis amigos con quienes compartí grandes momentos de alegrías y tristezas en todo nuestro ciclo de formación siempre estarán en mi corazón.

**JHONNY FERNANDO MINGA CURICAMA**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Antecedentes investigativos .....	3
1.1.1. Taxonomía.....	5
1.1.2. Características Botánicas.....	5
1.1.2.1. Semilla.....	5
1.1.2.2. Sistema Radicular.....	5
1.1.2.3. Hoja.....	5
1.1.2.4. Tallo.....	5
1.1.2.5. Flor.....	6
1.1.2.6. Fruto.....	7
1.1.3. Origen de los híbridos.....	7
1.1.4. Características de los híbridos .....	7
1.2. Objetivos.....	9
1.2.1. Objetivo General .....	9
1.2.2. Objetivos Específicos.....	9
2. METODOLOGÍA .....	10
2.1. Materiales .....	10
2.2. Métodos .....	10
2.2.1. Ubicación del área de estudio .....	10
2.2.2. Clima.....	10
2.2.3. Suelo .....	11
2.2.4. Agua.....	11
2.2.5. Factores de estudio.....	11
2.2.6. Esquema de la disposición.....	12
2.2.7. Tratamientos .....	12
2.2.8. Diseño Experimental.....	13
2.2.9. Hipótesis .....	13

2.3. Manejo Experimental .....	13
2.3.1. Adquisición de las plántulas de tomates.....	13
2.3.2. Preparación del terreno .....	13
2.3.3. Diseño de las camas.....	13
2.3.4. Riego.....	13
2.3.5. Acolchado .....	13
2.3.6. Trasplante.....	13
2.3.7. Controles fitosanitarios .....	14
2.3.8. Control de maleza y aporque .....	14
2.3.9. Tutorado.....	14
2.3.10. Cosecha.....	14
2.3.11. Postcosecha.....	15
2.3.12. Análisis e interpretación de datos .....	15
2.4. Variable Respuesta .....	15
2.4.1. Porcentaje de sobrevivencia.....	15
2.4.2. Altura de la planta.....	15
2.4.3. Diámetro del tallo .....	15
2.4.4. Número de días a la floración.....	15
2.4.5. Número de días a la fructificación.....	15
2.4.6. Número de días a la cosecha.....	16
2.4.7. Número de frutos de los racimos .....	16
2.4.8. Distancia entre racimos.....	16
2.4.9. Diámetro ecuatorial del tomate (fruto) .....	16
2.4.10. Diámetro polar del tomate (fruto).....	16
2.4.11. Peso del fruto.....	16
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
3.1. Porcentaje de sobrevivencia .....	17



3.2. Altura de las plantas a los 25, 50 y 75 días .....	18
3.3. Diámetro de los tallos a los 25, 50 y 75 días .....	19
3.4. Número de días a la floración (primer y segundo racimo).....	20
3.5. Número de días a la fructificación (primer y segundo racimo).....	20
3.6. Número de días a la cosecha (primer y segundo racimo).....	21
3.7. Número de frutos del primer y segundo racimo .....	22
3.8. Distancia entre racimos. ....	23
3.9. Diámetro ecuatorial de los frutos del primer y segundo racimo .....	24
3.10. Diámetro polar de los frutos del primer y segundo racimo .....	25
3.11. Peso de los frutos.....	26
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
4.1. Conclusiones.....	28
4.2. Recomendaciones .....	29
5. Bibliografía .....	30
6. Anexos.....	32

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del tomate .....	5
Cuadro 2. Características del Híbrido (H1-As Rosem 21TO11675) .....	7
Cuadro 3. Características del Híbrido (H2-As Rosem 20TO12231) .....	8
Cuadro 4. Características del Híbrido (H-3As Rosem 20TO11002) .....	8
Cuadro 5. Características del Híbrido (Sheila) .....	9
Cuadro 6. Resultado del análisis del suelo.....	11
Cuadro 7. Tratamientos.....	12
Cuadro 8. Categorización del fruto .....	14

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Esquema del ensayo.....	12
------------------------------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de sobrevivencia.....	17
--	----

Figura 2. Rendimiento.....	26
----------------------------	----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de pruebas Scheffe para la variable altura de las plantas a los 25, 50 y 75 días .....	18
Tabla 2. Prueba de Scheffe para la variable diámetro de los tallos a los 25, 50 y 75 días .....	19
Tabla 3. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de días a la floración (primer y segundo racimo) .....	20
Tabla 4. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de días a la fructificación (primer y segundo racimo) .....	20
Tabla 5. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de días a la cosecha (primer y segundo racimo) .....	21
Tabla 6. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de frutos (primer y segundo racimo) .....	22
Tabla 7. Prueba de Scheffe para la variable distancia entre racimos .....	23
Tabla 8. Prueba de Scheffe para la variable diámetro ecuatorial de los frutos del primer y segundo racimo .....	24
Tabla 9. Prueba de Scheffe para la variable diámetro polar de los frutos del primer y segundo racimo .....	25
Tabla 10. Prueba de Scheffe para la variable peso de los frutos del primer y segundo racimo .....	26

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del terreno .....	32
Anexo 2. Preparación del terreno con maquinaria .....	32
Anexo 3. Toma de datos de humedad y luz .....	32
Anexo 4. Preparación de las camas.....	33
Anexo 5. Trasplante de las plántulas del tomate.....	33
Anexo 6. Rotulación de cada uno de los tratamientos .....	33
Anexo 7. Tutorado de los tratamientos .....	34
Anexo 8. Aplicación del DRENCH .....	34
Anexo 9. Toma de datos del diametro del tallo .....	34
Anexo 10. Toma de datos de altura de la planta .....	35
Anexo 11. Toma de datos del diámetro polar del fruto.....	35
Anexo 12. Peso de los frutos.....	35
Anexo 13. Clasificación de los tomates .....	36
Anexo 14. Empacado y transportado para su venta .....	36
Anexo 15. Análisis de varianza de porcentaje de sobrevivencia.....	36
Anexo 16. Análisis de varianza de altura de planta a los 25,50 y75 días .....	37
Anexo 17. Análisis de varianza de diámetro del tallo a los 25,50 y 75 días.....	38
Anexo 18. Análisis de varianza de número de días a la floración.....	39
Anexo 19. Análisis de varianza de número de días a la fructificación.....	40
Anexo 20. Análisis de varianza de número de días a la cosecha.....	40
Anexo 21. Análisis de varianza de número de fruto.....	41
Anexo 22. Análisis de varianza de distancia entre racimos.....	41
Anexo 23. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial y polar del fruto del primer racimo.....	42

Anexo 24. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial y polar del fruto del segundo racimo.....42

Anexo 26. Análisis de varianza de peso del fruto del primer y segundo racimo.....43

## RESUMEN

En el trabajo actual se evaluó el rendimiento de tres híbridos (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) bajo cubierta plástica, los híbridos mejorados fueron aportado por la empresa SOLOAGRO, se empleó un diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A) en tres tratamientos (híbridos) más un testigo comercial realizando 4 repeticiones. En la investigación se evaluó las siguientes variables de porcentaje de sobrevivencia, altura de las plantas a los 25, 50 y 75 días, diámetro del tallo a los 25,50 y 75 días, número de días a la floración, número de días a la fructificación, número de días a la cosecha, número de frutos, distancia entre racimos, diámetro ecuatorial de los frutos, diámetro polar de los frutos y peso de los frutos. Para cada una de las variables se utilizó la prueba ANOVA, homogeneidad de las varianzas con un nivel de confianza de 0,95 %, Scheffe con un nivel de significancia de 0,05. Concluida la investigación se determinó que los híbridos se adaptaron a las condiciones climáticas que tiene el sector de Huachi Grande. De esta investigación se consiguió híbridos que superaron las expectativas teniendo mejores resultados que otras, el híbrido As Rosem 21TO11675 fue quien se adaptó mejor a las condiciones agroecológicas, presentando mayor porcentaje de sobrevivencia con 98% de las plantas, mayor altura de planta a los 50 y 75 días con 0,94 y 1,55 m. mayor diámetro de los tallos a los 50 y 75 días con 1,07 y 1,54 cm, presentando menor número de días a la floración con 42,70 días, menor días a la fructificación con 57,70 días, mayor diámetro polar 5,82 cm. consecuentemente reportó mayor rendimiento con 23,300 kg/h. As Rosem 21TO11675 fue el híbrido mejor a comparación con los otros 2 híbridos restantes (As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) y siendo superior al híbrido Sheila.

**Palabras claves:** híbridos de tomate, tomate mejorado

## ABSTRACT

In the current work, the performance of three hybrids (As Rosem 21TO11675, As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) of horticultural tomato (*Lycopersicon esculentum*) under plastic cover was evaluated, the improved hybrids were provided by the company SOLOAGRO, a design of completely randomized blocks (D.B.C.A) in three treatments (hybrids) plus a commercial control, performing 4 repetitions. In the investigation, the following variables of survival percentage were evaluated: plant height at 25, 50 and 75 days, stem diameter at 25, 50 and 75 days, number of days to flowering, number of days to fruiting, number of days to harvest, number of fruits, distance between clusters, equatorial diameter of the fruits, polar diameter of the fruits and weight of the fruits. For each of the variables, the ANOVA test was used, homogeneity of variances with a confidence level of 0.95%, Scheffe with a significance level of 0.05. Once the investigation was concluded, it was determined that the hybrids adapted to the climatic conditions of the Huachi Grande sector. From this research, hybrids were obtained that exceeded expectations, having better results than others, the hybrid As Rosem 21TO11675 was the one that best adapted to the agroecological conditions, presenting a higher percentage of survival with 98% of the plants, greater plant height at 50 and 75 days with 0.94 and 1.55 m. greater diameter of the stems at 50 and 75 days with 1.07 and 1.54 cm, presenting fewer days to flowering with 42.70 days, fewer days to fruiting with 57.70 days, greater polar diameter 5.82cm. consequently, he reported higher performance with 23,300 kg/h. As Rosem 21TO11675 was the best hybrid compared to the other 2 remaining hybrids (As Rosem 20TO12231, As Rosem 20TO11002) and being superior to the Sheila hybrid.

**Keywords:** hybrids of tomato, tomato improved



# CAPÍTULO I

## MARCO TÉORICO

### 1. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum*) es apreciado por todo el mundo como una de las hortalizas con mayor importancia, debido a que existe un sinnúmero de subproductos que se deriva de él, y las divisas que generan; por lo que se ha implementado extensiones de terreno para el cultivo de tomate. Para lo cual es muy importante seleccionar variables genotípicas para las distintas zonas ecológicas existentes con óptimas condiciones de adaptabilidad, para obtener mejores rendimientos por unidad de superficie. En todo el mundo el tomate es la hortaliza más consumida y con mayor valor económico, la misma que se siembra en más de cien países, incluidos China, Estados Unidos, India, Turquía y Egipto, la producción mundial de tomate es estable no solo por el aumento en los territorios cultivados sino también porque los productores están utilizando tecnologías que permiten aumentar los rendimientos y tener buenos ingresos económicos (Coba et al., 2018).

En 2011 superó las 211'021.843 Tm, a nivel mundial ya que la producción del tomate era considerada como una de las hortalizas de consumo en fresco lo que supone un aumento del 2,2% comparando con el año anterior demostrando que la producción sigue en aumentando. Los países que más siguen creciendo en el ámbito de producción de tomate es China quien ocupa el primer lugar con 50.125.055 Tm, seguida de India 17.500.000 Tm y USA con 13.206.950 Tm. El 75% de producción de tomate a nivel mundial es consumido en fresco mientras que el 25% está en productos convertidos como son: pasta concentrada, salsa, y tomate pelado, rebanado y deshidratado (López, 2018).

El tomate tiene su origen en Sudamérica especialmente en los Andes Sudamericanos, inicia desde el centro del Ecuador hasta los países vecinos que se encuentran al sur como es Perú hasta llegar al norte de Chile, hoy en día el tomate tiene mucha demanda y está distribuida a otras regiones de América del Sur y en México. Con el pasar del tiempo la tecnología de cultivo de tomates bajo invernadero ha evolucionado con el objetivo de obtener una producción que contenga una calidad óptima y producir en

cualquier época del año ya que al compararlo con cultivos a campo abierto tiene una gran diferencia por su alto rendimiento (Caluguillin, 2022).

El tomate es conocido como uno de los productos que son de suma importancia en la dieta diaria de las personas debido a que posee un alto valor nutricional, el cultivo de esta hortaliza a lo largo del ciclo vegetativo presenta algunos defectos debido a la presencia de diferentes plagas que son causadas por hongos, bacterias, virus e insectos generando grandes pérdidas, como calidad de fruto y disminución de la productividad y por eso que el agricultor tiene severas pérdidas (Mora, 2022).

La producción de tomate en Ecuador en el año 2015 presentó una decadencia a diferencia con la producción internacional, teniendo una disminución de manera contundente respecto al año 2014. Esta disminución fue debido a una reducción simultánea de áreas cultivadas y rendimiento en todo el país. Las cifras de producción tienen su declive notoriamente a partir del año 2004, siendo hasta ese año donde consiguieron una mayor producción con un total de 84.886 Tm. Desde esa fecha se ha ido disminuyendo su producción y por lo que de acuerdo con datos estadísticos desde el año 2004-2014 la producción es de 68.355 Tm de tomate hortícola (Ortega et al., 2022).

En Ecuador existe 3.333 hectáreas de tomate y es considerado como uno de los países que se dedican a la producción hortícola en la región andina con una producción de 61426 toneladas al año. Las provincias con mayor producción son las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua con un rendimiento de producción de 140 y 180 toneladas por hectárea en cada uno de sus ciclos, los agricultores utilizan semillas certificadas con un sistema de producción en bandejas para posteriormente realizar el trasplante (Flores, 2022).

En la provincia de Tungurahua existe amplias zonas con la producción de este tipo de hortaliza de acuerdo con el III Censo Nacional Agrícola (CNA) se tiene 3.054 ha cultivadas. Las condiciones para el desarrollo del cultivo son clima cálido-templado con temperaturas que oscila entre 23-26 °C, y con una humedad relativa de 50-60%. Se siembra variedades con cualidades especiales como son: simetría, color, sabor y resistencia a todo tipo de ataques de enfermedades. Las variedades de tomate más

cultivos son: Pietro, Daniela, Sheila, Tamaris, Gladiador, Cherry, etc. (Santamaría, 2018).

Hoy en día la construcción y ejecución de invernaderos tiene gran auge en la producción de tomate riñón en las diferentes zonas de Tungurahua. La provincia posee climas diversos por lo que es necesario la utilización de instrumentos para monitorear variables como temperatura y humedad y así poder obtener productos de calidad. Es importante implementar sistemas de riegos automatizados acompañado con medidores de presión debido a que existe distintas cintas y mangueras de riego que resisten presiones variadas (Toalombo et al., 2022).

La producción del cultivo de tomate riñón bajo cubierta requiere de un elevado costo de implementación en infraestructura y sistema de riego, etc. En la parte técnica no es fácil controlar la cantidad de agua y la frecuencia de riego para las distintas clases de suelo y si no se tiene un manejo óptimo se reducirá la producción. El control de la temperatura, humedad relativa y la aireación son muy importantes. Para la producción de tomate riñón se requiere variedades o híbridos que tengan buenas características, con adaptabilidad a las diferentes zonas, que sean resistentes a plagas y enfermedades con una buena productividad (Arteaga, 2022).

Al tener temperaturas superiores a los 30 °C con una humedad relativa mayor al 80%, podría ser un blanco perfecto para el ataque de plagas y enfermedades, lo cual podría causar pérdida de eficiencia en los controles químicos poniendo en grave riesgo los cultivos ya que podría llevar a la muerte en su totalidad. Los agricultores cometen errores tales como la elección inadecuada en el material vegetal de tomate de riñón, la cultivación de variedades que no son aptas al lugar, por lo cual sería muy importante y efectivo en invertir en híbridos mejorados que cubran las exigencias, estos híbridos tienen modificaciones en resistencia de algunas plagas y enfermedades, siendo poseedor de excelentes resultados en productividad y calidad a diferencias de otros híbridos (Arteaga, 2022).

### **1.1. Antecedentes investigativos**

Jaramillo (2017), mencionó que en el año 1900 surgió la primera variedad mejorada de tomate denominada Ponderosa a partir de esta variedad consiguieron distintas variedades que se encuentran actualmente, con el pasar del tiempo comenzaron a

realizar mejoramientos donde en un determinado tiempo aparecían nuevos híbridos en el mercado. Los materiales que se pueden apreciar en el mercado son híbridos F1 que son más productivas, siendo homogéneas que adquieren resistencias a distintas enfermedades, pero no es conveniente usar como semilla para el posterior año. Desde el año 2000 se comenzó a utilizar algunas variedades en el Ecuador las cuales son: Dominique, San José, Francesa, Daniela, Fortaleza, Charlston, Fortuna, Micaela, Tamaris, Pietro, Valentina, Yubal.

Según Craigslist (2023), nos indica que en el país de Turquía se cultivan diversos tipos de hortalizas, pero la más importante son los tomates, este tipo de hortaliza se da en la región de Mármara al oeste de Anatolia. El gobierno de dicho país proporciona incentivos financieros a todos los agricultores con el objetivo de ayudar para que sobresalgan en la agricultura y poder exportar sus productos, sin embargo, da apoyo financiero a todas las empresas que se dedican a mejorar semillas que sean tolerantes a temperaturas, enfermedades, plagas, salinidad y pH. Las temperaturas son diversas ya que existe diferentes regiones climáticas con un corto verano siendo cálidos y húmedos con temperaturas superiores a los 30 °C y un largo invierno siendo fríos y húmedos con una media mínima de 1 °C y el pH de suelo oscila entre 6-7,5.

Suquilanda (2018), realizó su trabajo de investigación en la zona de Mulalo para identificar el rendimiento agronómico de 6 híbridos de tomate Franco, Graziella, Arona, Zapata, Yonit y Fortaleza estos híbridos se encontraban bajo cubierta plástica, esta investigación nos indican que de los 6 híbridos sembrados el híbrido fortaleza presenta mejores características y con una buena adaptación a las condiciones climáticas utilizando una distancia de siembra 0,30 m entre plantas mientras que 0,60 m entre hileras, obtuvieron frutos homogéneos por lo que tiene mayor relevancia en la comercialización.

Mendoza et al., (2023) menciona en su investigación se realizó la evaluación de 4 híbridos de tomate en el cantón Santa Ana, Miramar, Pietro, Acerada HA3059, Margo en esta investigación se tomó datos agronómicos como altura de planta en cm, diámetro del tallo en mm en los siguientes días 15,30 y 45. También se recaudó otros factores de estudio como números de flores por racimo, días a la floración, días a fructificación, días a cosecha, diámetro ecuatorial y polar, peso del fruto. Donde los autores nos indica que el híbrido Miramar fue precoz para la floración y cosecha. Pero

en los días de floración y fructificación Acerado HA3059 tuvo un tardío sin embrago el híbrido Pietro mostro mayor precocidad en la fructificación, en cambio Margo presento los días de cosecha más tardíos.

### 1.1.1. Taxonomía

Según **Rodrigues (2020)**, el tomate se clasifica así:

*Cuadro 5. Clasificación taxonómica del tomate*

---

Reino	Plantae – Plantas
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanáceas
Género	Lycopersicon
Subgénero	Eulycopersicum
Especie	Lycopersicon esculentum
Nombre científico	<i>Solanum Lycopersicum</i>
Nombre común	Tomate riñón

---

### 1.1.2. Características Botánicas

#### 1.1.2.1. Semilla

La semilla de tomate es ovalada, plana, casi redonda, ligeramente alargada con forma de riñón, triangular, base puntiaguda, alrededor de 3 a 4 mm de largo, 3 mm de ancho y 0,05 a 1 mm de espesor, compuesta de embrión, endospermo y cubierta de la semilla (Nuez, 2001).

#### 1.1.2.2. Sistema Radicular

El sistema radicular del tomate consta de dos tipos principales de raíces: las raíces primarias y las raíces secundarias o laterales. Las raíces primarias son las que se desarrollan a partir de la raíz embrionaria y son las primeras en crecer. Estas raíces primarias luego generan raíces secundarias, que son más pequeñas y se ramifican desde las primarias (Agroinformación, 2007)

El sistema radicular del tomate tiende a extenderse más en horizontal que en profundidad. La mayoría de las raíces se encuentran en la capa superior del suelo, generalmente en los primeros 30-60 cm (Corpeño, 2004).

#### **1.1.2.3. Hoja**

Las hojas de tomate suelen ser de forma ovalada o lanceolada, lo que significa que tienen una forma alargada y puntiaguda en ambos extremos, el color de las hojas tiende a ser un verde brillante y vibrante. Sin embargo, puede haber variaciones en el tono de verde dependiendo de la variedad y las condiciones de crecimiento. Las hojas compuestas están formadas por varios folíolos unidos al mismo pecíolo. Cada folíolo es una pequeña unidad similar a una hoja individual (Rosas, 2003).

#### **1.1.2.4. Tallo**

Según Agroinformación (2007), nos indica que el tallo del tomate es herbáceo, lo que significa que es suave y flexible, a medida que la planta crece, el tallo principal se ramifica en múltiples ramas secundarias. Estas ramas secundarias también se pueden subdividir en ramas aún más pequeñas, y en estas ramas es donde se formarán las hojas, flores y, eventualmente, los tomates. Los tallos del tomate están formados por segmentos llamados entrenudos, que son las áreas entre dos nodos. Los nodos son los puntos en los que se conectan las hojas, ramas y flores al tallo.

#### **1.1.2.5. Flor**

La flor del tomate generalmente tiene una estructura típica de flor hermafrodita, lo que significa que contiene ambos órganos reproductores masculinos (estambres) y femeninos (pistilos) en la misma flor, el color puede variar desde el blanco hasta el amarillo pálido. Estos colores a menudo son suaves y pueden ser difíciles de distinguir a simple vista (Nuez, 2001).

La flor de tomate tiene estambres que son los órganos masculinos de la flor. Cada estambre consta de dos partes principales: el filamento y la antera. La antera es donde se producen los granos de polen, que contienen las células reproductoras masculinas llamadas gametos. Los pistilos son los órganos femeninos de la flor. Cada pistilo consta de tres partes principales: el estigma, el estilo y el ovario. El estigma es la parte

superior pegajosa que recibe el polen. El estilo conecta el estigma con el ovario, que contiene los óvulos (Corpeño, 2004).

#### **1.1.2.6. Fruto**

El fruto puede variar en color desde el rojo brillante hasta el amarillo, naranja, rosa e incluso verde, dependiendo de la variedad. En cuanto a la forma, pueden ser redondos, ovalados o alargados, la textura del tomate puede ser suave y jugosa hasta más firme, tiene un sabor característico que puede ser diferente desde dulce hasta ácido. El sabor se ve influenciado por la variedad, el nivel de madurez y las condiciones de cultivo.

#### **1.1.3. Origen de los híbridos**

As Rosem (2023), nos indicó que es una empresa que se dedica al desarrollo y producción de semillas de alta calidad. Las oficinas principales se encuentran en Turquía, el objetivo de esta empresa es expandirse por todo el mundo, estas empresas son especialistas en ser mejoradores, vendedores, desarrolladores de productos. El propósito principal es traer productos de mejor calidad enlazado con el buen conocimiento que se tiene en el campo agronómico para lograr excelentes resultados para los agricultores. Las semillas son creadas para soportar enfermedades y plagas como: marchitez bacteriana, marchitez por fusarium, pudrición de raíz, corona por fusarium, nudo de raíz, macha gris de la hoja y mosaico de tomate.

#### **1.1.4. Características de los híbridos**

##### **H1- As Rosem 21TO11675**

As Rosem (2023) describe a este híbrido con las siguientes características

*Cuadro 1. Características del híbrido H1*

Tipo de planta	Indeterminado
Forma del fruto	redondo
Color del fruto	rojo
Peso del fruto	250-300 gramos
Resistencia	V, TYLCV, TOMV, FF, N, TSWV
Rendimiento	Alto

Valor agregado	Híbrido apto para campo abierto e invernadero
----------------	--

## **H2-As Rosem 20TO12231**

As Rosem (2023) describe a este híbrido con las siguientes características

*Cuadro 2. Características del híbrido H2*

Tipo de planta	Indeterminado
Forma del fruto	redondo
Color del fruto	rojo
Peso del fruto	180-220 gramos
Resistencia	V, TYLCV, TOMV, FF, N
Rendimiento	Alto
Valor agregado	Híbrido apto para campo abierto e invernadero

## **H3-As Rosem 20TO11002**

As Rosem (2023) describe a este híbrido con las siguientes características

*Cuadro 3. Características del híbrido H3*

Tipo de planta	Indeterminado
Forma del fruto	redondo
Color del fruto	rojo
Peso del fruto	200-220 gramos
Resistencia	V, TYLCV, TOMV, FF, N
Rendimiento	Alto
Valor agregado	Híbrido apto para campo abierto e invernadero



## TC-Sheila

Sakata (2023) menciona que el híbrido Sheila tiene las siguientes características

*Cuadro 4. Características del híbrido Sheila*

Tipo de planta	Indeterminado
Forma del fruto	Fruto con cicatriz peduncular y pistilar pequeña
Color del fruto	rojo
Peso del fruto	200-260 gramos
Resistencia	<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Tomato mosaic virus</i> , <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>Meloidogyne javanica</i> .
Rendimiento	Alto
Valor agregado	Híbrido apto para invernadero

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo General

Determinar el comportamiento agronómico de los tres códigos de híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) cultivados bajo cubierta plástica.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar agronómicamente el comportamiento de tres códigos cultivados bajo cubierta plástica.
- Evaluar los niveles de producción de los híbridos de tomate.
- Determinar estadísticamente la variabilidad que existe en cada uno de los tratamientos.

## CAPITULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. Materiales

- Azadón
- Rastrillo
- Piola
- Plántulas de tomate
- Etiquetas
- Bomba de mano
- Manguera de riego por goteo
- Bomba eléctrica
- Medidor de presión
- Plástico especializado para camas
- Invernadero
- Alambres (para el tutorado)
- Fertilizantes
- Abono
- Instalación del riego automatizado

#### 2.2. Métodos

##### 2.2.1. Ubicación del área de estudio

El presente estudio de investigación se realizó en la parroquia rural de Huachi Grande en la empresa Asofrut, situado en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, a la latitud de 1°18'26.2"S 78°38'20.3"W longitud oeste, a la altitud de 2.096 m.s.n.m (Vilema, 2020)

##### 2.2.2. Clima

La parroquia Huachi Grande perteneciente al cantón Tungurahua tiene condiciones climáticas que presenta una temperatura media de 15 °C, y una humedad relativa de 82%, precipitación media anual de 500 mm y una velocidad de viento de 20 Km/h (Worldmeteo, 2023)

### 2.2.3. Suelo

El suelo donde se llevó la investigación presentó una textura franco arenoso, con una estructura granular, con un pH ligeramente alcalino de 7,8. El nivel de macronutrientes NPK fue bajo.

*Cuadro 6. Resultado de la composición del suelo*

K	0,2 meq/100g
Ca	4,9 meq/100g
Mg	1,9 meq/100g
Cu	2,0 ppm
Mn	1,0 ppm
Zn	1,0 ppm
Ph	7,8
M.O.	3,8 %
C.E	0,384 umhos/cm
P	130,0 ppm
Ca/Mg	2,6 meq/100g
Mg/K	7,9 meq/100g
(Ca+Mg) /K	28,3 meq/100g
Humedad	6 bar (bares)
Luz	820 W (vatios)

### 2.2.4. Agua

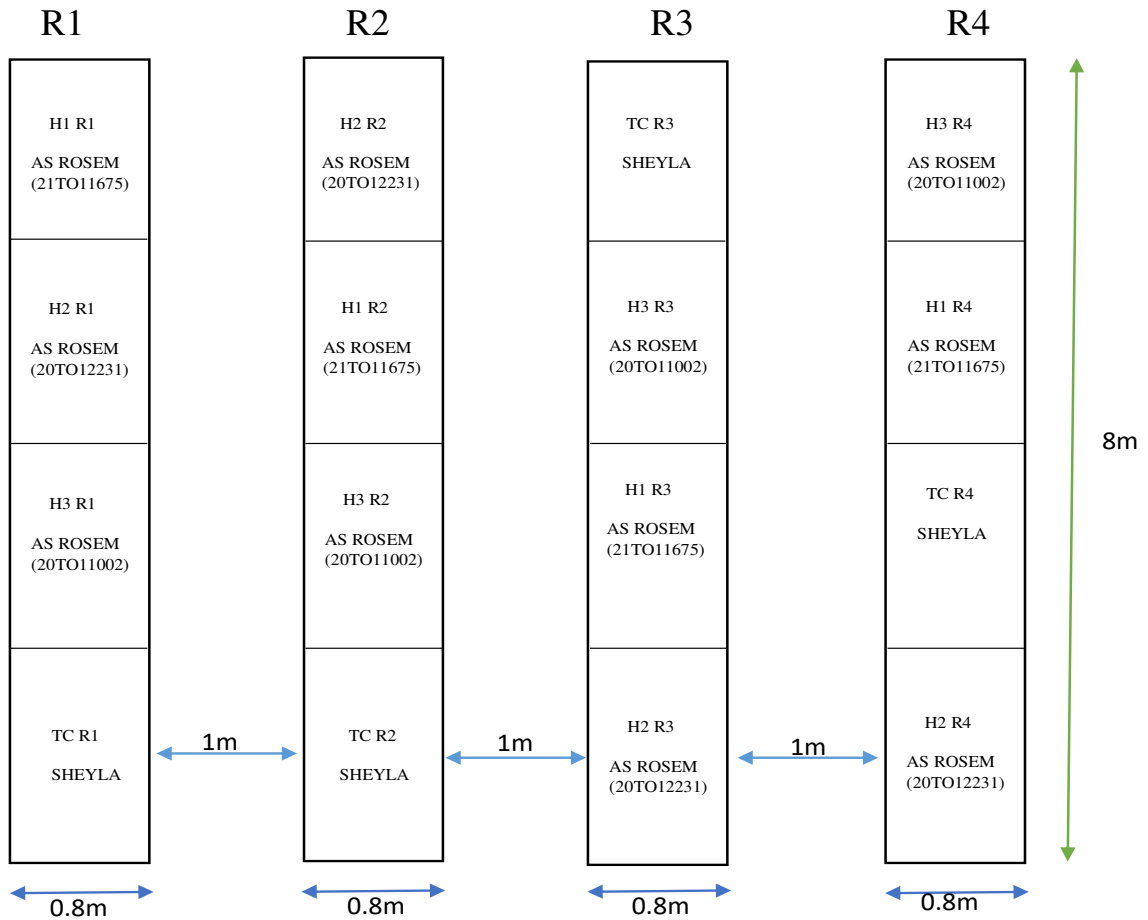
El agua que se utilizó en la investigación corresponde al canal de riego Ambato-Huachi -Pelileo.

### 2.2.5. Factores de estudio

Factor: 3 híbridos de tomate riñón As Rosem- 21TO11675, As Rosem- 20TO12231, As Rosem- 20TO11002.

## 2.2.6. Esquema de la disposición

Gráfico 1. Esquema del ensayo



## 2.2.7. Tratamientos

Cuadro 7. Tratamientos

# número de híbridos	Códigos
H1	AS ROSEM (21TO11675)
H2	AS ROSEM (20TO12231)
H3	AS ROSEM (20TO11002)
TC	Sheila

### **2.2.8. Diseño Experimental**

El diseño experimental que se utilizó en la investigación fue el diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A) con tres tratamientos (híbridos) más un testigo comercial con 4 repeticiones.

### **2.2.9. Hipótesis**

¿El híbrido H1 presenta mejores características agronómicas que el híbrido Sheila?

## **2.3. Manejo Experimental**

### **2.3.1. Adquisición de las plántulas de tomates.**

Las plántulas son de 30 días de germinación, la misma que tenían alveolos de 5 cm<sup>3</sup>, las plántulas fueron libres de plagas y enfermedades con un buen sistema radicular.

### **2.3.2. Preparación del terreno**

Esta actividad se realizó con la ayuda de un tractor mediante el pase de arado y uno de rastra a una profundidad de 30 cm aproximadamente.

### **2.3.3. Diseño de las camas**

La cama se preparó con un ancho de 0.8 metros y de largo 8 metros en la misma que se incorporó materia orgánica y fertilizante.

### **2.3.4. Riego**

Se instaló mangueras para el riego automatizado sobre las camas, el primer riego se efectuó un día antes del trasplante mientras que el segundo riego se realizó después de haber realizado el trasplante. Durante el desarrollo del cultivo se regó de acuerdo con las exigencias de este y las condiciones climáticas.

### **2.3.5. Acolchado**

Una vez preparado las camas e instalado el sistema de riego automatizado se colocó el Mulch de polietileno de color negro y posteriormente se perforó a una distancia de 32 cm.

### 2.3.6. Trasplante

El trasplante se realizó en la tarde con la finalidad de que la planta tenga tiempo suficiente en adaptarse al clima que existe en la zona, los hoyos se realizaron a una profundidad de 8 cm formando una sola hilera con distanciamiento de 32 cm entre plantas.

### 2.3.7. Manejo Fitosanitario

Se descontaminó el suelo después del trasplante utilizamos productos comerciales como Decis (Deltametrina) con una dosificación de 0,1 mL/L, 7 Action a una dosificación de 1mL/L, Thiofin (Thiofanato metyl) con dosis de 0,75 mL/L para el control de plagas.

### 2.3.8. Control de maleza y aporque

El control de deshierbe y aporque se lo efectuó de forma manual, con la finalidad de mantener al cultivo libre de malezas.

### 2.3.9. Tutorado

Para el tutorado se colocó tutores a una altura de 2,5 m con alambres número 12 que están sujetos de extremo a extremo del invernadero con 2 filas con la finalidad de que vayan intercalando y evitar el sobrepeso en la estructura, se ataron piola tipo pajilla desde la estructura de los tutores hasta el suelo y se fue controlando de acuerdo con su crecimiento

### 2.3.10. Cosecha

Se realizó en la mañana de forma manual la cosecha al 2 piso de producción procurando no dañar los tomates y se clasificó en categorías con sus respectivos pesos para determinar su rendimiento en Kg/h

*Cuadro 8. Categorización del fruto*

Categorización del fruto según su diámetro	
Primera	Mayor 7 cm
Segunda	Entre 6,0 cm y 6,9 cm
Tercera	Entre 5,0 cm y 5,9 cm

**Fuente:** Álvarez F. Contabilización de frutos de acuerdo con el tamaño, 2010.

### **2.3.11. Postcosecha**

Los tomates recolectados se transportaron en gavetas, y luego lo llevamos a un lugar donde pudimos clasificar según su tamaño, los tomates clasificados son empacados en cajas de 18 kg de capacidad y quedan listas para la venta.

### **2.3.12. Análisis e interpretación de datos**

Los resultados obtenidos fueron procesados en el programa estadístico SPSS Statistics versión 27.0.1.0, a la vez se realizó un análisis de los datos obtenidos con su respectiva interpretación de cada variable.

## **2.4. Variable Respuesta**

### **2.4.1. Porcentaje de sobrevivencia**

Se contabilizó cada una de las plántulas prendidas en las camas luego de los 25 días del trasplante y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de plantas que sobreviven con respecto al número de plantas sembradas.

### **2.4.2. Altura de la planta**

Los datos se obtuvieron de 5 plantas al azar de cada tratamiento, en la que se midió desde la base de la planta hasta la yema terminal a los 25-50 y 75 días (cosecha segundo racimo) con la ayuda de un flexómetro.

### **2.4.3. Diámetro del tallo**

Se tomó al azar 5 plantas de cada tratamiento a las que se registró el diámetro con la ayuda del calibrador vernier a los 25-50 y 75 días, este dato se tomó desde la base del tallo.

### **2.4.4. Número de días a la floración**

Se seleccionaron 5 plantas al azar donde se contabilizó desde el trasplante los días que tomó para su desarrollo floral hasta el primer y segundo racimo.

### **2.4.5. Número de días a la fructificación**

Para esta variable se tomó 5 plantas al azar donde se contabilizó desde el trasplante los días que transcurrió la formación del fruto.

#### **2.4.6. Número de días a la cosecha**

Se contabilizó de 5 plantas alzar los días que transcurrió desde la fructificación hasta llegar a la cosecha tomando los datos desde la primera cosecha (segundo piso).

#### **2.4.7. Número de frutos de los racimos**

Para la obtención de datos se tomó al azar 5 plantas de cada tratamiento donde se contabilizó de cada planta la cantidad de frutos que tiene en cada uno de sus racimos y se clasificó por tamaño.

#### **2.4.8. Distancia entre racimos**

Se midió la distancia que hay entre racimos tomando datos hasta el segundo racimo de 5 plantas al azar.

#### **2.4.9. Diámetro ecuatorial del tomate (fruto)**

Se realizó la medición del diámetro del fruto en los días de cosecha de los tratamientos con la ayuda de un calibrador donde se registró las medidas en la zona ecuatorial, los datos se expresaron en centímetros (cm).

#### **2.4.10. Diámetro polar del tomate (fruto)**

Se ejecutó la medición del diámetro del fruto en los días de cosecha de los 4 tratamientos con la ayuda de un calibrador donde se registró las medidas en la zona polar, los datos se expresaron en centímetros (cm)

#### **2.4.11. Peso del fruto.**

Para esta variable se clasificó los frutos por categoría luego se tomó su peso para posteriormente determinar su rendimiento en Kg/h, esta variable se tomó hasta terminar la cosecha del segundo piso de producción.



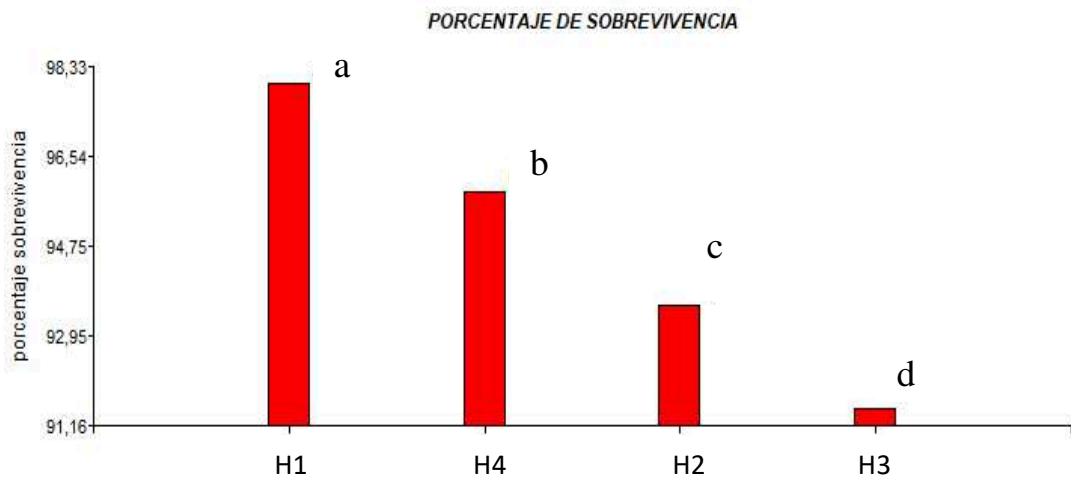
## CAPITULO III

### 3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Porcentaje de sobrevivencia

Realizado el análisis de varianza para la variable porcentaje de sobrevivencia (figura 2) con un coeficiente de variación de 5,7 siendo altamente significativo.

Figura 1. Porcentaje de sobrevivencia



Realizado la prueba de Scheffe para la variable porcentaje de sobrevivencia (figura 2) se identificó 4 rangos de significación, obteniendo como la mejor el tratamiento con mayor porcentaje de sobrevivencia H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 98% y el tratamiento con menor porcentaje de sobrevivencia pertenece al tratamiento H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio de 91,49%.

Para esta variable el híbrido que tuvo buen porcentaje de sobrevivencia es H1-As Rosem 21TO11675 obteniendo un 98% siendo el mejor híbrido, sin embargo, en el trabajo de investigación de Salguero (2019), mencionó que el híbrido se acopla con facilidad a las condiciones climáticas permitiendo su auto sustentación para elevar el porcentaje de sobrevivencia.

### 3.2. Altura de las plantas a los 25, 50 y 75 días

Realizado el análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 25,50 y 75 días (tabla 1) se determinó un coeficiente de variación de 20,21 para los 25 días, con 9,96 para los 50 días y con 6,11 para los 75 días siendo altamente significativos.

*Tabla 1. Análisis de pruebas Scheffe para la variable altura de las plantas a los 25, 50 y 75 días*

Tratamientos	Altura de la planta a los 25, 50 y 75 días (m)					
	Altura a los 25 días		Altura a los 50 días		Altura a los 75 días	
H1-As Rosem 21TO11675	0,15	b	0,94	a	1,55	a
H2-As Rosem 20TO12231	0,13	b	0,88	a b	1,38	b
H3-As Rosem 20TO11002	0,13	b	0,84	b	1,37	b
TC-Sheyla	0,19	a	0,52	c	1,42	b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable altura de las plantas (tabla 1) a los 25 días se identificó 2 rangos de significación, obteniendo como la mejor el tratamiento con mayor altura TC-Sheila con un promedio de 0,19 m y el tratamiento con menor altura es el H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio 0,13 m. Mientras tanto a los 50 días se encontró 3 rangos de significación, siendo el tratamiento H1-As Rosem 21TO11675 quien posee una mayor altura con un promedio de 0,94 m y el tratamiento con menor altura fue TC-Sheila con un promedio de 0,84 m. A los 75 días se encontró 2 rangos de significación, el tratamiento con mayor altura es H1-As Rosem 21TO11675 con un promedio de 1,55 m; mientras tanto, el tratamiento con menor altura es H3-As Rosem 20TO11002 con un promedio de 1,37.

Al revisar los resultados de esta variable y comparar con en el trabajo de investigación de Coba (2018), se menciona que al tener una altura mayor no significa que tenga mayor rendimiento, la densidad de siembra afecta a la altura de la planta debido al no existir suficiente impregnación de luz no provoca una buena elongación.

### 3.3. Diámetro de los tallos a los 25, 50 y 75 días

Realizado el análisis de varianza para la variable diámetro de los tallos a los 25,50 y 75 días (tabla 2) se determinó un coeficiente de variación de 20,36 para los 25 días, con 17,79 para los 50 días y con 11,82 para los 75 días siendo altamente significativos.

Tabla 2. Prueba de Scheffe para la variable diámetro de los tallos a los 25, 50 y 75 días

Tratamientos	Diámetro de los tallos a los 25, 50 y 75 días (cm)		
	Diámetro a los 25 días	Diámetro a los 50 días	Diámetro a los 75 días
H1-As Rosem 21TO11675	0,44 b	1,07 a	1,54 a
H2-As Rosem 20TO12231	0,51 a b	1,03 a	1,47 a
H3-As Rosem 20TO11002	0,56 a	0,99 a b	1,48 a
TC-Sheyla	0,28 c	0,83 b	1,13 b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable diámetro de los tallos (tabla 2) a los 25 días se identificó 3 rangos de significación, obteniendo como la mejor el tratamiento con mayor diámetro H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio de 0,56 cm y el tratamiento con menor diámetro es el TC- Sheila con un promedio 0,28 cm. A los 50 días se encontró 2 rangos de significación el tratamiento que posee mayor diámetro es H1-As Rosem 21TO11675 con un promedio 1,07 cm en cambio el tratamiento que posee menor diámetro es TC-Sheila con un promedio de 0,83 cm. Mientras tanto a los 75 días se identificó 2 rangos de significación siendo el mejor el tratamiento H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 1,54 cm y el tratamiento con menor diámetro de tallo es el TC- Sheila con un promedio 1,13 cm.

Según Salguero (2019), menciona que el diámetro del tallo está en un rango de 2 a 4 cm, los híbridos necesitan de su relación genotípica ambiente, debido a que existe competencia de luz, nutrientes, agua entre otros factores. Sin embargo, en la investigación se observó que ningún híbrido entra en el rango que mencionó el autor.

### 3.4. Número de días a la floración (primer y segundo racimo)

Realizado el análisis de varianza para la variable número de días a la floración (tabla 3) se determinó un coeficiente de variación de 5,60 para el primer racimo y con 2,88 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

*Tabla 3. Análisis de prueba Scheffe para la variable número de días a la floración (primer y segundo racimo)*

Número de días a la floración primer y segundo racimo				
Tratamientos	Días a la floración (primer racimo)		Días a la floración (segundo racimo)	
H1- As Rosem 21TO11675	42,55	a	52,40	a
H2- As Rosem 20TO12231	42,70	a	53,20	b c
H3- As Rosem 20TO11002	44,35	a	54,00	b
TC-Sheila	50,05	b	66,60	c

Realizado la prueba de Scheffe para la variable número de días a la floración primer racimo (tabla 3) se identificó 2 rangos de significación, los datos obtenidos se tomaron desde el trasplante hasta la floración obteniendo como la mejor el tratamiento con menor días a la floración H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 42,55 días y el tratamiento con mayor días a la floración es el TC-Sheila con un promedio 50,05 días. Sin embargo, en el segundo racimo de igual manera se tomó en cuenta desde el trasplante, el tratamiento con menor días a la floración es H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 52,40 días y el tratamiento con mayor días a la floración es el TC-Sheila con un promedio 66,60 días.

Mendoza et al., (2023), menciona que en su investigación estableció que la floración del tomate posee un rango de 32 días mientras en la investigación para esta variable todos los híbridos no guardan relación a lo que nos indica el autor con una diferencia de más de 10 días.

### 3.5. Número de días a la fructificación (primer y segundo racimo)

Realizado el análisis de varianza para la variable número de días a la fructificación (tabla 4) se determinó un coeficiente de variación de 2,17 para el primer racimo y con 1,96 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

*Tabla 4. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de días a la fructificación (primer y segundo racimo)*

Número de días a la fructificación del primer y segundo racimo		
Tratamientos	Días a la fructificación (primer racimo)	Días a la fructificación (segundo racimo)
H1- As Rosem 21TO11675	57,70 a	66,80 a
H2- As Rosem 20TO12231	57,80 a	67,40 a
H3- As Rosem 20TO11002	58,30 a	68,00 a
TC-Sheila	66,20 b	81,60 b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable número de días a la floración primer racimo (tabla 4) se identificó 2 rangos de significación, los datos obtenidos se tomaron desde el trasplante hasta los días de fructificación obteniendo como la mejor el tratamiento con menor días a la fructificación H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 57,70 días y el tratamiento con mayores días a la fructificación es el TC-Sheila con un promedio 66,20 días. Mientras tanto en el segundo racimo de igual manera de tomo desde el trasplante siendo mejor el tratamiento con menor días a la fructificación H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 66,80 días y el tratamiento con mayores días a la fructificación es el TC-Sheila con un promedio 81,60 días.

En este trabajo de investigación para la variable días a la fructificación no guardan relación con en el trabajo de investigación Mendoza et al., (2023), dicho autor menciona que los días a la fructificación del tomate va en un rango de 47 a 49 días, los resultados obtenidos son superiores.

### **3.6. Número de días a la cosecha (primer y segundo racimo)**

Realizado el análisis de varianza para la variable número de días a la cosecha (tabla 5) se determinó un coeficiente de variación de 3,67 para el primer racimo y con 3,06 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

*Tabla 5. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de días a la cosecha (primer y segundo racimo)*

Número de días a la cosecha del primer y segundo racimo				
Tratamientos	Días a la cosecha primer racimo		Días a la cosecha segundo racimo	
H1- As Rosem 21TO11675	53,70	a	60,95	a
H2- As Rosem 20TO12231	53,80	a	60,80	a
H3- As Rosem 20TO11002	54,30	a	60,05	a
TC-Sheila	56,50	b	74,80	b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable número de días a la cosecha del primer racimo (tabla 5) se identificó 2 rangos de significación, para la obtención de este dato se tomó en cuenta desde la fructificación hasta su primera cosecha del racimo obteniendo como el mejor el tratamiento con menor días a la cosecha H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 53,70 días y el tratamiento con mayores días a la cosecha es el TC-Sheila con un promedio 56,50 días. Sin embargo, para la variable número de días a la cosecha del segundo racimo de igual forma se tomó en cuenta desde la fructificación donde se identificó 2 rangos de significación el tratamiento con mayores días a la cosecha TC- Sheila con un promedio de 74,80 días y el tratamiento con menos días es el H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio de 60,05 días.

Mediante el análisis estadístico, se observó que realizado la interpretación de los datos de los híbridos los resultados obtenidos guardan relación con los resultados referentes con Chuquirima (2019), donde en su trabajo de investigación menciona que la cosecha del tomate está en un rango entre 61 a 71 días.

### **3.7. Número de frutos del primer y segundo racimo**

Realizado el análisis de varianza para la variable número de frutos (tabla 6) se determinó un coeficiente de variación de 22,51 para el primer racimo y con 23,46 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

Tabla 6. Análisis de pruebas Scheffe para la variable número de frutos (primer y segundo racimo)

Tratamientos	Número de frutos del primer y segundo racimo	
	Número de frutos primer racimo	Número de frutos segundo racimo
H1- As Rosem 21TO11675	6,00 a	5,55 a
H2- As Rosem 20TO12231	5,80 a	5,65 a
H3- As Rosem 20TO11002	5,95 a	6,40 a
TC-Sheila	3,95 b	4,10 b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable número de frutos del primer racimo (tabla 6), se identificó 2 rangos de significación, obteniendo como la mejor el tratamiento con mayores frutos H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 6,00 frutos y el tratamiento con menor frutos es el TC-Sheila con un promedio 3,95 frutos. Sin embargo, en el segundo racimo el tratamiento con mayores frutos H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio de 6,40 frutos y el tratamiento con menor frutos es el TC-Sheila con un promedio 4,10 frutos.

Mediante el análisis estadístico, se observó que el híbrido H1-As Rosem 21TO11675 y H3-As Rosem 20TO11002 entran en el rango que menciona el autor, mientras que el híbrido H2- As Rosem 20TO12231 y Sheila no guardan relación con los resultados referentes con Chuquirima (2019), donde en su trabajo de investigación menciona que los frutos del tomate están entre 6 hasta 9 frutos.

### 3.8. Distancia entre racimos.

Realizado el análisis de varianza para la variable número de días a la fructificación (tabla 4) se determinó un coeficiente de variación de 8,87 siendo altamente significativos.

Tabla 7. Prueba de Scheffe para la variable distancia entre racimos

Tratamientos	Distancia entre racimos (m)
H1- As Rosem 21TO11675	0,26 a b
H2- As Rosem 20TO12231	0,27 b
H3- As Rosem 20TO11002	0,24 a
TC-Sheila	0,32 c

Realizado la prueba de Scheffe para la variable distancia entre racimos (tabla 7) se identificó 3 rangos de significación siendo el tratamiento con mayor distancia entre racimos TC- Sheila con un promedio de 0,32 m, sin embargo, el siguiente rango es él tiene menor distancia entre racimos pertenece H3- As Rosem 20TO11002 con un promedio de 0,24 m.

Según Coba (2018), menciona que en su trabajo de investigación la distancia entre racimo del tomate va en un rango de 0,23 m hasta 0,32 m entrando en relación con los resultados obtenidos de la investigación.

### 3.9. Diámetro ecuatorial de los frutos del primer y segundo racimo

Realizado el análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de los frutos (tabla 8) se determinó un coeficiente de variación de 17,13 para el primer racimo y con 9,42 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

*Tabla 8. Prueba de Scheffe para la variable diámetro ecuatorial de los frutos del primer y segundo racimo*

Tratamientos	Diámetro ecuatorial Primer racimo (cm)	Diámetro ecuatorial Segundo racimo (cm)
H1- As Rosem 21TO11675	6,19 a b	6,41 a
H2- As Rosem 20TO12231	6,71 a	6,24 a
H3- As Rosem 20TO11002	5,65 b	5,94 a
TC-Sheila	4,67 c	5,49 b

Realizado la prueba de Scheffe para la variable diámetro ecuatorial de los frutos del primer racimo (tabla 8) se identificó 3 rangos de significación en primer lugar se encuentra el tratamiento con mayor diámetro ecuatorial H2- As Rosem 20TO12231 con un promedio de 6,71 y el tratamiento que poseen menor diametro ecuatorial es TC- Sheila con un promedio de 4,67 cm. Sin embargo, en el segundo racimo se identificó 2 rangos de significación en primer lugar se encuentran el tratamiento con mayor diámetro ecuatorial H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 6,41 cm mientras que el tratamiento con menor diámetro ecuatorial TC- Sheila con un promedio de 5,49 cm.



Mediante el análisis estadístico, se observó que los resultados obtenidos de los híbridos H1-As Rosem 21TO11675 y H2- As Rosem 20TO12231 guardan relación con los resultados referentes con Mendoza et al., (2023), donde en su trabajo de investigación menciona que el diámetro ecuatorial del tomate está en un promedio general de 6,00 cm.

### 3.10. Diámetro polar de los frutos del primer y segundo racimo

Realizado el análisis de varianza para la variable diámetro polar de los frutos (tabla 9) se determinó un coeficiente de variación de 20,72 para el primer racimo y con 6,92 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

*Tabla 9. Prueba de Scheffe para la variable diámetro polar de los frutos del primer y segundo racimo*

Tratamientos	Diámetro polar Primer racimo (cm)	Diámetro polar Segundo racimo (cm)
H1- As Rosem 21TO11675	5,82 a	5,64 a
H2- As Rosem 20TO12231	5,41 a	4,97 c
H3- As Rosem 20TO11002	5,44 a	5,29 b
TC-Sheila	4,22 b	4,31 d

Realizado la prueba de Scheffe para la variable diámetro polar del primer racimo (tabla 9) se identificó 2 rangos de significación en primer lugar se encuentra el tratamiento con mayor diámetro polar H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 5,82 cm y el tratamiento con menor diámetro polar TC- Sheila con un promedio de 4,22 cm. Mientras tanto en el segundo racimo se identificó 4 rangos de significación en primer lugar se encuentra el tratamiento con mayor diámetro polar H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 5,64 cm y el tratamiento con menor diámetro polar TC- Sheila con un promedio de 4,31 cm.

Mediante el análisis estadístico, se observó que los resultados obtenidos del híbrido H1-As Rosem 21TO11675 se acerca al diámetro polar guardando relación con los resultados referentes con Mendoza et al., (2023), donde en su trabajo de investigación menciona que el diámetro ecuatorial del tomate está en un promedio general de 5,73 cm.

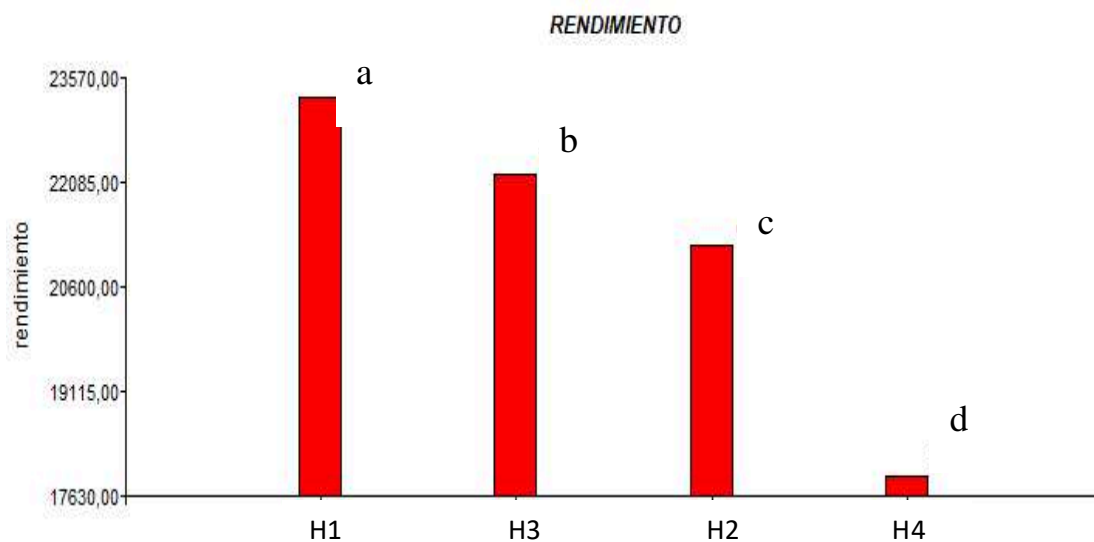
### 3.11. Peso de los frutos

Realizado el análisis de varianza para la variable peso del fruto (tabla 10) se determinó un coeficiente de variación de 20,24 para el primer racimo y con 30,03 para el segundo racimo siendo altamente significativos.

Tabla 10. Prueba de Scheffe para la variable peso de los frutos del primer y segundo racimo

Tratamientos	Peso del fruto Primer racimo (g)	Peso del fruto Segundo racimo (g)	Rendimiento Kg/h
H1- As Rosem 21TO11675	130,25 a	140,49 a	23.300 a
H2- As Rosem 20TO12231	118,18 a	120,57 b	21.200 c
H3- As Rosem 20TO11002	112,06 a b	138,95 a	22.200 b
TC-Sheila	93,06 b	102,95 c	17.900 d

Figura 3. Rendimiento



Realizado la prueba de Scheffe para la variable peso de los frutos del primer racimo (tabla 12) se identificó 2 rangos de significación en primer lugar se encuentra el tratamiento con mayor peso H1- As Rosem 1TO11675 con un promedio de 130,25 gramos y el tratamiento que poseen menor peso es TC- Sheila con un promedio de

93,06 gramos. Sin embargo, en el segundo racimo se identificó 3 rangos de significación en primer lugar se encuentran el tratamiento con mayor peso H1- As Rosem 21TO11675 con un promedio de 140,49 gramos y el tratamiento con menor peso es TC- Sheila con un promedio de 102,95 gramos.

Realizado la prueba de Scheffe para el rendimiento en kg/ha (tabla 10) se identificó 4 rangos de significación siendo el tratamiento con mayor rendimiento H1- As Rosem 1TO11675 con un promedio de 23,300 kg/ha y el tratamiento que poseen menor rendimiento es TC- Sheila con un promedio de 17,900 kg/ha.

Según Cacoango (2018), menciona que en su trabajo de investigación el peso del fruto del tomate es de 141,9 gramos los cuales no guardan relación con los datos obtenidos en la investigación, mientras que en el rendimiento Mendoza et al., (2023), menciona que el promedio general es de 17.000 kg/ha entrar en relación con los resultados obtenidos de la investigación teniendo al híbrido H1-As Rosem 21TO11675 como el mejor con una diferencia de 6,300 kg/ha.

## CAPIRULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

Una vez finalizado el trabajo de investigación se concluye lo siguiente.

El híbrido H1-As Rosem 21TO11675 obtuvo los mejores resultados como porcentaje de sobrevivencia con un 98%, mayor altura de planta a los 50 y 75 días con 0,94 y 1,55 m. mayor diametro de los tallos a los 50 y 75 días con 1,07 y 1,54 cm, menor número de días a la floración en los dos racimos, menor días a la fructificación con 57,70 días en el primero y 66,80 días en el segundo racimo, mayor diametro polar con 5,82 cm en primer racimo y con 5,64cm en el segundo racimo, consecuentemente reporto mayor rendimiento (23.200 kg/ha), la forma del fruto fue redonda, por lo tanto es el mejor hibrido en producir resultados favorables y en adaptarse a las condiciones ambientales de la parroquia Huachi Grande.

El híbrido H3-As Rosem 20TO11002 fue el segundo mejor híbrido que obtuvo resultados favorables mayor altura a los 25 días con 0,56 cm, menor distancia entre racimo con 0,24 m, mayor número de frutos por racimo con 6,18 frutos, y así logro el segundo mejor lugar en el rendimiento (22.200 kg/ha), la forma del fruto fue redonda, por lo tanto, es el segundo híbrido que dio mejores resultados y en adaptarse a las condiciones ambientales del entorno.

El híbrido H2-As Rosem 20TO12231 fue el tercer mejor híbrido mostrando ser el segundo en tener menos días a la fructificación y ser el mayor híbrido que tiene precocidad en los días de cosecha del primer racimo con 53,80 días, a su vez el híbrido mostro mayor diametro ecuatorial con 6,77 cm en el primer racimo, y se posiciona en el tercer lugar en el rendimiento (21.200 kg/ha). la forma del fruto fue redonda mientras que TC-Sheila fue el segundo híbrido que mostro mayor porcentaje de sobrevivencia con 95,83% también tuvo buenos resultados en la altura de la planta con un promedio de 0,19 m a los 25 días.

## 4.2. Recomendaciones

- Dado de que tenemos muchos pisos climáticos, se recomienda realizar más investigaciones sobre la adaptación de los híbridos H1 y H3 en diferentes regiones de nuestro país, realizar programas de fertirrigación para observar la calidad del fruto tanto en postcosecha y rendimiento.
- Se recomienda lavar y clasificar los tomates después de la cosecha para mejorar la apariencia y aumentar el precio de venta.
- Si se va a utilizar híbridos de tomate es recomendable mantener una distancia suficiente entre plantas (por ejemplo 0,32 m), porque nos facilitara gestionar mejor las labores culturales y también evitar problemas fitosanitarios.
- Se recomienda podar las hojas enfermas y viejas, también eliminar los restos de cultivos anteriores, ya que pueden provocar ataques de plagas como el gusano minador y podar los chupones debido a que si no se realiza dicha actividad hace que la planta pierda energía por qué se dedica en el desarrollo de los chupones y por ende tendremos un bajo rendimiento.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, M. (2022). Comportamiento agronómico de cultivares de tomate riñón (*Lycopersicum* As Rosem. (2023). Catálogo de híbridos de tomate.
- Cacoango, M. (2018). estudio de la adaptación y rendimiento de 10 variedades de tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L) bajo invernadero, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.
- Caluguillin, R. (2022). Evaluación de organihum y rootex para desarrollo y mantenimiento radicular en el cultivo de tomate bajo invernadero. (“Repositorio Digital ESPAM: Evaluación de Organihum y Rootex para ...”)
- Coba, C., Curay, S. (2018). evaluación de cinco híbridos de tomate hortícola (*lycopersicum esculentum*) bajo cubierta plástica en la parroquia Izamba.
- Cornejo, C. (2019). evaluación de la respuesta agronómica bajo cubierta de dos híbridos de tomate riñón (*lycopersicon esculentum*), de crecimiento indeterminado dominique y michaela, en la parroquia san José dalluriquín. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2525/T-ESPE-IASA%20II002300.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chuquirima, M. (2019). Comportamiento agronómico de 4 híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum* mill.) en el recinto las delicias del cantón la concordia provincia de esmeraldas. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4f99a34d-d8f7-4f16-87b9-e26a64a69006/content>
- Flores, D. (2022). Caracterización molecular de genes de avirulencia del agente causal del moho gris de la hoja de *Solanum lycopersicum* L en la provincia de Tungurahua. (“Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Caracterización molecular de ...”)31
- López, L. (2018). Manual técnico del cultivo del tomate *Solanum lycopersicum*.
- Mendoza, et al., (2023). Evaluación de cuatro híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en cultivo protegido en el cantón Santa Ana. Manabí.

Ortega, G., Cevallos, K., Vera, R., Castro, C., Narváez, W., Burgos, G. (2022). "Evaluación y selección de híbridos de tomate *Solanum lycopersicum* L. (Mill.)" en Puerto la Boca. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v10n1/2308-3859-jsab10-01-21.pdf>

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. (*esculentum* Mill) en Puellaró – Pichincha.

Salguero, L. (2019). Evaluación de cuatro híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) con dos densidades de plantación. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27066/1/Tesis185%20%20Ingeniería%20Agronómica%20-CD%20546.pdf>

Vilema, H. (2020). Correlación entre el cbr y las propiedades índice y mecánicas en suelos granulares, de las parroquias Huachi Grande y Santa Rosa, cantón Ambato, provincia de Tungurahua. ("Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Correlación entre el CBR y ...")

## 6. Anexos

### *Anexo 1. Ubicación del terreno*



### *Anexo 2. Preparación del terreno con maquinaria*



### *Anexo 3. Toma de datos de humedad y luz*





*Anexo 4. Preparación de las camas*



*Anexo 5. Trasplante de las plántulas del tomate*



*Anexo 6. Rotulación de cada uno de los tratamientos*



*Anexo 7. Tutorado de los tratamientos*



*Anexo 8. Aplicación del DRENCH*



*Anexo 9. Toma de datos del diametro del tallo*



*Anexo 10. Toma de datos de altura de la planta*



*Anexo 11. Toma de datos diámetro polar del fruto*



*Anexo 12. Peso de los frutos*





*Anexo 13. Clasificación de los tomates*



*Anexo 14. Empacado y transportado para su venta*



*Anexo 15. Análisis de varianza de porcentaje de sobrevivencia*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	475,85	6	79,31	27558072136957400,00	<0,0001	
tratamientos	475,85	3	158,62		sd	sd
repeticiones	0,00	3	0,00		sd	sd
Error	0,00	73	0,00			
Total	475,85	79				
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
porcentaje de sobrevivencia			80	1,00	1,00	5,7-08

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
1	98,00	20	0,00	A
4	95,83	20	0,00	B
2	93,55	20	0,00	C
3	91,49	20	0,00	D

*Anexo 16. Análisis de varianza de altura de planta a los 25,50 y 75 días*

Altura de la planta a los 25 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	6	0,01	9,17	<0,0001
Trata	0,04	3	0,01	15,35 **	<0,0001
Repeticiones	0,01	3	2,8E-03	2,98 *	0,0367
Error	0,07	73	9,3E-04		
Total	0,12	79			
Variable				N	R <sup>6+2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV
Altura de la planta a los 25 días				80	0,43 0,38 20,21

Altura de la planta a los 50 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,15	6	0,36	57,03	<0,0001
Trata	2,00	3	0,67	106,10 **	<0,0001
Repeticiones	0,15	3	0,05	7,95 **	0,0001
Error	0,46	73	0,01		
Total	2,61	79			
Variable				N	R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV
Altura de planta a los 50 dias				80	0,82 0,81 9,96

Altura de la planta a los 75 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,50	6	0,08	10,98	<0,0001
Trata	0,42	3	0,14	18,39 **	<0,0001
Repeticiones	0,08	3	0,03	3,58 *	0,0178
Error	0,56	73	0,01		
Total	1,06	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Altura de la planta a los 75 días				80 0,47 0,43 6,11	

*Anexos 17. Análisis de varianza de diámetro de tallo a los 25,50 y 75 días*

Diámetro del tallo a los 25 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	94,83	6	15,81	19,22	<0,0001
Trata	89,10	3	29,70	36,11 **	<0,0001
Repeticiones	5,74	3	1,91	2,33 ns	0,0818
Error	60,03	73	0,82		
Total	154,87	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Diámetro del tallo a los 25 días				80 0,61 0,58 20,36	

Diámetro del tallo a los 50 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	85,58	6	14,26	4,69	0,0004
Trata	63,61	3	21,20	6,97 **	0,0003
Repeticiones	21,97	3	7,32	2,41 ns	0,0741
Error	222,19	73	3,04		
Total	307,76	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Diámetro del tallo a los 50 días				80 0,28 0,22 17,79	

Diámetro del tallo a los 75 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	223,29	6	37,21	13,55	<0,0001
Trata	208,60	3	69,53	25,32 **	<0,0001
Repeticiones	14,68	3	4,89	1,78 ns	0,1580
Error	200,45	73	2,75		
Total	423,74	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Diámetro del tallo a los 75 días			80	0,53	0,49 11,82

*Anexo 18. Análisis de varianza del número de días a la floración del primer y segundo racimo*

Días a la floración del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	844,58	6	140,76	22,25	<0,0001
Trata	743,74	3	247,91	39,19 **	<0,0001
Repeticiones	100,84	3	33,61	5,31 **	0,0023
Error	461,81	73	6,33		
Total	1306,39	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Días a la floración del primer racimo			80	0,65	0,62 5,60

Días a la floración del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2730,20	6	455,03	171,58	<0,0001
Trata	2719,00	3	906,33	341,75 **	<0,0001
Repeticiones	11,20	3	3,73	1,41 *	0,2474
Error	193,60	73	2,65		
Total	2923,80	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV

Días a la floración del segundo racimo 80 0,93 0,93 2,88

*Anexo 19. Análisis de varianza de número de días a la fructificación del primer y segundo racimo*

Número de días a la fructificación del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1040,60	6	173,43	102,60	<0,0001
Trata	1029,20	3	343,07	202,95 **	<0,0001
Repeticiones	11,40	3	3,80	2,25 ns	0,0899
Error	123,40	73	1,69		
Total	1164,00	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Días a la fructificación del primer racimo				80 0,89 0,89 2,17	

Número de días a la fructificación del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3046,20	6	507,70	261,74	<0,0001
Trata	3039,00	3	1013,00	522,24 **	<0,0001
Repeticiones	7,20	3	2,40	1,24 ns	0,3024
Error	141,60	73	1,94		
Total	3187,80	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Días a la fructificación al segundo racimo				80 0,96 0,95 1,96	

*Anexo 20. Análisis de varianza de número de días a la cosecha del primer y segundo racimo*

Días a la cosecha del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	110,80	6	18,47	4,60	0,0005
Trata	102,95	3	34,32	8,56 **	0,0001
Repeticiones	7,85	3	2,62	0,65 ns	0,5839
Error	292,75	73	4,01		
Total	403,55	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Días a la cosecha del primer racimo				80 0,27 0,21 3,67	



Días a la cosecha del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3112,20	6	518,70	134,27	<0,0001
Trata	3033,90	3	1011,30	261,79 **	<0,0001
Repeticiones	78,30	3	26,10	6,76 **	0,0004
Error	282,00	73	3,86		
Total	3394,20	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Días a la cosecha del segundo racimo				80 0,92 0,91 3,06	

Anexo 21. Número de frutos del primer y segundo racimo

Número de frutos del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	58,70	6	9,78	6,56	<0,0001
Trata	58,45	3	19,48	13,07 **	<0,0001
Repeticiones	0,25	3	0,08	0,06 ns	0,9825
Error	108,85	73	1,49		
Total	167,55	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Número de frutos del primer racimo				80 0,35 0,30 22,51	

Número de frutos del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	67,30	6	11,22	6,92	<0,0001
Trata	55,45	3	18,48	11,41 **	<0,0001
Repeticiones	11,85	3	3,95	2,44 ns	0,0713
Error	118,25	73	1,62		
Total	185,55	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Número de frutos del segundo racimo				80 0,36 0,31 23,46	

Anexo 24. Análisis de varianza de distancia entre racimos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	6	0,01	18,12	<0,0001
Trata	0,06	3	0,02	35,00 **	<0,0001
Repeticiones	2,2E-0	3	7,3E-04	1,25 ns	0,2982
Error	0,04	73	5,9E-04		
Total	0,11	79			
Variable				N R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> Aj CV	
Distancia entre racimos				80 0,60 0,57 8,87	

Anexo 25. Análisis de varianza del diámetro ecuatorial y polar del primer racimo

Diámetro ecuatorial del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	488563,73	6	81427,29	8,19	<0,0001
Trata	478004,72	3	159334,91	16,03 **	<0,0001
Repeticiones	10559,01	3	3519,67	0,35 ns	0,7863
Error	725531,41	73	9938,79		
Total	1214095,14	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Diámetro ecuatorial del primer racimo			80	0,40	0,35 17,13

Diámetro polar del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	297052,41	6	49508,73	4,23	0,0010
Trata	290275,31	3	96758,44	8,26 **	0,0001
Repeticiones	6777,10	3	2259,03	0,19 ns	0,9009
Error	854703,38	73	11708,27		
Total	1151755,79	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Diámetro polar primer racimo			80	0,26	0,20 20,72

Anexo 24. Análisis de varianza del diámetro ecuatorial y polar del segundo racimo

Diámetro ecuatorial del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	122155,71	6	20359,29	6,32	<0,0001
Trata	97854,64	3	32618,21	10,12 **	<0,0001
Repeticiones	24301,07	3	8100,36	2,51 ns	0,0650
Error	235207,47	73	3222,02		
Total	357363,18	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Diámetro ecuatorial del segundo racimo			80	0,34	0,29 9,42

Diámetro polar del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	210393,93	6	35065,65	28,62	<0,0001
Trata	192672,36	3	64224,12	52,41 **	<0,0001
Repeticiones	17721,57	3	5907,19	4,82 **	0,0041
Error	89448,19	73	1225,32		
Total	299842,12	79			
Variable			N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj CV
Diámetro polar del segundo racimo			80	0,70	0,68 6,92

*Anexo 25. Análisis de varianza del peso del fruto del primer y segundo racimo*

Peso del fruto del primer racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33722,27	6	5620,38	6,28	<0,0001
Trata	33526,14	3	11175,38	12,50 **	<0,0001
Repeticiones	196,13	3	65,38	0,07 ns	0,9742
Error	65289,46	73	894,38		
Total	99011,73	79			
Variable		N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso fruto primer racimo		80	0,34	0,29	24,20

Peso del fruto del segundo racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42600,38	6	7100,06	4,23	0,0011
Trata	41687,09	3	13895,70	8,27 **	0,0001
Repeticiones	913,29	3	304,43	0,18 ns	0,9088
Error	122651,20	73	1680,15		
Total	165251,57	79			
Variable		N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso del fruto del segundo racimo		80	0,26	0,20	30,03