



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS LINEAS  
PROMISORIAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*  
Mill.) EN RÍO VERDE, CANTÓN SANTA ELENA,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Washington Vladimiro Pozo Pozo.

**La Libertad, 2019**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS LINEAS  
PROMISORIAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*  
Mill.) EN RIO VERDE, CANTÓN SANTA ELENA,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Washington Vladimiro Pozo Pozo.

**Tutor:** Ing. Clotilde Andrade, MSc.

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Néstor Acosta Lozano, PHD.  
**DECANO (E) DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGRARIAS  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, PHD.  
**DIRECTOR (E) DE LA CARRERA  
DE AGROPECUARIA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Néstor Orrala Borbor, PHD.  
**PROFESOR DE ÁREA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Clotilde Andrade Varela, MSc.  
**PROFESORA TUTORA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Abg. Víctor Coronel Ortiz, Mgt.  
**SECRETARIO GENERAL (E)  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios, gestor de mi vida, por brindarme su compañía en todos los momentos más difíciles que surgieron en el andar y que de a último momento, me permitió cumplir un sueño, una meta tan anhelada.

Infinitamente a mi humilde pescador, mi señora de casa, hermana y hermano, quienes antes, durante, y después fueron un pilar fundamental para poder cumplir el anhelado sueño de obtener un título de tercer nivel.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, desde quienes conforman el rectorado hasta el trabajador (Jardinero), por abrir sus puertas y contribuir con la formación academia en el campo de la Ingeniería Agropecuaria.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, quienes impartieron sus conocimientos, enseñanzas, experiencias, diariamente, los cuales forjaron el camino para llegar a tener el título universitario.

A mi tutora Ing. Clotilde Andrade Valera. MSc. por brindarme, su confianza, experiencia, paciencia, ayuda y colaboración incondicional, en la elaboración del presente proyecto dentro y fuera del campo.

A la Ing. Lourdes Ortega, y a todos los compañeros de clase de los diferentes niveles, puesto que de alguna u otra manera fueron parte fundamental.

Al Sr. Hermogenes Laínez, trabajador del centro experimental de Río Verde, que, con su vasta experiencia de vida y conocedor del campo de la agropecuaria, por su apoyo brindado durante el proceso de investigación.

## **DEDICATORIA**

Con amor y gratitud este trabajo está dedicado, en especial a mis abuelos Vicente Raúl Pozo Pozo (+) y José Daniel Pozo Ramírez (+), al igual que a mis padres, el Sr. Eloy Freddy Pozo Ramírez (Mi gran pescador) y la Sra. Josefina Jovita Pozo Pozo (La que se desveló desde las 5:am), por brindarme su apoyo incondicional, y que, de alguna u otra manera por medio del estudio, tienen la dicha y la satisfacción de tener un profesional.

## RESUMEN

Santa Elena, a pesar de ser considerada una provincia hortícola, por presencia de problemas abióticos y bióticos como la presencia de *Prodiplosis longifila*, plaga de importancia económica, constituye una limitante. Por tal, se evaluó el comportamiento agronómico de dos líneas promisorias (tolerantes al estrés hídrico y salinidad) de tomate, en Río Verde, cantón Santa Elena; con materiales seleccionadas, a través del mejoramiento genético de semillas de tomate, realizado por el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Donde se utilizó un DBCA en arreglo factorial 2 x 3 (líneas promisorias y productos dirigidos para control de *P. longifila*), utilizando Tukey al 5% de probabilidades para verificar la prueba de significancia. Entre las variables destacan porcentaje de germinación, Altura de plantas (m), días de floración, racimos florales por plantas, número de frutos por racimos, días a cosecha, peso de fruto (g), diámetro de frutos (mm), dureza de fruto (kgF/cm<sup>2</sup>), sólidos solubles (%), rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>). Los resultados muestran que Upse 78 destacó por alcanzar la floración a los 43 días, obtuvo 7 frutos por racimos, peso de frutos de 139.64 g, dureza de fruto de 5.29 kgF/cm<sup>2</sup>, grados brix de 5.54%, llegando a producir 86,59t.ha<sup>-1</sup>, mientras Upse 19 alcanzó la floración a los 51.47 , obtuvo 5 frutos por racimos, peso de frutos de 129.78 g, dureza de futo de 5.37 kgf/cm<sup>2</sup>, grados brix de 5.21%. y una producción de 56,46 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Palabras claves:** Líneas promisorias, estrés hídrico, *Prodiplosis longifila*, tomate, control, daños, costos, rendimiento, campo abierto.

## ABSTRACT

Santa Elena, despite being considered a horticultural province, due to the presence of abiotic and biotic problems such as the presence of *Prodidiplosis longifila*, a pest of economic importance, constitutes a limitation. Therefore, the agronomic behavior of two promising lines (tolerant to water stress and salinity) of tomato was evaluated, in Río Verde, Santa Elena canton; with selected materials, through the genetic improvement of tomato seeds, carried out by the Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Where a DBCA was used in a 2 x 3 factorial arrangement (promising lines and products directed to control *P. longifila*), using Tukey at 5% probability to verify the significance test. Among the variables stand out germination percentage, plant height (m), days of flowering, flower clusters per plant, number of fruits per clusters, days to harvest, fruit weight (g), fruit diameter (mm), hardness of fruit (kgF / cm<sup>2</sup>), soluble solids (%), yield (kg.ha<sup>-1</sup>). The results show that Upse 78 stood out for reaching flowering at 43 days, obtained 7 fruits per bunches, fruit weight of 139.64 g, fruit hardness of 5.29 kgf / cm<sup>2</sup> ,, Brix degrees of 5.54%, reaching 86, 59t.ha<sup>-1</sup>, while Upse 19 reached flowering at 51.47, obtained 5 fruits per bunches, fruit weight of 129.78 g, bottom hardness of 5.37 kgf / cm<sup>2</sup>, Brix degrees of 5.21%. and a production of 56.46 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Promising lines, water stress, *Prodidiplosis longifila*, tomato, control, damage, costs, yield, open field.

**El contenido del presente trabajo de titulación es de nuestra responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Washington Vladimiro Pozo Pozo', written in a cursive style.

Washington Vladimiro Pozo Pozo

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Problema científico: .....	2
Objetivo General: .....	2
Objetivos Específicos:.....	2
Hipótesis:.....	2
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Genotipo.....	3
1.2. Mejoramiento genético en tomate .....	3
1.2.1. Estrés hídrico .....	3
1.2.3. Estrés salino .....	4
1.3. Fenología del cultivo.....	5
1.3.1. Etapa inicial .....	5
1.3.2. Etapa vegetativa.....	5
1.3.3. Etapa reproductiva.....	5
1.4. Necesidades hídricas del tomate .....	5
1.5. Agroecología.....	6
1.5.1. Suelo .....	6
1.5.2. Temperatura.....	6
1.5.3. Humedad.....	7
1.5.4. Luminosidad .....	7
1.6. Negrita ( <i>Prodiplosis longifila</i> ) .....	7
1.6.1. Taxonomía .....	7
1.6.2. Nombres comunes.....	8
1.6.3. Distribución geográfica de <i>P. longifila</i> en el Ecuador.....	8
1.6.4. Morfología de <i>Prodiplosis longifila</i> .....	9
1.6.4.1. Adulto .....	9
1.6.4.2. Huevo.....	9
1.6.4.3. Larva.....	9
1.6.4.4. Prepupa .....	10
1.6.4.5. Pupa .....	11
1.6.5. Ciclo biológico.....	11

1.6.6. Nivel de daño económico de <i>P. longifila</i> en tomate .....	12
1.6.6.1. Periodo crítico.....	12
1.6.6.2. Umbral de aplicación.....	13
1.6.7. Relación de <i>Prodiplosis longifila</i> con factores climáticos.....	14
1.6.8. Combate de <i>P. longifila</i> y su impacto ambiental .....	15
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
2.1. Ubicación y descripción del ensayo.....	17
2.2. Características de: suelo, agua, clima .....	17
2.2.1. Característica de suelo .....	17
2.2.2. Característica de agua .....	18
2.2.3. Característica de clima.....	19
2.3. Materiales y equipos .....	19
2.3.1. Materiales .....	19
2.3.2. Equipos .....	20
2.3.3. Material vegetal .....	20
2.4. Metodología .....	21
2.4.1. Diseño experimental .....	21
2.4.2. Tratamientos.....	22
2.4.3. Delineamiento experimental .....	24
2.5. Manejo del experimento.....	27
2.5.1. Establecimiento del semillero .....	27
2.5.2. Preparación del terreno .....	27
2.5.3. Trasplante.....	27
2.5.4. Riego .....	27
2.5.5. Control de malezas.....	27
2.5.6. Poda.....	27
2.5.7. Tutorado .....	28
2.5.8. Fertilización .....	28
2.5.9. Control fitosanitario .....	28
2.5.10 Cosecha .....	29
2.6. Variables experimentales .....	29
2.6.1. Porcentaje de germinación .....	29

2.6.2. Altura de plantas (cm).....	29
2.6.3. Días de floración .....	29
2.6.4. Racimos florales por plantas .....	29
2.6.5. Número de frutos por racimo .....	29
2.6.6. Número de frutos dañados por <i>P. longifila</i> .....	30
2.6.7. Días a cosecha.....	30
2.6.8. Peso de fruto (g).....	30
2.6.9. Diámetro de frutos (mm).....	30
2.6.10 Dureza de fruto (kgF/cm <sup>2</sup> ) .....	30
2.6.11. Sólidos solubles.....	30
2.6.12. Días de cosecha.....	30
2.6.13. Manejo de negrita ( <i>Prodiplosis longifila</i> ).....	31
2.6.14. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) .....	31
2.6.15. Análisis económico.....	31
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>32</b>
3.1. Porcentaje de germinación .....	32
3.2. Altura de plantas (cm).....	33
3.3. Días de floración .....	35
3.4. Racimos florales por plantas .....	36
3.5. Número de frutos por racimo .....	37
3.6. Número de frutos dañados por <i>P.longifila</i> por racimo.....	41
3.7. Días a cosecha .....	43
3.8. Peso de fruto (g).....	44
3.9. Diámetro de frutos (mm).....	46
3.10. Dureza de fruto (kgF/cm <sup>2</sup> ) .....	50
3.11. Sólidos solubles.....	52
3.12. Días de cosecha.....	55
3.13. Manejo de negrita ( <i>Prodiplosis longifila</i> ).....	56
3.14. Rendimiento (kg/Ha).....	61
3.15. Análisis económico .....	62
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>

**BIBLIOGRAFÍA**  
**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ciclo biológico de <i>Prodiplosis longifila</i> .....	11
Tabla 2: Promedios máximos de Infestación (%), larvas vivas/brote y.....	12
Tabla 3: Reducción de número y peso de frutos sanos, entre los periodos críticos estudiados, tomando como referencia la parcela con protección total de <i>Prodiplosis longifila</i> en tomate. Teodomira, 2001.....	13
Tabla 4: Promedios máximos de infestación (%), larvas vivas/brote y Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) entre los umbrales de aplicación estudiados para <i>Prodiplosis longifila</i> en tomate. Teodomira, 2001.....	14
Tabla 5: Reducción de número y peso de frutos sanos, entre umbrales de aplicación estudiados, tomando como referencia la parcela con umbral de 10% para el control de <i>Prodiplosis longifila</i> en tomate. Teodomira, 2001. ....	14
Tabla 6: Propiedades químicas del suelo .....	18
Tabla 7: Propiedades de textura y materia orgánica .....	18
Tabla 8: Propiedades química del agua .....	18
Tabla 9: Características climatológicas del Centro de Prácticas de Río Verde .....	19
Tabla 10: Principales características de las líneas promisorias de tomate.....	21
Tabla 11: Grados de libertad del experimento .....	22
Tabla 12: Descripción de los tratamientos.....	23
Tabla 13: Productos empleadas para el estudio .....	23
Tabla 14: Delineamiento experimental.....	24
Tabla 15: Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable alturas de plantas.....	33
Tabla 16. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable días de floración .....	35
Tabla 17. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable frutos por racimos. ....	38
Tabla 18. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable frutos por racimo.....	38
Tabla 19. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable frutos por racimo.....	39
Tabla 20. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable frutos dañados por racimo.....	41

Tabla 21. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.....	43
Tabla 22. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable peso de frutos por cosecha. ....	44
Tabla 23. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable peso de frutos por cosecha. ....	45
Tabla 24. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable diámetro de frutos por cosecha. ....	47
Tabla 25. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable diámetro de frutos por cosecha. ....	47
Tabla 26. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable frutos por cosecha. ....	48
Tabla 27. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable dureza de frutos por cosecha.....	50
Tabla 28. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha.....	51
Tabla 29. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha. ....	51
Tabla 30. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable grados brix por cosecha. ....	53
Tabla 31. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable grados brix por cosecha. ....	54
Tabla 32. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.....	55
Tabla 33. Aplicaciones efectuadas de acuerdo al grado de infestación en cada etapa fenológica del cultivo.....	60
Tabla 34. Rendimiento de los tratamientos (t.ha <sup>-1</sup> ).....	61
Tabla 35. Análisis del costo de inversión para 1 ha en cultivo de tomate .....	63
Tabla 36. Análisis económico para cultivo de tomate. ....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de <i>Prodiplosis longifila</i> en Ecuador. ....	8
Figura 2. Centro de Prácticas Río Verde .....	17

Figura 3. Distribución de tratamiento y repeticiones.....	25
Figura 4. Diseño de una unidad experimental .....	26
Figura 5. Porcentaje de germinación de las líneas promisorias.....	32
Figura 6. Factor A (Líneas promisorias) en la variable altura de plantas a los días 45, 60, 75 y 90 días.....	34
Figura 7. Factor A (Líneas promisorias) en la variable días de floración.....	36
Figura 8. Racimos florales por planta de cada línea promisoría.....	37
Figura 9. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable número de frutos por racimos. ....	40
Figura 10. Factor B (Productos) en la variable número de frutos dañados por <i>P. longifila</i> . ....	42
Figura 11. Análisis de días de cosecha para el factor A (Líneas promisorias). ....	43
Figura 12. Factor A (Líneas promisorias) en la variable peso de fruto por cosecha (g). ....	45
Figura 13. Factor B (Productos) en la variable peso de fruto por cosecha (g). ....	46
Figura 14. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos), en la variable diámetro de frutos por cosecha (mm). ....	49
Figura 15. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha (kgf/cm <sup>2</sup> ). ....	52
Figura 16. Factor A (Líneas promisorias) en la variable grados brix por cosecha (%). ....	53
Figura 17. Factor B (Productos) en la variable grados brix por cosecha (%). ....	54
Figura 18. Factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha. ....	56
Figura 19. Distribución de la infestación de <i>P. longifila</i> en las líneas promisorias (Upse 19 y Upse 78), y el factor ambiental (temperatura) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.....	57
Figura 20. Distribución larvas vivas/brote de <i>Prodiplosis longifila</i> y el factor ambiental (temperatura) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre. ....	57
Figura 21. Distribución de la infestación de <i>P. longifila</i> en las líneas promisorias (Upse 19 y Upse 78), y el factor ambiental (Humedad relativa) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.....	58

Figura 22. Distribución larvas vivas/brote de *Prodiplosis longifila* y la variable ambiental (Humedad relativa) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre..... 59

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla 1A. Altura de plantas a los 45 días
- Tabla 2A. Altura de plantas a los 60 días
- Tabla 3A. Altura de plantas a los 75 días
- Tabla 4A. Altura de plantas a los 90 días
- Tabla 5A. Días de floración
- Tabla 6A. Número de frutos del primer racimo
- Tabla 7A. Número de frutos del segundo racimo
- Tabla 8A. Número de frutos del tercer racimo.
- Tabla 9A. Número de frutos del cuarto racimo.
- Tabla 10A. Número de frutos del quinto racimo.
- Tabla 11A. Numero de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del primer racimo.
- Tabla 12A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del segundo racimo.
- Tabla 13A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del tercer racimo
- Tabla 14A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del cuarto racimo
- Tabla 15A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del quinto racimo.
- Tabla 16A. Días a cosecha.
- Tabla 17A. Peso de fruto a la primera cosecha
- Tabla 18A. Peso de fruto a la segunda cosecha
- Tabla 19A. Peso de fruto a la tercera cosecha
- Tabla 20A. Peso de fruto a la cuarta cosecha
- Tabla 21A. Peso de fruto a la quinta cosecha
- Tabla 22A. Diámetro de fruto a la primera cosecha
- Tabla 23A. Diámetro de fruto a la segunda cosecha
- Tabla 24A. Diámetro de fruto a la tercera cosecha

Tabla 25A. Diámetro de fruto a la cuarta cosecha

Tabla 26A. Diámetro de fruto a la quinta cosecha

Tabla 27A. Dureza de fruto a la primera cosecha

Tabla 28A. Dureza de fruto a la segunda cosecha

Tabla 29A. Dureza de fruto a la tercera cosecha

Tabla 30A. Dureza de fruto a la cuarta cosecha

Tabla 31A. Dureza de fruto a la quinta cosecha

Tabla 32A. Grados brix de fruto a la primera cosecha

Tabla 33A. Grados brix de fruto a la segunda cosecha

Tabla 34A. Grados brix de fruto a la tercera cosecha

Tabla 35A. Grados brix de fruto a la cuarta cosecha

Tabla 36A. Grados brix de fruto a la quinta cosecha

Tabla 37A. Días de cosecha

Tabla 38A. Costo de producción para 1 Ha de tomate

Figura 1A. Análisis de suelo (1)

Figura 2A. Análisis de suelo (2)

Figura 3A. Trasplante del material vegetal.

Figura 4A. Medición del caudal del sistema de riego

Figura 5A. Implementación del sistema de tutoreo

Figura 6A. Tutorado del cultivo

Figura 7A. Área experimental

Figura 8A. Poda del cultivo

Figura 9A. Aparición de flores

Figura 10A. Llenado de frutos.

Figura 11A. Inspección del cultivo

Figura 12A. Fructificación Upse 19

Figura 13A. Fructificación Upse 78

Figura 14A. Maduración de frutos

Figura 15A. Día de campo (Lanzamiento de líneas promisorias)

Figura 15A. Cosecha

## INTRODUCCIÓN

El tomate, en diferentes países del mundo, es considerado como una de las hortalizas de mayor importancia, debido al gran aporte en divisas, y cantidad de subproductos que se obtienen (Yané z y Galárraga, 2018). A nivel continental, según los reportes de FAO, Asia participa con poco más del 50%, seguida de América con 20%, Europa 15% y el resto proviene de Oceanía y África.

China durante los últimos 10 años, es el país que lidera la producción de esta hortaliza con el 31% de la producción mundial, seguido por India con el 11%, Estados Unidos con el 8%, Turquía con el 7%, Egipto con el 5% e Irán con el 4% (Gaibor y Remigio, 2018).

En Ecuador, se siembra cerca de 30 000 ha, donde la mayor parte de la producción de esta hortaliza se destina al consumo local, y de esta manera ocupa el cuarto lugar en importancia de área sembrada, con un rendimiento promedio de 18 a 20 toneladas por hectárea (Salcedo *et al.*, 2017).

A nivel regional, en la sierra, provincias de Azuay, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha y Tungurahua, se dedican a esta actividad agrícola bajo invernadero mientras en los valles se realiza a campo abierto. Así también en la región costa en las provincias de Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí y Santa Elena, el cultivo se desarrolla pero a menor escala (Déleg y Merchán, 2016).

En la provincia de Santa Elena, hace aproximadamente diez años, el cultivo cubría grandes extensiones agrícolas, manejadas a campo abierto, sin embargo, por la presencia de problemas fitosanitarios y la mala calidad de agua, permitieron que la producción se vea afectada, y así mismo se generaron incrementos en los costos de producción, específicamente en el control fitosanitario, en la que destaca el problema ocasionado por la plaga de importancia económica *P. longifila*, impidiendo que el cultivo se mantenga a través de los años (Tomalá-Flores, 2017).

Una de las maneras de contrarrestar los problemas antes mencionados, es a través del mejoramiento genético, es una vía para lograr la obtención de genotipos tolerantes al estrés hídrico, y a su vez que se adapten a las condiciones de la provincia de Santa Elena. Por tal razón, se evaluó el comportamiento agronómico de dos líneas

promisorias de tomate. Características que fueron detectadas durante la realización “Estudio y Selección de híbridos y variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) tolerantes al estrés hídrico a partir de cultivares introducidos en la península de Santa Elena”; perteneciente al Centro de Investigaciones Agropecuaria (CIAP) de la Facultad de Ciencias Agrarias.

**Problema científico:**

Las condiciones edafo-climáticas impiden generar rentabilidad en los cultivos hortícolas.

**Objetivo General:**

Evaluar el comportamiento agronómico de las dos líneas promisorias de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) en Río Verde, Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar las características agronómicas de las líneas promisorias de tomate.
2. Seleccionar la mejor línea promisorias por su comportamiento agronómico y rendimiento.
3. Establecer los costos de producción en campo de las líneas promisorias.

**Hipótesis:**

El excelente comportamiento agronómico de las líneas promisorias de tomate supera los estreses bióticos y abióticos bajo las condiciones edafo-climáticas de Río Verde.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1. Genotipo**

El tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino; diferenciándose entre tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta, industrial. El fruto tendrá que cumplir con los requerimientos que el mercado demande, siguiendo características como, porcentaje de sólidos solubles, resistencia al manipuleo y al transporte, etc. El productor tiene que seleccionar aquellos materiales que tengan características de tolerancia o resistencia a enfermedades y plagas. Así como la elección de la variedad de tomate a sembrar siguiendo los hábitos de crecimiento de la planta (Corpeño, 2004).

## **1.2. Mejoramiento genético en tomate**

El mejoramiento genético en sus múltiples aspectos hace su contribución al agricultor, mediante la búsqueda de materiales que adquieran características deseables donde ostenten resistencia o tolerancia a condiciones de estrés, salinidad, ataque de plagas y enfermedades; y en cuanto al propósito de consumo o mercado de destino, puesto que en la gran gama existen tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta, industrial o de cocina (Corpeño, 2004).

### **1.2.1. Estrés hídrico**

El estrés hídrico sucede cuando la cantidad disponible de agua no es suficiente para cubrir la demanda requerida, durante un periodo determinado de tiempo. Es así que, en las plantas de interés económico, en algunas etapas de crecimiento, se someten a diferentes grados de estrés (Revista Mistura, 2012).

Un cultivo sometido a estrés hídrico pierde potencial de rendimiento, puesto que, a disponer de muy poca agua, la primera reacción es el cierre de estomas, fin que conlleva a conservar la cantidad de agua disponible en la planta. Los estomas obedecen a la entrada de bióxido de carbono y salida de vapor de agua. La no disponibilidad de bióxido de carbono, repercute en el proceso fotosintético, ocasionando que se desintegren los cloroplastos, y las enzimas se desnaturalicen, por lo que deja a la planta sin azúcares disponibles para el crecimiento, y por lo tanto se detenga, ante aquello el que continúa con su desarrollo es el tallo principal. En tanto

que, si persiste la falta de agua, el cultivo eventualmente no producirá todas las hojas, macollos y espigas.

Las plantas en respuesta al déficit hídrico presentan dos mecanismos, evitación o escape y la tolerancia. La evitación es entendida como el aprovechamiento rápido de la disponibilidad de agua, evitando la pérdida o sequía, haciendo uso de ciclos de crecimientos muy rápidos o madurez temprana. En tanto la tolerancia por medio de mecanismo morfo fisiológicos complejos como hojas pequeñas y cerosas evitan la deshidratación, captado el rocío, raíces profundas, reducción del tamaño y números de estomas, cambios anatómicos en la epidermis, ubicación de los estomas en cavidades, cutículas gruesas y cerosas en combinación con tejidos suculentos (Rojas, 2007).

### **1.2.3. Estrés salino**

El uso de agua en especial salina es casi inevitable en la agricultura, lo que corresponde a la afectación de las tierras agrícolas. Es tal que la salinidad de las aguas y suelos, están incluidas como parte de procesos de aporte a la catástrofe biológica mundial (Alrahman, A. *et al.*, 2005)

Cano, E. *et al.*, (1998) citado por Benavides (2015) definen al estrés salino, como un estrés abiótico complejo, que simultáneamente presenta componentes osmóticos e iónicos. Por ello en el medio radical con elevada concentración de sales, se ve afectado de forma negativa el desarrollo de la planta, debido fundamentalmente a los efectos hiperosmóticos e hiperiónicos del estrés.

Así la salinidad inhibe el crecimiento de las plantas y su productividad, induciendo desequilibrios en las relaciones osmóticas entre el suelo y las plantas, y en el metabolismo de éstas. En respuesta las plantas, generan la tolerancia a estreses donde se forja una serie de fenómenos complejos, en los cuales se involucran numerosos cambios a nivel fisiológico y bioquímicos, y por medio de la existencia de factores, su aplicación o incorporación, aumente la resistencia al estrés salino, permitiendo mejorar la productividad de los cultivos bajo estas condiciones (Ashraf, M. y Foolad, M. 2006).

### **1.3. Fenología del cultivo**

#### **1.3.1. Etapa inicial**

La etapa inicia desde la siembra en el semillero, seguida de la germinación y emergencia de las plántulas, donde el factor temperatura, es el más importante, puesto que determina la velocidad de crecimiento de las plantas. Ante aquello, en condiciones tropicales la intensidad de luz, disponibilidad de nutrientes y agua pasan a ser elementos muy esenciales (Tomalá-Flores, 2017).

#### **1.3.2. Etapa vegetativa**

Esta etapa se inicia partir del trasplante, después de los días transcurridos la germinación, el cual llega a durar entre 25 a 30 días hasta el inicio o aparición del primer racimo floral, donde los requerimientos de agua, luz y temperaturas llegan a tener similitud a los de la etapa inicial, aunque si se sobrepasa los 40 °C, tiende a ver pérdida de flores (Tomalá-Flores, 2017).

#### **1.3.3. Etapa reproductiva**

La etapa inicia a partir de formación del botón floral, hasta el llenado de fruto, que llega a durar 60 días para el primer racimo, iniciando la cosecha a los 90 días, y en tanto para una cosecha de 8 a 10 racimos se logra una duración de tres meses; así mismo esta etapa se caracteriza debido a que el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración (Tomalá-Flores, 2017).

### **1.4. Necesidades hídricas del tomate**

Las necesidades hídricas dependen de muchos factores, pero las condiciones meteorológicas (clima) y el estado fenológico del cultivo, resultan muy importante con el fin de mantener la presencia de humedad en el sistema radical de las plantas (González y Hernández, 2000).

La disponibilidad de agua para las plantas, es transcendental, tanto en el desarrollo, así como la producción, para los cuales se formen azúcares y se mantengan a las células en buenas condiciones. Teniendo así de 1.5 a 2 litros/día de agua es aproximadamente lo que la planta consume en etapa adulta, sin embargo, llega a ver variaciones que

están en dependencia de la zona, como condiciones edafo climáticas del lugar, época del año, tamaño y población de plantas, así se llega aplicar de entre 43 a 57 m<sup>3</sup> de agua/hectárea/día. En tanto en un cultivo a campo abierto la necesidad hídrica varía entre 4000 a 6000 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> en etapa productiva. Considerando para efectos de rendimiento en cuanto al riego la evapotranspiración de la zona y el coeficiente del cultivo (Tomalá-Flores, 2017).

En tanto, la emergencia de plántulas, trasplante, floración y maduración de frutos, son las etapas críticas las cuales se debe tener muy en cuenta, por lo que incide directamente en la obtención de una buena producción (González y Hernández, 2000).

## **1.5. Agroecología**

### **1.5.1. Suelo**

El cultivo no es exigente al tipo de suelo, excepto por una buena capacidad de drenaje, aunque se obtienen buenos resultados en suelo de textura franca y profunda (1 metro o más). En cuanto a pH, los suelos pueden ser ligeramente ácido y ligeramente alcalinos, siendo el ideal de 6 a 6.5. A un pH > 6.5 los micronutrientes metálicos (Fe, Zn, Mg, y Cu), boro (B), fósforo (P) llegan a estar menos disponible para la absorción de la planta (Suquilanda, 2005).

### **1.5.2. Temperatura**

El cultivo se adapta a una gran variedad de clima, para el cual se debe tener encuenta la presencia de heladas (causan aborto floral). Así La temperatura óptima oscila de entre 20 °C a 30 °C durante el día y entre 10 °C a 17 °C durante la noche. A temperatura inferiores de 12 °C se paraliza la actividad vegetativa, y a temperatura superiores de 30 °C afecta a la fructificación (desarrollo de óvulos), desarrollo de frutos, disminución de crecimiento y biomasa de las plantas (Falcón y Rodrigo, 2014).

Un estrés térmico permite que se presenten cambios, tanto a nivel fisiológico, como bioquímico y molecular, donde en su mayoría, llegan a ser negativos para el crecimiento y la producción del cultivo, tal como sucede en el cierre estomático, puesto que va a decrecer la relación CO<sub>2</sub>/ O<sub>2</sub> en los cloroplastos, cambios que afectan en gran medida a la eficiencia de la fotosíntesis, siendo ésta un proceso muy sensible al calor (Mestre, 2014).

### **1.5.3. Humedad**

La humedad relativa (HR) óptima es la situada entre 60% y 80%, el cual favorece al desarrollo normal de las plantas. El déficit o exceso de HR produce desórdenes fisiológicos y con ello la aparición de enfermedades. Una humedad superior al 80% favorece a la presencia de enfermedades aéreas, agrietamiento de fruto, dificultad al momento de la fecundación (polen se humedece dando paso al aborto floral). Una alta humedad relativa en conjunto con baja luminosidad, reduce la viabilidad del polen, limitando la evapotranspiración, disminuyendo la absorción de agua y nutrientes, déficit de elementos como el calcio. Mientras una humedad relativa menor al 60% dificulta a la polinización (fijación del polen al estigma de las flores) (Boudet *et al.*, 2017).

### **1.5.4. Luminosidad**

Durante el proceso fotosintético, la cantidad de azúcar producida en las hojas es determinada por la cantidad de radiación durante el día, por lo que entre más azúcares produzca la planta, se obtiene más frutas, llegando a tener buenos rendimientos. Si la intensidad de radiación solar es demasiada alta, produce partiduras de frutas, golpes de sol, coloración regular en la madurez. En condiciones de baja luminosidad, el tomate llega a ser sensible, por tanto, se requiere un mínimo de seis horas diarias de luz directa del sol, para no tener efectos en procesos de floración, fecundación y desarrollo de las plantas (Escobar & Lee, 2009).

## **1.6. Negrita (*Prodiplosis longifila*)**

### **1.6.1. Taxonomía**

Según (Mena *et al.* 2014) la descripción taxonomía de la siguiente:

Phyllum	Artropoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterigota
División	Endopterigota
Orden	Diptera

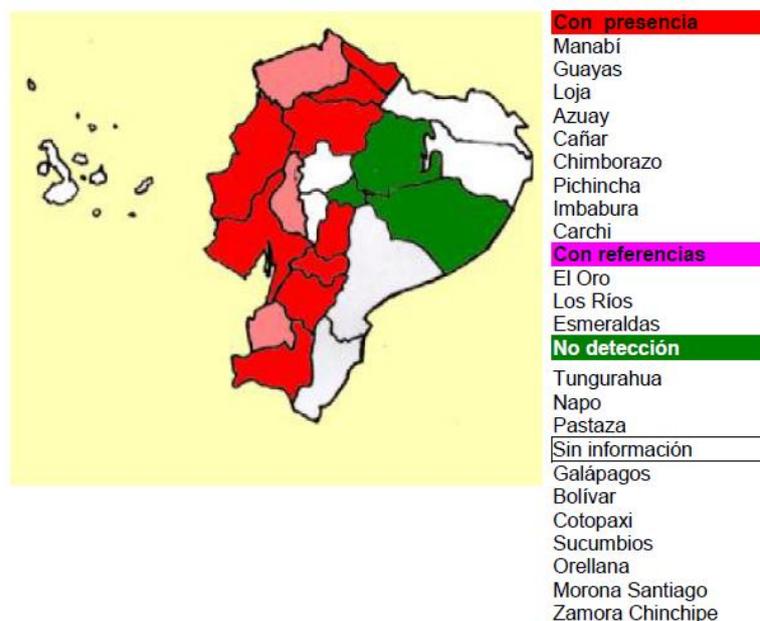
Familia	Cecidomyiinae
Género	<i>Prodiplosis</i> Felt, 1908
Especie	<i>Prodiplosis longifila</i> Gagné

### 1.6.2. Nombres comunes

*Prodiplosis longifila* adquiere distintas denominaciones que varían de acuerdo a la región o país. En la costa ecuatoriana es conocida como "negrita" y "chamusca"; en el austro como "liendrilla" y en el norte (Imbabura-Carchi) como "tostón". En EEUU como "mosquito agallador" de los cítricos, Perú la identifica como "mosquilla de los brotes" o "caracha" del tomate (Cañerte *et al.* 2000).

### 1.6.3. Distribución geográfica de *P. longifila* en el Ecuador.

La distribución actual a nivel nacional es muy amplia, observándose su presencia en toda la zona tomatera del litoral ecuatoriano (El Oro, Manabí, Guayas, y Los Ríos). También está presente en los valles abrigados de la región interandina, ubicados entre 1000 y 1700 msnm (Azuay, Imbabura, Carchi, Chimborazo), y además se reporta en las estribaciones occidentales de Los Andes a 1800msnm, siendo esta la mayor altitud alcanzada por la plaga en su distribución nacional, afectando al tomate cultivado tanto en campo abierto como bajo cubierta (Cañerte *et al.* 2000).



**Figura 1. Distribución de *Prodiplosis longifila* en Ecuador.**

#### **1.6.4. Morfología de *Prodiplosis longifila***

##### **1.6.4.1. Adulto**

El adulto es de cabeza negra, ojos grandes, cuerpo delgado delicado, alas con venación reducida, cubierta de diminutas sedas oscuras. Presenta dimorfismo sexual, la hembra se caracteriza por ser más grande. La hembra presenta antenas filiformes con 21 segmentos, y en el macho son moniliformes con 23 segmentos y con setas a manera de lazos (Valarezo *et al.* 2003).

El adulto es muy activo en las primeras horas del día entre las 05h00 y 07h00. La actividad sexual es nocturna, realizando la cópula en la misma planta o en lugares adyacentes al cultivo donde existe sombra y humedad. Las hembras adultas con su largo ovipositor, larvipositan de uno a tres larvas en las hojuelas que están aún cerradas, en ramas finas, en flores o debajo de los sépalos de los frutos verdes, denominándose a este periodo de prelarviposición y que dura de uno a dos días. En altas infestaciones se ha observado entre 30 y 50 larvas en ramas o pecíolos y hasta 80 en frutos tiernos (2 a 3 cm de diámetro), localizándose debajo de los sépalos (Valarezo *et al.* 2003).

##### **1.6.4.2. Huevo**

Los huevecillos dentro del cuerpo de la hembra tienen forma alargada y en uno de sus extremos una pequeña punta, son de una longitud de 266 micras y de color casi transparentes (Valarezo *et al.* 2003).

##### **1.6.4.3. Larva**

El periodo larvario pasa por tres instares. La larva I. mide aproximadamente 0.51 mm, son casi transparentes; la larva II. con una longitud de 1.14 mm, son blanco transparente; larva III presenta una longitud de 1.77 mm, de color blanco hueso en los primeros días, posteriormente, en las últimas horas antes de pupar (prepupa), se torna amarillo anaranjado. El cuerpo presenta 12 segmentos y la cabeza puede estar expuesta o sumida en el primer segmento torácico; en la parte dorsal presenta una placa longitudinal esclerosada llamada espátula o esternón como una mancha pequeña y en el último segmento presenta dos proyecciones que corresponden a los espiráculos (Valarezo *et al.* 2003).

La larva I. presenta movimientos lentos y permanecen agrupadas, con una sustancia mucilaginosa que las mantiene hidratadas y adheridas dentro de las hojas. La larva II. adquiere mayor movilidad, siendo por tanto la etapa de mayor alimentación. En la noche, presentan gran actividad y se trasladan hacia la nervadura central de las hojuelas y cuando existen altas poblaciones migran hacia los pecíolos y ramas tiernas con mayor pubescencia. La larva III. se torna de un color anaranjado en las últimas horas antes de pupar (prepupa) (Valarezo *et al.* 2003).

Se ha determinado que en los últimos días viven como saprófitas en las hojas o yemas terminales en descomposición, deformando y necrosando las hojas, o los frutos debajo de los sépalos, reduciendo drásticamente su calidad para la comercialización (Valarezo *et al.* 2003).

Los adultos de *P. longifila* no se alimentan, la larva posee un aparato bucal chupador, siendo los instares I y II los más agresivos, provocando una laceración de los tejidos epidérmicos, dañando las células subepidérmicas del parénquima. Esta quemazón se debe a las toxinas que inyecta la larva en su proceso de alimentación (Arias, 2001).

Son muy visibles las fuertes raspaduras que producen en conjunto las larvas sobre los brotes, que inicialmente se observan marchitos y posteriormente se secan, deteniendo el crecimiento de la planta (Arias, 2001).

#### **1.6.4.4. Prepupa**

En este estado de prepupa, éste llegar logra tener una longitud de 1.31 mm, coloración amarillo anaranjado, su cuerpo se ensancha y disminuye en longitud, abandona la hoja contrayéndose a manera de arco para tomar impulso y brincar al suelo para formar un cocón, o en su defecto pupar en la hoja (Valarezo *et al.* 2003).

La prepupa es el período más corto y se inicia cuando la larva deja de alimentarse, toma una coloración anaranjada, abandona la hoja contrayéndose a manera de arco para tomar impulso y saltar, desplazándose a distancias entre 6 y 8 cm, hasta caer al suelo. Aquí con su cuerpo pegajoso se cubren de partículas finas que le dan el aspecto de un diminuto terrón que pasa desapercibido por la vista humana. Cuando la larva no va al suelo, la prepupa teje un cocón blanquecino adherido a las ramas, tallos u hojas

de las plantas de tomate, en cuyo interior pupa. Finalmente, el adulto emerge en las últimas horas de la tarde, abandonando el cocón (Valarezo *et al.* 2003).

#### 1.6.4.5. Pupa

En este estado de pupa llega a medir 0.9 mm, se encuentra en el suelo envuelta en un aparente terrón o adherida en las ramas o tallos de las plantas dentro de un cocón blanquecino; al despojarla de la envoltura, ya sea de tierra o del cocón blanquecino, queda al descubierto observándose la cabeza, tórax y abdomen con sus apéndices (Valarezo *et al.* 2003).

#### 1.6.5. Ciclo biológico

El estudio de la biología de *P. longifila* bajo condiciones de laboratorio permitió establecer que su ciclo biológico se cumple en 17.25 días, determinándose que la duración del adulto fue de 1.35 días, el estado larval que se divide en los instares I, II y III, que llegan a durar 2.55, 2.70 y 2.80 días respectivamente, la fase de prepupa se cumplió en 1.50 días y el estado pupal en 6.35 días en promedio (Valarezo *et al.* 2003).

**Tabla 1: Ciclo biológico de *Prodiplosis longifila* en días. Estación Experimental Boliche. INIAP. 2001.**

Estado biológico	Días		
	Promedio	Mínimo	Máximo
Adulto	1,35	1	2
Larva I	2,55	2	3
Larva II	2,70	2	3
Larva III	2,80	2	3
Prepupa	1,50	1	2
Pupa	6,35	4	8
<b>Total ciclo biológico</b>	<b>17,25</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

## 1.6.6. Nivel de daño económico de *P. longifila* en tomate

### 1.6.6.1. Periodo crítico

Para verificar el periodo crítico de la plaga, en un estudio se realizaron doce aplicaciones específicas, en los que el grado de infestación estuvo por debajo del 9.53% a excepción de una ocasión que se alcanzó 19.23%, las cuales repercutieron en un menor promedio de larvas vivas por brote (2.65), con lo que se alcanzó el mayor número y peso de frutos sanos y un excelente rendimiento de 67 187 kg.ha<sup>-1</sup>, sin embargo a medida que el grado de infestación es mayor los rendimientos disminuyen, es así que si se alcanza un grado de infestación del 50% se obtienen de 5.76 larvas vivas/brote, y el rendimiento disminuye drásticamente (Valarezo *et al.* 2003).

**Tabla 2: Promedios máximos de Infestación (%), larvas vivas/brote y rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>), alcanzados en los distintos periodos críticos estudiados para *Prodidiplosis longifila* en tomate. Teodomira, 2001.**

Etapa fenológica protegida	N° de aplicaciones	Infestación (%)	Promedio larvas vivas/brote	Rend (kg.ha <sup>-1</sup> )
1. Etapa Vegetativa	2	44.55	6.60	24 019
2. Etapa de Floración	4	42.13	7.72	25 248
3. Etapa de Fructificación	6	44.71	4.04	34 197
4. E. Veg. + E. Flor.	6	50.00	5.35	49 179
5. E. Flor. + E. Fruct.	10	49.52	8.38	42 362
6. E.Veg.+Flor.+Fruct.	12	19.23	2.65	67 187
Testigo absoluto	0	50.00	5.76	23 846

Así mismo se determinó también la reducción porcentual del número y peso de frutos por efecto de *P. longifila*, tomando como referencia al tratamiento con protección en las tres etapas del cultivo versus el resto. Se estableció que por causa directa de esta plaga se reduce un 72.04% y 70.40% del número y peso de frutos sanos, tal como lo muestra el testigo (Valarezo *et al.* 2003).

Resulta interesante mencionar que cuando se protegieron dos etapas fenológicas, especialmente la vegetativa y la floración, el número de frutos sanos disminuyó sustancialmente. El estudio económico, confirma que *P. longifila* es un problema

crítico durante las tres etapas fenológicas del cultivo, desde el semillero hasta la cosecha (Valarezo *et al.* 2003).

**Tabla 3: Reducción de número y peso de frutos sanos, entre los periodos críticos estudiados, tomando como referencia la parcela con protección total de *Protoplasma longifila* en tomate. Teodomira, 2001.**

Umbral de aplicación	Reducción de frutos sanos (%)	
	Números	Peso
1. Etapa Vegetativa	74.76	71.36
2. Etapa de Floración	70.78	67.01
3. Etapa de Fructificación	59.57	56.94
4. E. Veg. + E. Flor.	42.73	34.37
5. E. Flor. + E. Fruct.	48.57	45.83
6. E. Veg.+Flor.+Fruct.	-	-
Testigo absoluto	72.04	70.40

#### 1.6.6.2. Umbral de aplicación

Las parcelas donde se controla *P. longifila* con umbral de aplicación no mayor al 10% de infestación, es necesario realizar ocho aplicaciones contra la plaga, mismo que reducen las larvas vivas por brote (1.71). Este umbral permite el desarrollo de un mayor número y peso de frutos sanos, que se traduce en un excelente rendimiento promedio (72 701 kg.ha<sup>-1</sup>), mismo que se diferencia estadísticamente del resto, y más aún con el testigo, que alcanza infestaciones hasta 47.59%, con una mayor población de larvas vivas/brote (3.11), que finalmente redujeron drásticamente el número y peso de frutos, disminuyendo los rendimientos a 25075 kg.ha<sup>-1</sup> (Valarezo *et al.* 2003).

**Tabla 4: Promedios máximos de infestación (%), larvas vivas/brote y Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>) entre los umbrales de aplicación estudiados para *Prodidiplosis longifila* en tomate. Teodomira, 2001.**

Umbral de aplicación	Nº de aplicaciones	Infestación (%)	Promedio larvas vivas/brote	Rend (kg.ha <sup>-1</sup> )
10% de infestación	8	9.68	1.71	72 701
20% de infestación	6	21.18	2.33	65 506
30% de infestación	4	22.63	2.04	44 628
40% de infestación	4	31.61	0.94	45 419
Testigo absoluto	0	47.59	3.11	25 075

Se estableció el porcentaje de reducción de frutos sanos provocados por *P. longifila*, tomando como referencia el umbral de 10% y comparándolo con el resto de tratamientos, se puede mostrar que al ampliar el umbral se incrementa el daño de esta plaga, reduciendo un 62.93% y 67.05% del número y peso de frutos sanos, como sucedió en el testigo (Valarezo *et al.* 2003).

**Tabla 5: Reducción de número y peso de frutos sanos, entre umbrales de aplicación estudiados, tomando como referencia la parcela con umbral de 10% para el control de *Prodidiplosis longifila* en tomate. Teodomira, 2001.**

Umbral de aplicación	Reducción de frutos sanos (%)	
	Números	Peso
10% de infestación	-	-
20 % de infestación	23.15	14.95
30% de infestación	45.59	42.55
40% de infestación	42.68	35.92
Testigo absoluto	62.93	67.05

#### 1.6.7. Relación de *Prodidiplosis longifila* con factores climáticos

De acuerdo a los agricultores afectados por *P. longifila* indican que la plaga se presenta durante todo el año, es así que, en las provincias como Guayas, Imbabura y Manabí, la época seca es la óptima para su establecimiento, no así para los productores de

Azuay y Loja que señalan mayoritariamente a la época lluviosa como la más favorable para el ataque de este insecto-plaga (Valarezo *et al.* 2003).

#### **1.6.8. Combate de *P. longifila* y su impacto ambiental**

En Ecuador el 100% de los productores tomateros utilizan el método químico como principal medio de control de *P. longifila*, además se menciona a un grupo muy reducido que emplean otras prácticas de control como los insecticidas botánicos o trampas para adultos. Las recomendaciones son provenientes en su mayoría de los vendedores de insumos agrícolas, y en otras ocasiones obedecen a la experiencia propia del agricultor (Valarezo *et al.* 2003).

En el Ecuador los productores de tomate, hacen el uso indiscriminado de plaguicidas, es así que las cifras son tan alarmantes, puesto que se reporta un rango de 45 a 80% de productores de Azuay, Loja, Manabí, Guayas e Imbabura, realizando entre 21 y 30 aplicaciones exclusivamente para el control de *P. longifila*, en tan sólo un ciclo de cultivo, contrastando con un grupo muy escaso (3 a 6%) de agricultores del Guayas y Loja, que dicen realizar menos de 10 aplicaciones por ciclo (Valarezo *et al.* 2003).

Esto involucra el empleo de al menos 46 insecticidas para este efecto. La mayoría de ellos organofosforados (52%) siendo los de mayor preferencia el Metamidofos, Prenofos, Lamdacialotrina, Pirimifosmetil y Carbofuran. (Valarezo *et al.* 2003).

En las áreas estudiadas se destaca una preferencia por productos como Monitor, Curacron y Karate, mientras que Actellic, resulta ser más ampliamente utilizado por productores de Manabí y la Península de Santa Elena con 72 y 76% de preferencia, respectivamente. Finalmente, Furadan, también parece tener un uso muy frecuente (Valarezo *et al.* 2003).

La situación se ve agravada, si se considera que entre 60 y 100% de los tomateros del país, realizan aplicaciones contra *P. longifila* durante la cosecha, con productos extremadamente tóxicos como el Monitor, que es ampliamente utilizado con una preferencia del 7 al 53%, sin embargo, en las zonas de mayor producción de tomate como Manabí y Guayas, el Actellic es el insecticida más utilizado (20-68%) (Valarezo *et al.* 2003).

Respecto al inicio de las aplicaciones para controlar *P. longifila*, durante la fase vegetativa del tomate, entre 30 y 100% de productores, coinciden en hacerlo después del trasplante; 13 a 53% desde semillero; mientras que del 12 al 46%, manifiestan hacerlo desde las etapas de floración o fructificación. Finalmente, queda claro que los productores no tienen un criterio técnico para decidir alguna medida de control, especialmente química, prefiriéndose más bien en la mayoría de los casos (56 a 73%) optar por el sistema calendario, y en muy baja proporción cuando la plaga se presenta (26-40 %) (Valarezo *et al.* 2003).

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación y descripción del ensayo



**Figura 2. Centro de Prácticas Río Verde**

El trabajo de investigación se desarrolló en el Campus de Prácticas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la comuna Río Verde en el Km 32 vía Salinas – Guayaquil, perteneciente a la parroquia Santa Elena, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

El sitio experimental se encuentra ubicado a  $02^{\circ} 18' 24.1''$  Sur y  $80^{\circ} 41' 57,2''$  Oeste, a 25 msnm, de topografía plana con una pendiente del 1%, humedad relativa de 79%, precipitaciones anuales promedio de 100 mm durante los meses de invierno y 0,2 mm/mes en verano, luminosidad de 4 - 6 horas luz/día y una temperatura media/anual de  $24^{\circ}\text{C}$ .

El periodo de investigación fue realizado el 24 de mayo al 21 de octubre del 2019.

### 2.2. Características de: suelo, agua, clima

#### 2.2.1. Característica de suelo

Las características físicas y químicas del suelo, fue tomado de la investigación Cruz (2019), análisis testado en el laboratorio de la Estación Experimental Litoral Sur INIAP – Boliche donde se determinó que el suelo es de textura franco arcillo-arenoso. La **Tabla 7** indica la composición de los macro y micronutrientes del análisis, que reporta lo indicado por el laboratorio. En la **Tabla 8** se muestran los resultados de textura y materia orgánica del suelo de la parcela experimental.

**Tabla 6: Propiedades químicas del suelo**

Elementos	Cantidad (ug/ml)	Interpretación
pH	7.9	Ligeramente alcalino
Nitrógeno	25	Medio
Fósforo	4	Bajo
Potasio	92	Medio
Calcio	2223	Alto
Magnesio	758	Alto
Azufre	47	Alto
Zinc	3.3	Medio
Cobre	8.5	Alto
Hierro	3	Bajo
Manganeso	3	Bajo
Boro	0.24	Bajo

**Tabla 7: Propiedades de textura y materia orgánica**

ID	Textura (%)			Clase textural	%	meq/100ml				Ca	Mg	Ca+Mg
	Arena	Limo	Arcilla			M.O.	K	Ca	Mg	∑bases	Mg	K
RV 01-BW	56	16	32	Franco-arcillo-arenoso	0.50 B	0.24 M	11.22 A	6.24 A	17.59	1.78 B	26.45 A	73.56 A

### 2.2.2. Característica de agua

El análisis de la calidad de agua en el Centro de Apoyo Río Verde de la UPSE aporta los siguientes resultados (**Tabla 9**).

**Tabla 8: Propiedades química del agua**

Identificación del lote	uS/cm mg/L				meq/L					pH	RAS	PSI	%Na
	CE	Ca	Mg	Na	K	*CO3	*HCO3	*Cl	*SO4				
Río Verde - Canal	340,00	38,50	6,80	19,30	8,90	ND	2,90	1,00	ND	7,70	1,00	1,00	25,29

**Fuente:** Anchundia y Mera (2015)

Según los resultados anteriores el agua se clasifica como C2S1, es decir, aguas de buena calidad, aptas para el riego de cultivos agrícolas.

### 2.2.3. Característica de clima

En la **Tabla 10** aparecen los datos de clima del periodo 2019 -2020 en base a la estación meteorológica UPSE-INAMHI.

**Tabla 9: Características climatológicas del Centro de Prácticas de Río Verde**

Meses	Semanas	Temperatura			Heliofania (Horas/luz)	Precipitación (mm)	Humedad relativa %
		Max	Min	Media			
Junio	24-30 Junio	22	19	20,5	84	0	78
Julio	1 - 7 Julio	22	19	20,5	84	0	81
	8 - 14 Julio	22	19	20,5	84	1	83
	15 - 21 Julio	21	18	19,5	84	1	82
	22 - 28 Julio	21	18	19,5	84	0	82
	29 - 31 Julio	22	18	20,0	36	0	81
Agosto	1 - 7 Agosto	21	18	19,5	86.1	1	85
	8 - 14 Agosto	21	18	19,5	86.1	1	85
	15 - 21 Agosto	21	17	19,0	86.1	1	87
	22 - 28 Agosto	21	17	19,0	86.1	1	88
	29 - 31 Agosto	21	17	19,0	36.9	1	88
Septiembre	1 - 7 Septiembre	21	17	19,0	88.2	1	83
	8 - 14 Septiembre	21	18	19,5	88.2	1	80
	15 - 21 Septiembre	20	18	19,0	88.2	1	86
	22 - 28 Septiembre	21	18	19,5	88.2	1	84
	29 - 31 Septiembre	22	18	20,0	37.8	1	83
Octubre	1 - 7 Octubre	21	18	19,5	84.7	1	81
	8 - 14 Octubre	22	19	20,5	84.7	1	80
	15 - 21 Septiembre	22	19	20,5	84.7	1	81

## 2.3. Materiales y equipos

### 2.3.1. Materiales

- Tablas de madera
- Clavos ½”
- Martillo
- Serrucho
- Alicates
- Grapas de ½”
- Cartulinas
- Papel contad
- Cañas
- Rollos de alambre galvanizado
- Rollos de piolas
- Cinta aislante
- Semillas

- Bandeja de germinación
- Turba
- Porotillo
- Regadera para semillero
- Tijera de podar
- Pala
- Azadón
- Machete
- Rastrillo
- Cinta métrica
- Fertilizantes
- Insecticida
- Cintas de riego de 12 mm
- Llave de riego de 12 mm
- Conectores de 12 mm
- Manguera madre de ½"
- Libreta de apuntes
- Lapiceros
- Balanza manual
- Guantes
- Mascarilla
- Hojas de papel

### **2.3.2. Equipos**

- Balanza analítica digital
- Computadora portátil
- Cámara
- Bomba de mochila
- Penetrómetro
- Refractómetro
- Calibrador Vernier
- Calculadora científica

### **2.3.3. Material vegetal**

Los materiales utilizados fueron adquiridos del proyecto de investigación de tomate, proporcionadas por la responsable del mismo Ing. Clotilde Andrade Varela, producto de las investigaciones realizadas anteriormente por el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), en un proceso de mejoramiento de semillas de tomate.

**Tabla 10: Principales características de las líneas promisorias de tomate.**

Características	Líneas promisorias	
	UPSE-78	UPSE-19
Código de las líneas	CIAP-UPSE-T-DANIELA+ H <sub>2</sub> O MAR-S-I-78-10-M	CIAP-UPSE-T- ACERADO+ H <sub>2</sub> OMAR- S-I-19-1-M
Tipo (Planta)	Indeterminado larga vida; campo abierto. Muy vigoroso	Determinado; campo abierto puede ser tutorado.
Fruto	Excelente calidad	Alta productividad
Firmeza (Fruto)	Muy buena	Muy buena
Color (Fruto)	Verde claro (inmaduro)/rojo intenso (maduro)	Rojo intenso
Forma (Fruto)	Ligeramente aplanado y lisos	Englobado/redondo
Peso (Fruto)	160 – 200 g.	120- 180 g.
Resistencia	Verticillium, Fusarium, Virus mosaico del tabaco (TMV), Virus del rizador amarillo del tomate (TYLCV).	Verticillium, Virus del mosaico del tomate (ToMV), Nemátodos, Fusarium, Virus del bronceado del tomate (TSWV).

**Fuente:** AgroVerde (2016)

## 2.4. Metodología

### 2.4.1. Diseño experimental

Se utilizó un diseño bloques completamente al azar (DBCA) en arreglo factorial 2 x 3, que consiste en dos líneas promisorias y tres productos dirigidos al control de *P.*

*longifila* para un total de seis tratamientos y cuatro repeticiones. El análisis de los datos se realizó en el programa estadístico INFOSTAT. Además, para verificar las diferencias estadísticas entre los tratamientos, se hizo uso de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. A continuación, se detalla en la **Tabla 12** la distribución de los grados de libertad.

**Tabla 11: Grados de libertad del experimento**

<b>DBCA con arreglo factorial</b>	
<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamiento (n-1)	5
Repeticiones (r-1)	3
Factor A (Líneas promisorias)	1
Factor B (Productos)	2
Interacción A x B	2
Error experimental (n-1) (r-1)	15
Total	23

#### **2.4.2. Tratamientos**

Los tratamientos (**Tabla 13 y Tabla14**) en estudio fueron seis, que constaron de dos líneas promisorias provenientes de una investigación anterior de once líneas promisorias de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) tolerantes al estrés hídrico en la represa Velasco Ibarra, cantón La Libertad. y tres productos para el control de *Prodiplosis longifila*.

**Tabla 12: Descripción de los tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Líneas promisorias</b>	<b>Productos para el control de <i>P.longifila</i></b>
T1	CIAP-UPSE-T-ACERADO+ H <sub>2</sub> OMAR-S-I-19-1-M	Aceite ozonizado
T2	CIAP-UPSE-T-ACERADO+ H <sub>2</sub> OMAR-S-I-19-1-M	Actara
T3	CIAP-UPSE-T-ACERADO+ H <sub>2</sub> OMAR-S-I-19-1-M	Curacron
T4	CIAP-UPSE-T-DANIELA+ H <sub>2</sub> O MAR-S-I-78-10-M	Aceite ozonizado
T5	CIAP-UPSE-T-DANIELA+ H <sub>2</sub> O MAR-S-I-78-10-M	Actara
T6	CIAP-UPSE-T-DANIELA+ H <sub>2</sub> O MAR-S-I-78-10-M	Curacron

**Tabla 13: Productos empleadas para el estudio**

<b>Productos (Nombre comercial)</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Categoría toxicológica</b>	<b>Mecanismo de acción</b>	<b>Periodo de Carencia</b>	<b>Dosis</b>
Actara	Thiamethoxam	II	Contacto, sistémica	7 días	1,5 g/L
Curacron	Profenofos	II	Contacto, Ingestión, sistémica	15 días	1 cc/L
Aceite ozonizado	Aceite ozonizado	No aplica	Contacto	No aplica	1 L/Ha + 8 % de aceite emulsificante

### 2.4.3. Delineamiento experimental

El delineamiento experimental se detalla en la Tabla 4.

**Tabla 14: Delineamiento experimental**

Diseño experimental	DBCA
Numero de tratamiento	6
Numero de repeticiones	4
Número total de parcelas	24
Área total de la parcela (7 x 3)	21 m <sup>2</sup>
Área útil de la parcela (5 x 2)	10 m <sup>2</sup>
Área del bloque	178.5 m <sup>2</sup>
Área útil del bloque (25,5 x 6,5)	60 m <sup>2</sup>
Efecto de borde	1 m
Distancia de siembra	1 x 0,5
Longitud de la línea de siembra	2,5 m
Número de plantas por sitio	1
Número de plantas por línea	6
Número de plantas por parcela	42
Número de plantas experimento	1 008
Número de plantas por hectárea	20 000
Distancia entre bloques	2 m
Distancia de los bloques al cerramiento perimetral por los 4 lados	2
Área útil del ensayo	240 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo (25,5 x 34)	867 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo (29,5 x 38)	1 121 m <sup>2</sup>

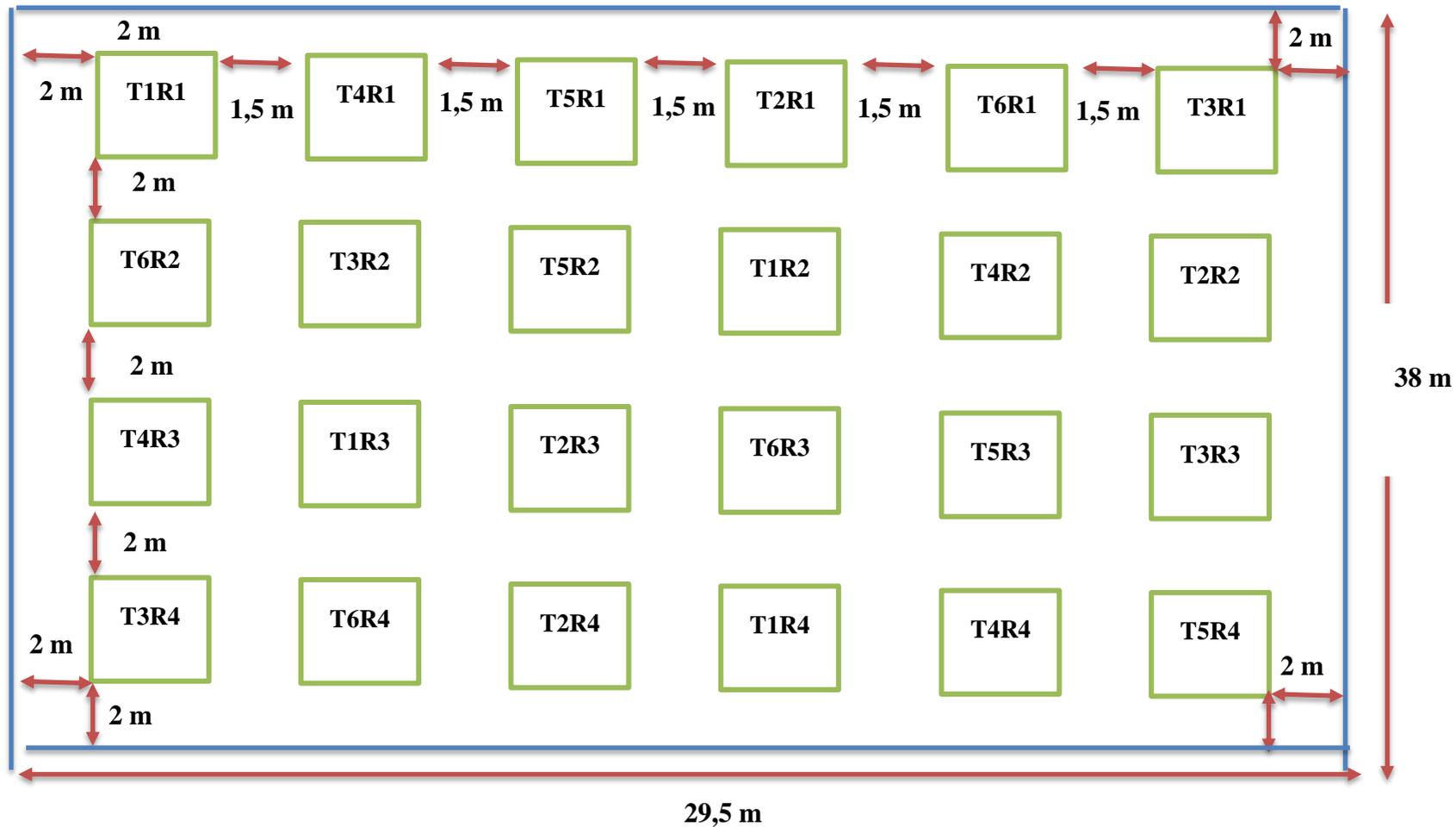


Figura 3. Distribución de tratamiento y repeticiones

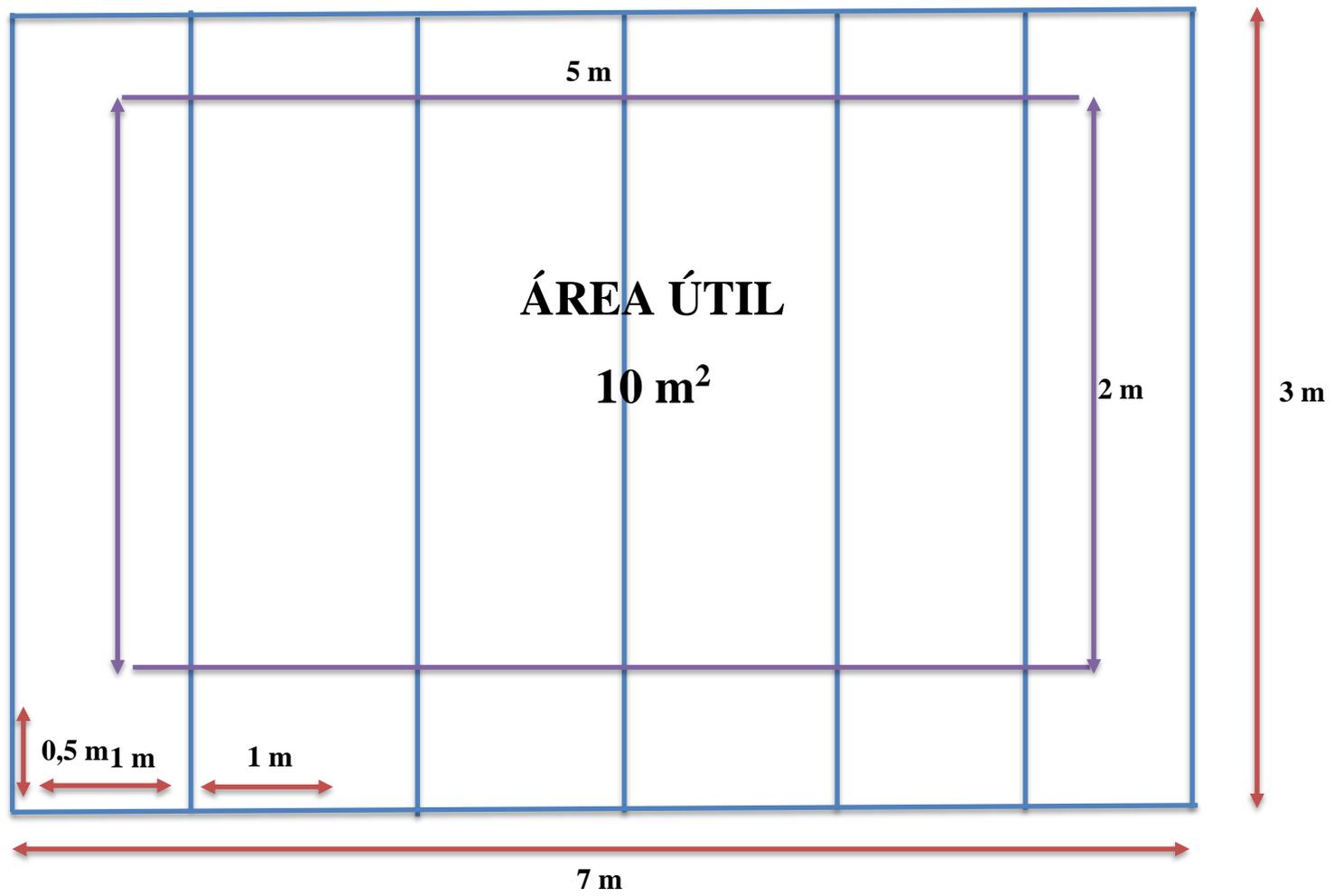


Figura 4. Diseño de una unidad experimental

## **2.5. Manejo del experimento**

### **2.5.1. Establecimiento del semillero**

Para la implementación del semillero se utilizó bandejas germinadoras de 31 celdas cada una, utilizando como sustrato 70% de porotillo y 30% de turba, el cual se agregó creolina ecológica para la desinfección y control patógenos del suelo; en dosis de 30cc/Litro de agua.

Durante el periodo del establecimiento del semillero el riego se efectuó de acuerdo a las condiciones climáticas, previo al trasplante.

### **2.5.2. Preparación del terreno**

Mediante mecanización, se efectuó un pase de arado, y de forma manual se niveló el suelo.

### **2.5.3. Trasplante**

El trasplante se realizó cuando las plántulas desarrollaron hojas verdaderas, aproximadamente a los 25 días, a una distancia de 1,0 m entre hilera y 0,5 m entre planta.

### **2.5.4. Riego**

Se implantó un sistema de riego por goteo con un caudal de los emisores de 0,7 l/h; distribuidos en cada tratamiento, teniendo en cuenta la tolerancia del estrés hídrico que presentan las líneas promisorias (1 litro de agua/planta).

### **2.5.5. Control de malezas**

El control se realizó de forma manual en todo el ciclo del cultivo, para evitar la presencia de insectos plagas y enfermedades.

### **2.5.6. Poda**

Se ejecutaron 3 tipos de podas: formación, follaje y apical siguiendo los siguientes alcances.

En la poda de formación se eliminaron los brotes laterales (chupones cuando se alcanzaron longitudes de 5 cm), proporcionándoles a cada planta dos guías productivas.

En la poda de follaje se eliminó las hojas senescentes y las que se encuentren por debajo de los racimos florales, con la finalidad de favorecer la aireación, contrarrestar las plagas y enfermedades e inducir a la maduración de los frutos.

En la poda apical se realizó el despunte (corte del meristemo apical) dejando dos a tres hojas por debajo del ultimo racimo floral, en consecuencia, con el número de racimos productivos.

#### **2.5.7. Tutorado**

Se colocó cañas como soporte principal cada 5 metros, sobre los cuales se extendió alambre, donde los tallos y guías fueron atados con piolas rafia para proveer sostén a la planta.

#### **2.5.8. Fertilización**

La fertilización se realizó de acuerdo a la extracción de nutrientes requerido para el crecimiento de la biomasa vegetativa aérea y rendimiento esperado, en conjunto con el aporte del análisis de suelo.

Así la fertilización consistió en emplear como fuente de fósforo el fertilizante fosfato diamónico  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  como base al 100 % correspondiente a 10 kg, como fuente de nitrógeno se utilizó nitrato de amonio  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  en parcializaciones: 15 % fertilización como base correspondiente a 8 kg, 25 % a la cuarta semana correspondiente a 13 kg, 30 % a la sexta semana correspondiente a 16 kg y 30 % a la octava semana correspondiente a 16 kg.

#### **2.5.9. Control fitosanitario**

Se realizó un control de acuerdo al porcentaje de incidencia de insectos - plagas que se encuentre presente en el cultivo. Considerando las plagas más frecuentes como: mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Cogollero del tomate (*Tuta absoluta*), minador de la hoja (*Liriomyza sp.*), y la negrita (*Prodiplosis longifila*).

Se utilizaron además insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo integrado de insectos- plagas y enfermedades.

#### **2.5.10. Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual, considerando la madurez fisiológica de los frutos en cada tratamiento.

### **2.6. Variables experimentales**

Las variables a considerarse en la evaluación del ensayo fueron las siguientes:

#### **2.6.1. Porcentaje de germinación**

La evaluación se realizó 15 días previo al trasplante, teniendo en cuenta la cantidad de semillas germinadas respecto a las semillas sembradas, para cada uno de las líneas promisoras siguiendo la siguiente ecuación.

$$\text{Porcentaje de germinación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ semillas germinadas}}{\text{N}^\circ \text{ semillas sembradas}} * 100$$

#### **2.6.2. Altura de plantas (cm)**

Se evaluó a los 45, 60, 75, 90 días las plantas en cada uno de los tratamientos, mismas que fueron medidas desde la base del tallo hasta el ápice de la planta, los valores fueron expresados en centímetros.

#### **2.6.3. Días de floración**

Se tomaron los datos transcurridos desde el día de trasplante hasta que el 50% de los tratamientos presentaron flores.

#### **2.6.4. Racimos florales por plantas**

Se procedió a contar y fijar un límite de racimos en cada planta de las dos líneas promisorias considerando que los materiales vegetales fueron indeterminados.

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

Se realizó el conteo directo en cada una de las plantas el número de frutos por racimo de todos los tratamientos en estudio.

#### **2.6.6. Número de frutos dañados por *P. longifila*.**

Se realizó el conteo directo del número de frutos por racimo, afectados por negrita (*Prodiplosis longifila*), en 10 plantas seleccionadas al azar, de cada tratamiento.

#### **2.6.7. Días a cosecha**

Se registró el número de días comprendidos desde la fecha de trasplante hasta la realización de la primera cosecha, considerando el momento en que los frutos alcanzaron la madurez fisiológica del primer racimo.

#### **2.6.8. Peso de fruto (g)**

Con la ayuda de una balanza analítica, se pesó los frutos por cada cosecha realizada, en cada uno de los tratamientos, expresados en gramos.

#### **2.6.9. Diámetro de frutos (mm)**

Con el apoyo de un calibrador Vernier, se determinó el diámetro de fruto por cada cosecha realizada en cada uno de los tratamientos, expresados en milímetros.

#### **2.6.10. Dureza de fruto (kgF/cm<sup>2</sup>)**

Con la ayuda de un penetrómetro, se obtuvo la dureza de los frutos por cada cosecha realizada, en cada uno de los tratamientos, expresados en kilogramos fuerzas por centímetro cuadrados.

#### **2.6.11. Sólidos solubles**

Con un refractómetro se midió la cantidad de sólido solubles que poseen los frutos en cada uno de los tratamientos por cosecha realizada, expresado en porcentaje de sacarosa.

#### **2.6.12. Días de cosecha**

Se registraron los días comprendido entre la realización de la primera y última cosecha, realizadas en cada tratamiento.

#### **2.6.13. Manejo de negrita (*Prodiplosis longifila*)**

El método de control se determinó siguiendo la metodología de Valarezo *et al.* (2003) considerando el umbral económico del 10% de brotes infestados por larvas vivas en los tratamientos.

#### **2.6.14. Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>)**

La variable se determinó a partir del número de racimos florales por plantas, número de frutos por racimos, peso promedio de frutos de cada cosecha realizada y número de plantas por hectáreas, expresado en kg.ha<sup>-1</sup>.

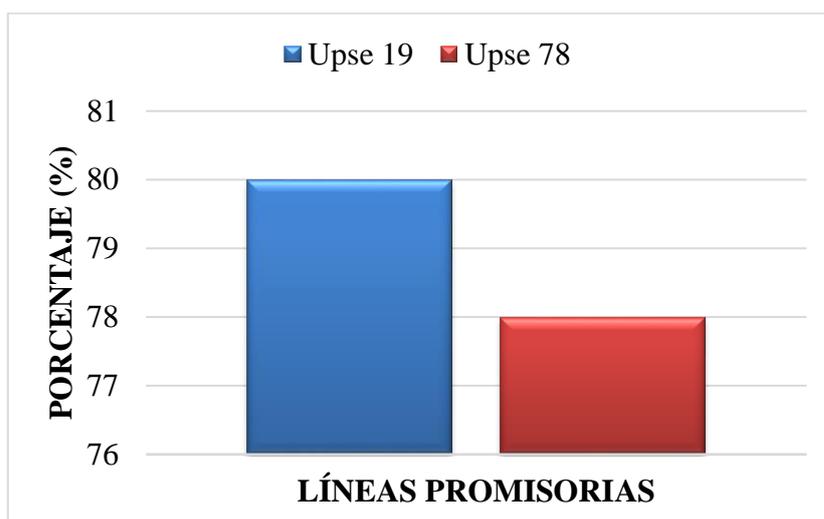
#### **2.6.15. Análisis económico**

El análisis económico se realizó en base al costo de producción del cultivo de tomate y rendimiento total de la producción, mediante la relación beneficio/costo.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 3.1. Porcentaje de germinación

En la **figura 5**, se muestra el porcentaje de germinación obtenido en las líneas promisorias, evaluadas a los 15 días previo al trasplante. Los resultados muestran que la línea de mayor porcentaje de germinación fue para UPSE 19 con un 80 % y el menor porcentaje para UPSE 78 con 78%.



**Figura 5. Porcentaje de germinación de las líneas promisorias.**

Los resultados de germinación se asemejan a los datos obtenidos por Laínez (2019), donde evaluó las mismas líneas promisorias de tomate para el cual consiguió rangos entre 70 y 85% de germinación. Lo expuesto, difiere a lo obtenido por Tomalá-Flores (2017), en su investigación con líneas de tomate, derivadas de los híbridos Acerado y Daniela, logró germinación en las semillas, obteniendo un máximo de 36%.

Pérez *et al.* (2008) al respecto manifiestan, que, para asegurar buenos porcentajes de germinación, se es necesario realizar la siembra con turba y en bandejas germinadoras. Fernández-Bravo *et al.* (2006), al respecto indican que, el uso de turba, crea condiciones necesarias a la semilla como retención de humedad, elevada cantidad de oxígeno, porosidad total alta y reducida conductividad eléctrica (CE), de manera que la semilla responde obteniendo excelente germinación.

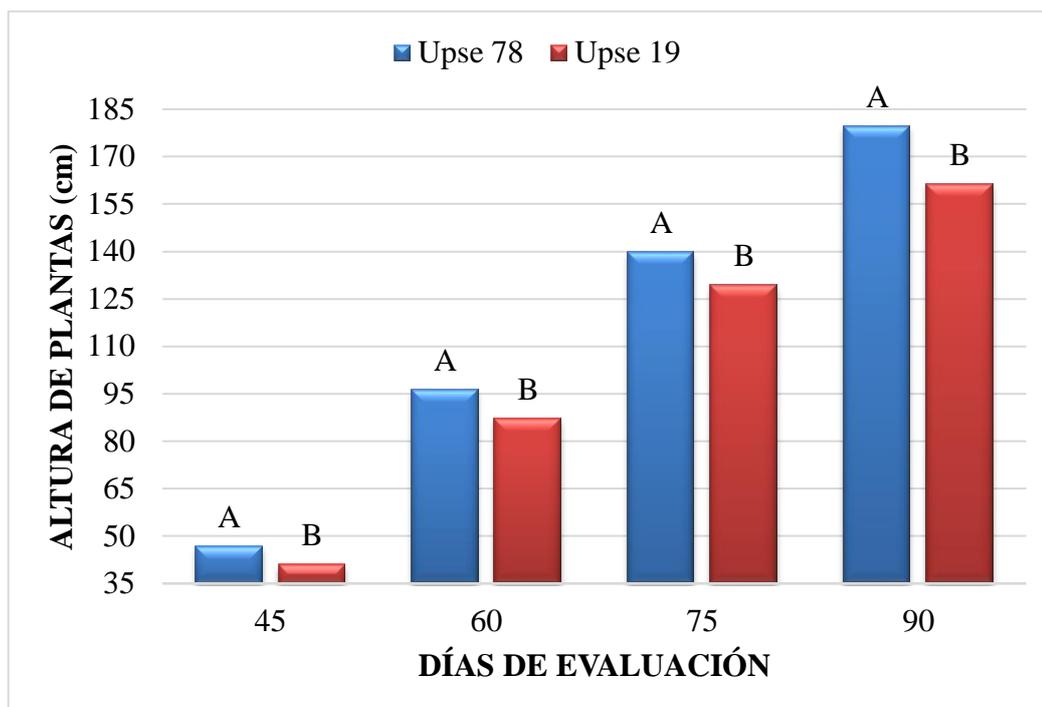
### 3.2. Altura de plantas (cm)

En lo que respecta a la altura de las plantas a los 45, 60, 75 y 90 días, en la **Tabla 16**, del ANDEVA, se reflejan los resultados del factor A (Líneas promisorias), donde la F. calculada, presenta diferencias estadísticas significativas al 5%, a los días 45 y 60; mientras en los 75 y 90 días, existe diferencias significativas al 1% de probabilidades.

**Tabla 15: Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable alturas de plantas.**

Días evaluados	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabulada	
			5%	1%
Día 45	1	6.35 *	4.54	8.68
Día 60	1	4.60 *	4.54	8.68
Día 75	1	9.13 **	4.54	8.68
Día 90	1	23.86 **	4.54	8.68

En cuanto a la prueba de Tukey al 5%, en la **Figura 6**, se puede apreciar los resultados del factor A, donde se observan 2 rangos de significancia, siendo la línea Upse 78, la más destacada en esta variable, por presentar progresivamente alturas de 46.78 cm a los 45 días; 96.25 cm a los 60 días; 139.83 cm a los 75 días y 179.75 cm a los 90 días, mientras que, Upse 19 difiere con valores inferiores de 41.02 cm a los 45 días; 87.25 cm a los 60 días; 129.42 cm a los 75 días y 161.25 cm a los 90 días.



**Figura 6. Factor A (Líneas promisorias) en la variable altura de plantas a los días 45, 60 75 y 90 días.**

Al respecto Laínez (2019), en un experimento realizado con las mismas líneas promisorias, Upse 78 y Upse 19 alcanzó alturas inferiores de 1.14 y 1.38 metros respectivamente. Mientras, Tomalá-Flores (2017), logró obtener alturas de plantas de 0.98 metros para líneas derivadas del híbrido Daniela y 0.88 metros en las provenientes del híbrido Acerado; similares resultados se obtuvieron en un trabajo realizado por Chuquirima (2013) donde logró obtener en Daniela y Acerado, alturas de planta de hasta 1.67 metros, durante la evaluación agronómica de híbridos de tomate, realizada en la provincia de Esmeraldas.

Ante lo mencionado, Infoagro (2016), señala, que la interacción entre las plantas y los requerimientos edafo-climáticos, son indispensables para el normal desarrollo de las plantas. Así como el requerimiento de temperatura, cuyo rango óptimo fluctúa entre 20-30°C durante el día y entre 1-17°C durante la noche.

Valbuena *et al.*, (2018) mencionan, que por presencia de *P. longifila* el crecimiento de las plantas puede llegar a tener retrasos, de manera que, si no se trata a tiempo, el alto nivel poblacional, deteriora los tejidos. (FAO, 2013) indica para que las plantas

mantengan un buen comportamiento de crecimiento los elementos fundamentales en el suelo no deben estar escasos, sino más bien equilibrados.

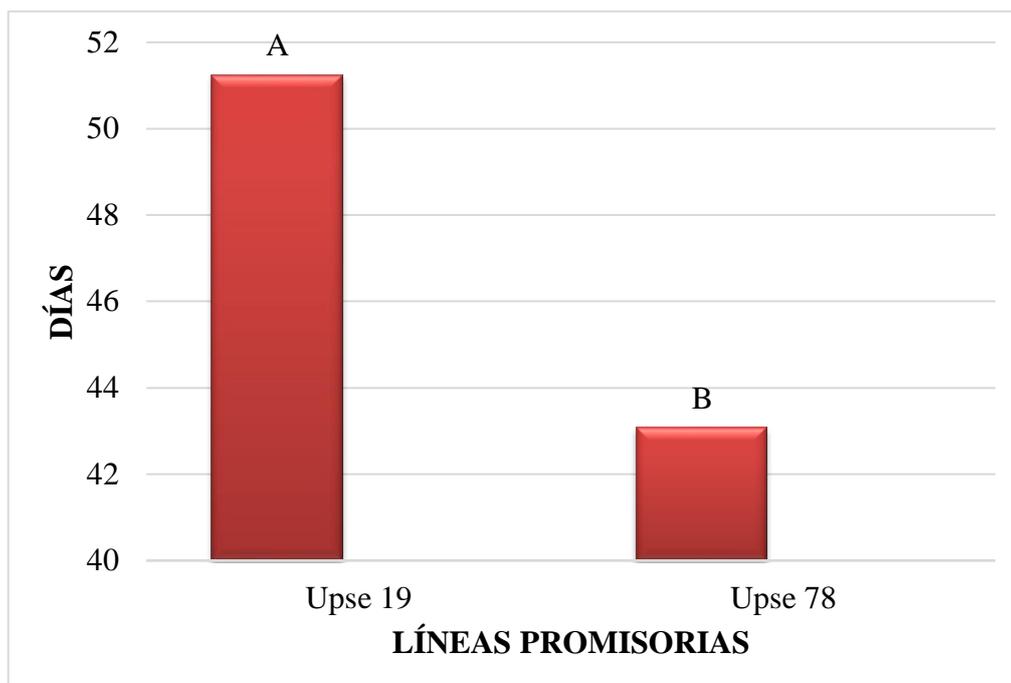
### 3.3. Días de floración

El análisis de varianza realizado para la variable días de floración, la **Tabla 17**, muestra que existe diferencias estadísticas significativas, de acuerdo a la F calculada al 1 % de probabilidad, donde se verificó que únicamente en el factor A (Líneas promisorias), se presentaron diferencias significativas al 1% de probabilidad; en tanto para el resto de factores no se registraron diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 16. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable días de floración**

F.V	gl	SC	CM	F. Calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	400.17	400.17	223.70 **	4.54	8.68
B	2	0.58	0.29	0.16 NS	3.68	6.36
A*B	2	4.08	2.04	1.14 NS	3.68	6.36
Error	15	26.83	1.79			
Total	23	439.33				
C.V	2,84					

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para el factor A (Líneas promisorias), en la **Figura 7**, muestra que la línea Upse 19 fue más tardía por alcanzar una floración a los 51.25 días; en tanto la línea Upse 78 fue precoz por obtener la misma característica, a los 43.08 días, con un coeficiente de variación aceptable de 2.84%.



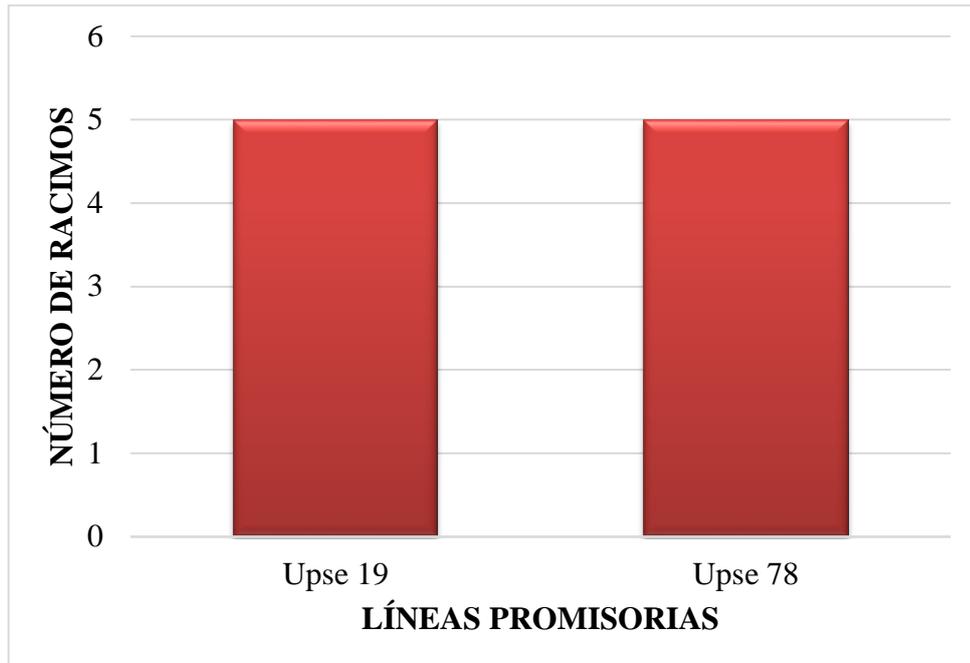
**Figura 7. Factor A (Líneas promisorias) en la variable días de floración.**

Los resultados de días a floración, difieren a los obtenidos por Laínez (2019), puesto que en su ensayo con la línea Upse 19, obtuvo esta característica a los 45 DDT y Upse 78 a los 40 DDT, entre tanto Tomalá-Flores (2017), logró los días a floración en el híbrido Acerado a los 37 días, y en el híbrido Daniela a los 42 días.

López (2017), al respecto, indica que las plantas de tomate llegan a florecer en un rango de 20 a 40 DDT; lo que corrobora García y Pire (2008) cuando afirman que los días requeridos desde el trasplante hasta el inicio de la floración oscilan de 25 a 32 días, aunque fundamentan que alcanzar la fase de floración depende de la incidencia de insectos plagas y temperatura; en tanto Córdoba *et al.* (2018) alegan que la floración, depende del material genético que se utilice, pues es; uno de los factores relevantes para la respuesta a esta variable.

### **3.4. Racimos florales por plantas**

En la **Figura 8**, se observa que las dos líneas promisorias de tomate al ser materiales indeterminados, agronómicamente se manejaron con cinco 5 racimos florales, en cada tratamiento y repetición.



**Figura 8. Racimos florales por planta de cada línea promisorias.**

Los resultados se asemejan a los alcanzados por Laínez (2019), quien reportó 5 y 8 racimos por planta, para Upse 19 y Upse 78 respectivamente.

FAO, (2013), indica que, el número de racimos en el cultivo de tomate se alcanza en forma significativa, siempre y cuando se realice la poda de yema terminal, por lo que, en dependencia de la actividad, se elige la cantidad de racimos que desea alcanzar por planta, asociado a su vez con al estado sanitario, productividad del material, calidad de fruto exigida por el mercado.

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

En la variable número de frutos por racimos, en la **Tabla 18**, se puede observar el ANDEVA correspondiente al factor A (Líneas promisorias), en el cual existen diferencias estadísticas significativa al 1% en todos los racimos evaluados.

**Tabla 17. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable frutos por racimos.**

Racimos evaluados	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primero	1	85.90 **	4.54	8.68
Segundo	1	123.55 **	4.54	8.68
Tercero	1	132.87 **	4.54	8.68
Cuarto	1	176.41 **	4.54	8.68
Quinto	1	35.90 **	4.54	8.68

En tanto en la **Tabla 19**, para el factor B (Productos), de acuerdo a la F. calculada al 5% de probabilidades, se presenta diferencias estadísticas en el segundo racimo, a diferencia de los restantes, que no mostraron significancia estadística.

**Tabla 18. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable frutos por racimo.**

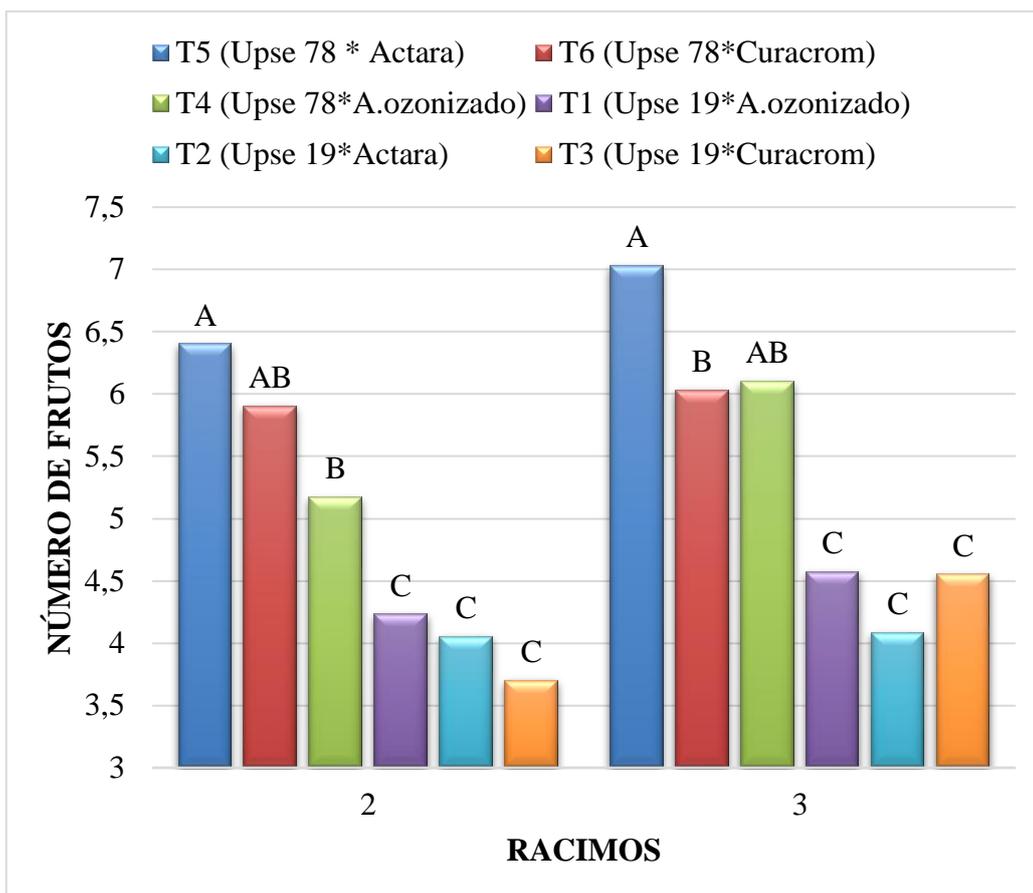
Racimos evaluados	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primero	2	0.46 NS	3.68	6.36
Segundo	2	3.83 *	3.68	6.36
Tercer	2	0.88 NS	3.68	6.36
Cuarto	2	1.30 NS	3.68	6.36
Quinto	2	0.15 NS	3.68	6.36

En relación a la **Tabla 20**, según la F. calculada, en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) se observan, diferencias estadísticas significativas en el segundo y tercer racimo al 1% de probabilidades, mientras, el primero, cuarto y quinto racimo, resultaron estadísticamente no significativos.

**Tabla 19. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable frutos por racimo.**

Racimos evaluados	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primero	2	0.64 NS	3.68	6.36
Segundo	2	7.44 **	3.68	6.36
Tercero	2	7.84 **	3.68	6.36
Cuarto	2	1.46 NS	3.68	6.36
Quinto	2	1.07 NS	3.68	6.36

En la **Figura 9**, muestra la interacción A x B (Líneas promisorias \* Productos) para el segundo racimo, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% de probabilidades. Donde El T5 (Upse 78-Actara) sobresale con 6.4 frutos, seguido del T6 (Upse 78-Curacrom) con 5.90 frutos, T4 (Upse 78-A. ozonizado) con 5.17 frutos, en tanto que estadísticamente iguales se presenta el T1 (Upse 19-A.ozonizado) con 4.23 frutos, T2 (Upse 19-Actara) con 5.05 frutos, T3 (Upse 19-Curacrom) con 3.70 frutos; mientras en el tercer racimo destaca el T5 (Upse 78-Actara) con 7.03 frutos, seguido del T4 (Upse 78-A. ozonizado) con 6.10 frutos, T6 (Upse 78-Curacrom) con 6.03 frutos, en tanto que estadísticamente muestran similitud el T1 (Upse 19-A.ozonizado) con 4.57 frutos, T2 (Upse 19-Actara) con 4.08 frutos, T3 (Upse 19-Curacrom) con 4.55 frutos



**Figura 9. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable número de frutos por racimo.**

Borja (2009), en una evaluación de parámetros productivos y sensoriales de cuatro variedades indeterminadas de tomate de mesa, se obtuvieron datos similares en la variedad Dominique, con rangos de 5 y 1 frutos, en tanto en la variedad Brandywane, se obtuvieron rangos de 4 y 1 frutos por racimo; Ardilla (2011), en su experimento, en la evaluación de 15 racimos, obtuvo hasta 7 frutos/racimo, en tanto, hasta finalizar la cosecha disminuyó a 5 frutos/racimo.

En un cultivo de tomate evaluado por Rendón (2015), mediante productos químicos le permitieron obtener un mayor número de frutos en relación al tratamiento testigo, tal es el caso del tratamiento Radiant (125cc) que permitió incrementar a 3830.50 frutos, seguido del tratamiento Radiant (100 cc) con 2827.50 frutos sanos, en tanto que, el tratamiento testigo absoluto fue el más bajo con 305.25 frutos.

Al respecto, Valarezo *et al.* (2003) manifiestan que, lo ideal es proteger al cultivo de tomate de la incidencia de insectos-plaga (*Prodiplosis longifila*), en todas las etapas

fenológicas, pues la reducción en el número y peso de frutos por causa de la plaga es sustancial.

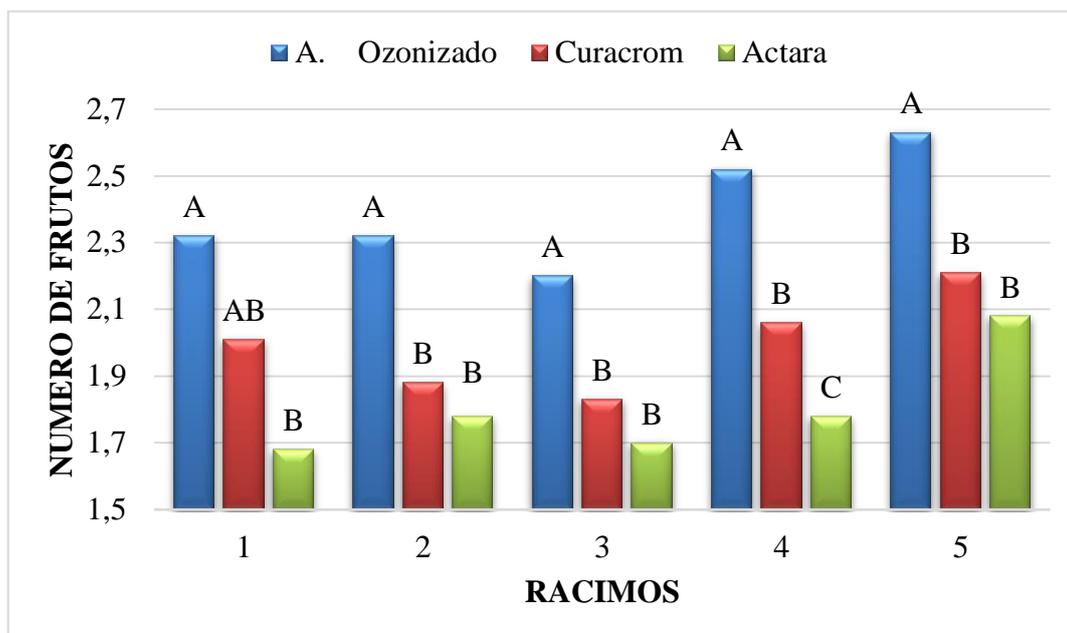
### 3.6. Número de frutos dañados por *P.longifila*

La **Tabla 21**, muestra los resultados estadísticos del ANDEVA para el número de frutos dañados por *P. longifila* en cada racimo, la F. calculada, muestra diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidades para al factor B (Productos), en los cinco racimos evaluados.

**Tabla 20. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable frutos dañados por racimo.**

Racimos evaluados	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primero	2	9.96 **	3.68	6.36
Segundo	2	26.67 **	3.68	6.36
Tercero	2	19.98 **	3.68	6.36
Cuarto	2	55.85 **	3.68	6.36
Quinto	2	20.73 **	3.68	6.36

En la **Figura 10**, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, en el factor B (Productos), el Aceite Ozonizado, se obtuvo 2.32, 2.32, 2.20, 2.52, 2.63 frutos dañados en cada uno de los racimos evaluados; seguido del producto Curacrom y Actara, con los cuales, se consiguieron valores más bajo de afectación, obteniendo valores de 2.01, 1.88, 1.83, 2.06, 2.21, 2.18 y 1.68, 1.78, 1.70, 1.78, 2.08, 2.13 frutos dañados en cada racimo respectivamente.



**Figura 10. Factor B (Productos) en la variable número de frutos dañados por *P.longifila* por racimo.**

Rendón (2015) en su experimentación con un testigo (sin tratamiento), demostró que el número de frutos afectado es mayoritario cuando no se realiza el control de *Prodiplosis*, a diferencia de aquellos en los cuales se realizó un tratamiento, tales productos como el Confidor y Actara; mientras, Bustamante (2004) cuando probó adaptabilidad de cuatro variedades de tomate riñón obtuvo una media de 4.3 frutos dañados por tratamiento.

Valarezo *et al.*, (2003) en investigaciones realizadas, para controlar *P. longifila*, mantuvieron infestaciones inferiores al 10% del umbral económico, utilizando insecticidas como Actara (i.a. Thiametoxam) y Confidor (i.a. Imidacloprid), obteniendo de esta manera buenas Tasas de Retorno Marginal, lo cual indica que los productos son útiles para el control de esta plaga. Así mismo, los autores antes mencionados indican que, es súper importante realizar rotación de los productos químicos, para aprovechar su eficacia.

Valbuena *et al.*, (2018) manifiestan, que el daño que causa *P. longifila* es tan severo que, al no tratarse a tiempo, y no bajar al mínimo los niveles de su población podría disminuir de manera drástica, el crecimiento de la planta, afectando sus tejidos epidérmicos en los brotes nuevos y flores, produciendo daño parcial o total de los mismos.

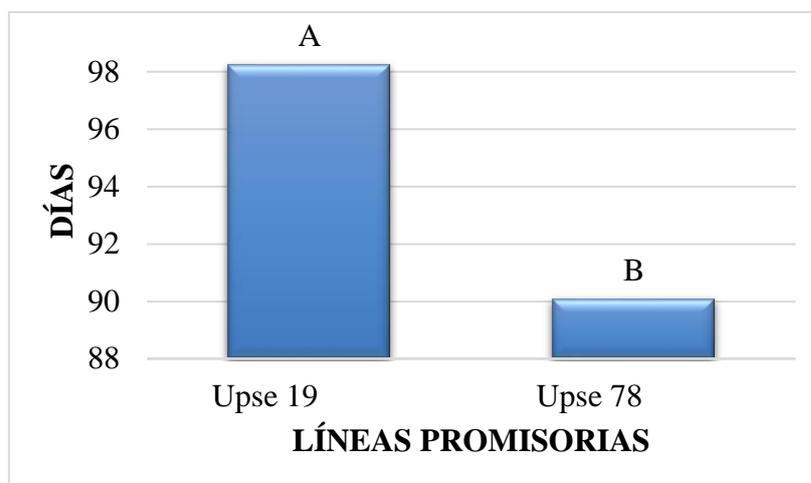
### 3.7. Días a cosecha

El ANDEVA, que se exhibe en la **Tabla 22**, se observa que existe diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidades en la F. calculada para el factor A (Líneas promisorias), mientras, para el factor B y la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos), no mostraron diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 21. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F. Calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	400.17	400.17	223.70 **	4.54	8.68
B	2	0.58	0.29	0.16 NS	3.68	6.36
A*B	2	4.08	2.04	1.1 NS	3.68	6.36
Error	15	26.83	1.79			
Total	23	439.33				
C.V	1,42					

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para el factor A (Líneas promisorias), en la **Figura 11**, muestra que Upse 19 alcanzó los días de cosecha a los 98.25 días; mientras la línea Upse 78 logró alcanzar esta misma característica a los 90.08 días. El coeficiente de variación fue de 1.42%.



**Figura 11. Factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.**

Los resultados antes mencionados, son similares a los obtenidos por Tomalá-Flores (2017), puesto que, en su investigación, con los híbridos Acerado y Daniela, alcanzaron los días de cosecha a los 91 días, mientras Laínez (2019) obtuvo esta

variable entre los 95 a 100 días DDT en su experimento y con las mismas líneas promisorias de tomate, sin embargo, Chuquirima (2013), en un ensayo con el híbrido Daniela logró cosechar a los 112 días; mientras Acosta (2016), en un experimento con los híbridos Strabo, Cedral y Daniela mejorado; obtuvo sus días a cosecha en rangos de 141 a 145 días.

Valarezo *et al.* (2003), por su parte indican que, por presencia del díptero *P. longifila*, la cosecha, puede llegar alargarse más días de lo normal e incluso se puede llegar a no tener cosechas, cuando las infestaciones son altas en campo, alcanzando a ocasionar pérdidas de hasta el 100%, debido a que las flores son el lugar favorito de la plaga para ovipositar sus huevos, afectando fácilmente el ovario, estambre y pétalos, dando lugar al daño de aquel órgano.

### 3.8. Peso de fruto (g)

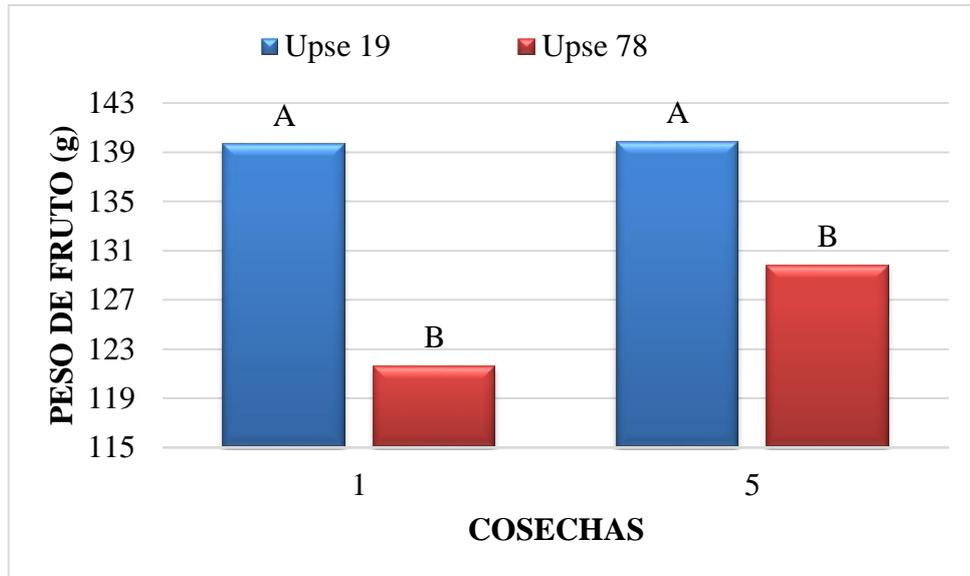
La **Tabla 23**, según el análisis de la varianza (ANDEVA), para la variable peso de fruto a la cosecha, la F. calculada para el Factor A (Líneas promisorias), presenta diferencias estadísticas significativas al 5% de probabilidad, únicamente en la primera y quinta cosecha, mientras en la segunda, tercera y cuarta, no se encontró diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 22. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable peso de frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	1	5.76 *	4.54	8.68
Segunda	1	0.84 NS	4.54	8.68
Tercera	1	0.37 NS	4.54	8.68
Cuarta	1	0.42 NS	4.54	8.68
Quinta	1	4.69 *	4.54	8.68

La **Figura 12**, de acuerdo la prueba de Tukey al 5% para el factor A (Líneas promisorias), en la primera cosecha, Upse 19 sobresale con el peso de fruto con un valor de 139.64 g, a diferencia de Upse 78 que obtuvo un peso de 121.62 g. Así mismo,

se puede notar, en la quinta cosecha, Upse 19 vuelve a ser la mejor con un peso de 139.80 g. pero Upse 78 se mantiene, con un peso menor de 129.78 g.



**Figura 12. Factor A (Líneas promisorias) en la variable peso de fruto por cosecha (g).**

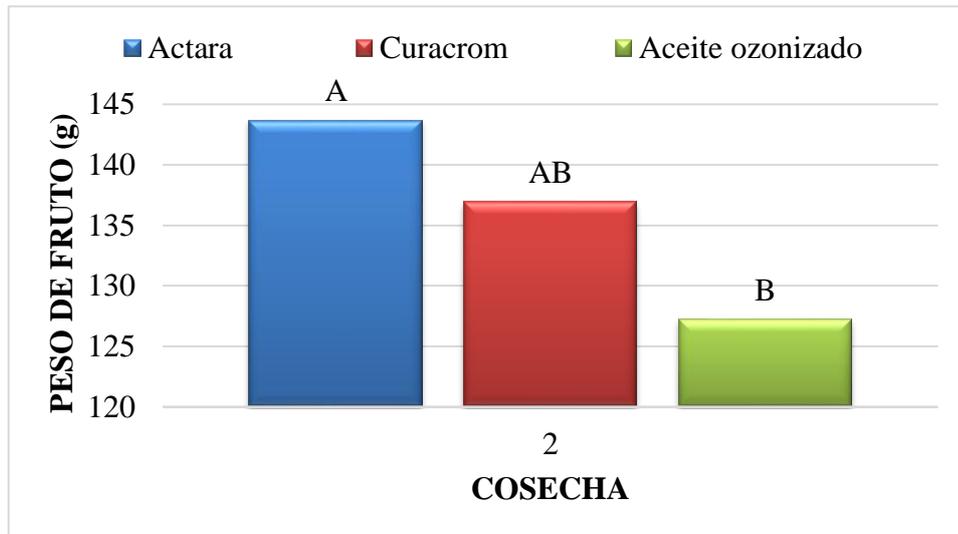
En cuanto al Factor B (Productos), en la **Tabla 24**, se presentan los resultados del ANDEVA donde al 1% de probabilidades en la F. Calculada se presenta diferencia estadística en el segundo racimo; en tanto, para el resto de racimos no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 23. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable peso de frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primero	2	1.08 NS	3.68	6.36
Segundo	2	7.47 **	3.68	6.36
Tercer	2	2.98 NS	3.68	6.36
Cuarto	2	2.30 NS	3.68	6.36
Quinto	2	1.02 NS	3.68	6.36

La **Figura 13**, muestra el resultado de la prueba de Tukey al 5% para el factor B (productos) en la segunda cosecha, donde sobresale el producto Actara con 143.69 g;

seguido del producto Curacrom con 136.94 g y por último el producto Aceite ozonizado con 127.26 g.



**Figura 13. Factor B (Productos) en la variable peso de fruto por cosecha (g).**

Las líneas promisorias (Upse 19 y Upse 78) obtuvieron buen peso de frutos cuando el control de *P.longifila*, fue realizado con el producto Actara. Datos que difieren de los obtenidos por Tomalá-Flores (2017) puesto que obtuvo pesos inferiores cuando realizó controles ecológicos de la misma plaga (*Prodiplosis*), en el híbrido Acerado, alcanzando pesos de 54 – 107 g, y en el híbrido Daniela pesos de 39 – 80.01 g.

Al respecto, Vallejo *et al.*, (2008), encontró una asociación positiva altamente significativa entre el daño causado por *P. longifila*, y el peso del fruto, en condiciones de campo. En tanto Valarezo C. *et al.*, (2003) indica que si en el cultivar en estudio, se encuentran infestaciones altas y no son controladas a tiempo, la presencia de *P. longifila*, afectará drásticamente al número y peso de frutos.

### 3.9. Diámetro de frutos (mm)

La **Tabla 25**, de acuerdo al análisis de la varianza (ANDEVA), para la variable diámetro de fruto por cada cosecha, para el Factor A (Líneas promisorias), de acuerdo a la F. calculada se observó diferencias estadísticas al 5% de probabilidad en la primera y tercera cosecha, mientras en la cuarta y quinta cosecha las diferencias estadísticas fueron al 1% de probabilidad, en tanto para la segunda cosecha no registró diferencia estadística significativa.

**Tabla 24. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable diámetro de frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	1	6.68 *	4.54	8.68
Segunda	1	1.97 NS	4.54	8.68
Tercera	1	6.95 *	4.54	8.68
Cuarta	1	12.03 **	4.54	8.68
Quinta	1	10.75 **	4.54	8.68

En la **Tabla 26** del ANDEVA, los resultados de la F. calculada para el factor B (Productos), al 1% de probabilidad muestran diferencias estadísticas para la segunda, tercera, cuarta y quinta cosecha; mientras, en la primera cosecha, no se presentan diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 25. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable diámetro de frutos por cosecha.**

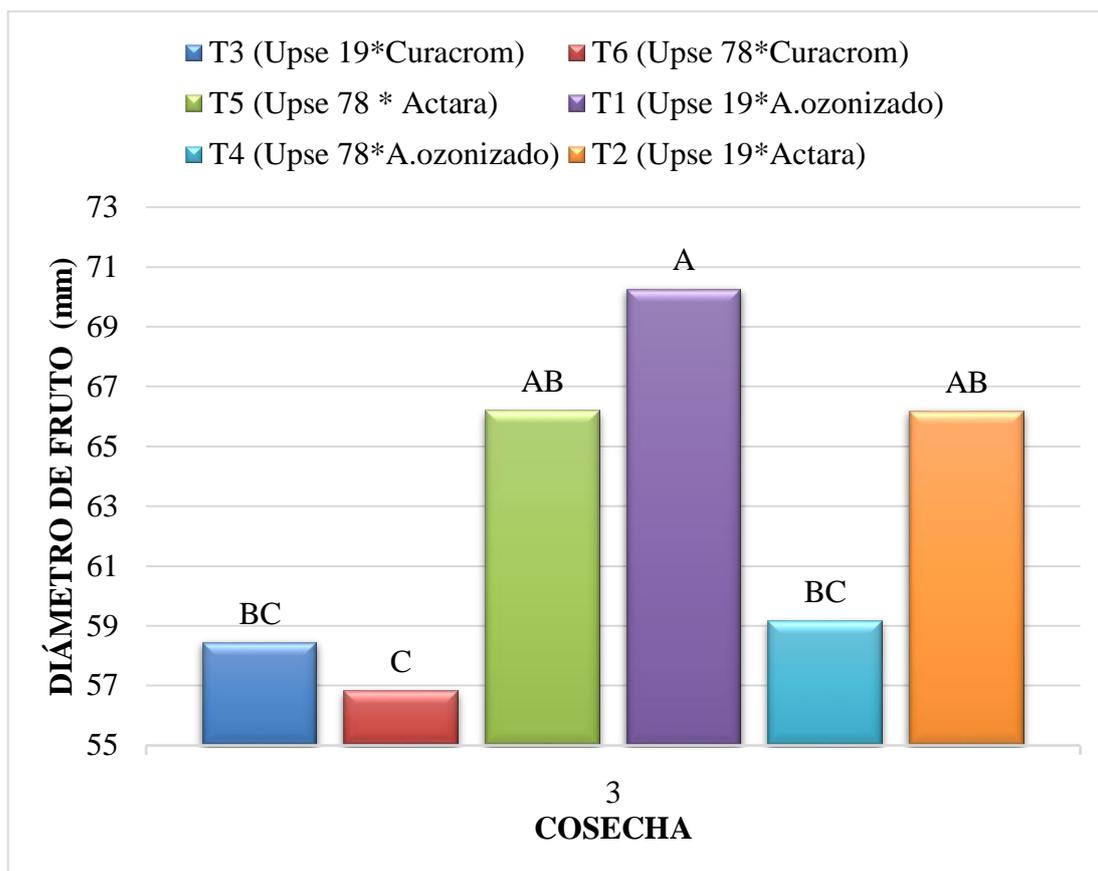
Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	2	1.41 NS	3.68	6.36
Segunda	2	15.29 **	3.68	6.36
Tercera	2	10.78 **	3.68	6.36
Cuarta	2	9.12 **	3.68	6.36
Quinta	2	12.04 **	3.68	6.36

En la **Tabla 27**, el análisis de los resultados en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) de acuerdo a la F. calculada al 5% de probabilidades muestra que existe diferencia significativa en la tercera cosecha, en tanto en la primera, segunda, cuarta y quinta cosecha no mostraron diferencias significativas.

**Tabla 26. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	2	1.69 NS	3.68	6.36
Segunda	2	1.49 NS	3.68	6.36
Tercera	2	4.65 *	3.68	6.36
Cuarta	2	2.71 NS	3.68	6.36
Quinta	2	2.62 NS	3.68	6.36

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) como muestra la **Figura 14**, en el tercer racimo, el de mejor diámetro de fruto fue para tratamiento T1 (Upse 19–A.ozonizado) con 70.26 mm, seguidos por el tratamientos T5 (Upse 78-Actara) y T2 (Upse 19–Actara) con 66.18 y 66.19 mm, a continuación por el tratamientos T3 (Upse 19-Curacrom) y T4 (Upse 78–A.ozonizado) con 58.44 y 59.15 mm, y por último el tratamiento T6 (Upse 78-Curacrom) con 56.82 mm de menor diámetro.



**Figura 14. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos), en la variable diámetro de frutos por cosecha (mm).**

Los resultados obtenidos, mostraron eficiencia de las líneas promisorias al igual que los productos utilizados; para lo cual los datos se asemejan a los obtenidos por Solórzano (2010), en una asociación de cultivo de tomate de mesa y cebolla, alcanzando diámetros promedios de 60.38 mm en la primera cosecha, 60 cm en la segunda cosecha y 60.06 cm en la tercera cosecha.

Rendón (2015) demostró que al momento en que no se realiza el control de *P. longifila*, el número de fruto es afectado mayoritariamente, a su vez Jaramillo *et al.*, (2018), indican que los efectos de *P. longifila* son considerables pues, el diámetro de fruto pueden llegar a tener afectaciones en los tejidos superficiales de los frutos recién formados, los cuales aumentan de tamaño conforme el fruto se desarrolla, llegando en muchos casos a deformación y consigo la pérdida de la calidad del fruto.

Ante aquello se puede evidenciar que al aplicar productos para el control de *P. longifila*, reduce la presencia de la plaga y por ende se protege a los frutos en

desarrollo, pues comúnmente es donde empiezan los daños y consigo no logran reestructurarse.

### 3.10. Dureza de fruto (kgF/cm<sup>2</sup>)

En esta variable, en la **Tabla 28**, los análisis estadísticos del ANDEVA correspondiente al factor A (Líneas promisorias) para la variable dureza de fruto por cada cosecha, se puede apreciar que existe diferencias significativas al 5% de probabilidades, únicamente en la tercera cosecha, en tanto para el resto de las cosechas no existió diferencia estadística alguna.

**Tabla 27. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable dureza de frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	1	0.01 NS	4.54	8.68
Segunda	1	3.29 NS	4.54	8.68
Tercera	1	6.19 *	4.54	8.68
Cuarta	1	0.20 NS	4.54	8.68
Quinta	1	1.17 NS	4.54	8.68

En relación a la **Tabla 29**, el ANDEVA para el factor B (productos), señala que existen diferencia estadística significativa, de acuerdo a la F. calculada al 5% de probabilidad en la primera cosecha, en tanto en la segunda cosecha se encontraron diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad, mientras en la tercera, cuarta y quinta cosecha, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 28. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor B (Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha.**

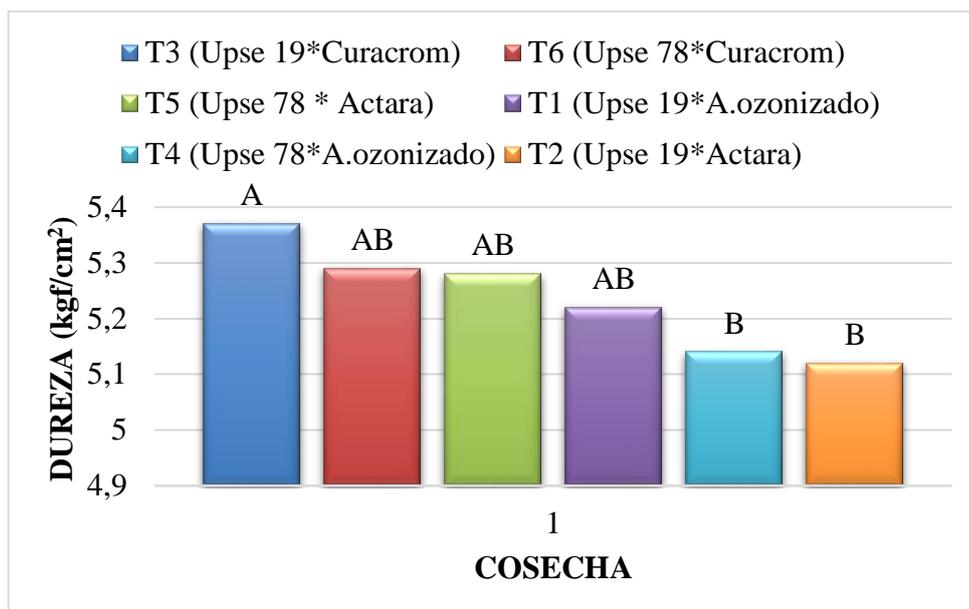
Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	2	5.67 *	3.68	6.36
Segunda	2	9.36 **	3.68	6.36
Tercera	2	0.54 NS	3.68	6.36
Cuarta	2	3.54 NS	3.68	6.36
Quinta	2	1.25 NS	3.68	6.36

La **Tabla 30**, muestra el análisis estadístico del ANDEVA, donde la F. calculada de la interacción A x B (Líneas promisorias \* Productos), presenta diferencias estadísticas significativas al 5% de probabilidad en la primera cosecha, mientras, para el resto de ellas, no se encontró diferencia estadística alguna.

**Tabla 29. Análisis de la varianza (ANDEVA) en la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	2	3.96 *	3.68	6.36
Segunda	2	0.20 NS	3.68	6.36
Tercera	2	3.53 NS	3.68	6.36
Cuarta	2	0.78 NS	3.68	6.36
Quinta	2	2.19 NS	3.68	6.36

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% de probabilidades, en la **Figura 15**, para la interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la primera cosecha, el de mayor dureza de la pulpa, se presentó en el tratamiento T3 con un valor de 5.37 kgf/cm<sup>2</sup>, seguido de los tratamientos T6, T5 y con valores de 5.29, 5.28 y 5.22 kgf/cm<sup>2</sup> respectivamente, y para T4 y T2 con valores de 5.14 y 5.12 kgf/cm<sup>2</sup>, siendo los de menor dureza de pulpa.



**Figura 15. Interacción A x B (Líneas promisorias x Productos) en la variable dureza de frutos por cosecha (kgf/cm<sup>2</sup>).**

Los resultados obtenidos en la **Figura 21**, nos muestran que las líneas promisorias, cuando fueron protegidas contra *P. longifila*, en conjunto obtuvieron mejores valores de dureza de frutos, a diferencia de lo conseguido por Sánchez *et al.*, (2018) quienes mediante en el estudio de parámetros de calidad con variedades de tomate lograron obtener valores inferiores en cuanto a dureza fruto, de 4.24, 4.57, 4.55, 4.39 kgf/cm<sup>2</sup> en los tipos Muchamiel, Murciano, Pera, Flor de Baladre.

Sánchez *et al.*, (2018) mencionan que, con las características encontradas, consideran que los frutos son más resistentes al transporte y manipulación, distintivos que se tornan importantes para el agricultor. Por su parte Jaramillo *et al.*, (2018), indican que, proteger el fruto del cultivo en presencia de *P. longifila* llega hacer fundamental, puesto que frutos con presencia de *P. longifila* pueden tener repercusiones en el daño del fruto.

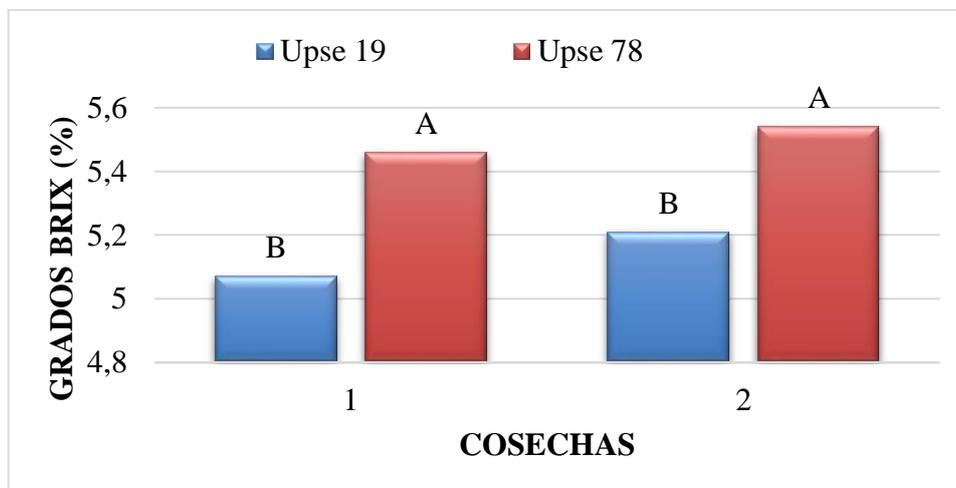
### 3.11. Sólidos solubles

En la variable grados brix, de acuerdo como se aprecia en la **Tabla 31**, el análisis de la varianza (ANDEVA) correspondiente al factor A (Líneas promisorias), la F. calculada al 1% de probabilidad muestra que existe diferencias estadísticas significativas en la primera y cuarta cosecha, en tanto que, en la segunda, tercera y quinta cosecha no registran diferencias estadísticas al 5% de probabilidad.

**Tabla 30. Análisis de la varianza (ANDEVA) factor A (Líneas promisorias) en la variable grados brix por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	1	10.67 **	4.54	8.68
Segunda	1	3.03 NS	4.54	8.68
Tercera	1	0.000042 NS	4.54	8.68
Cuarta	1	10.64 **	4.54	8.68
Quinta	1	0.16 NS	4.54	8.68

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para el factor A (Líneas promisorias) la **Figura 16**, muestra que, en la primera, y cuarta cosecha se obtuvieron dos rangos de significancia, siendo la línea Upse 78 la que obtuvo mejores porcentajes de sólidos solubles en la primera cosecha con 5.46 % a diferencia de Upse 19 que obtuvo 5.07%, en tanto en la cuarta cosecha Upse 78 obtuvo 5.54 %, mientras Upse 19 registró 5.21%; en tanto en la segunda cosecha con 5.04, 5.28, tercera cosecha con 5.54, 5.44 y quinta cosecha con 5.27, 5.31, resultaron estadísticamente iguales en cada cosecha evaluada, respetivamente en las líneas Upse 19 y Upse78.



**Figura 16. Factor A (Líneas promisorias) en la variable grados brix por cosecha (%).**

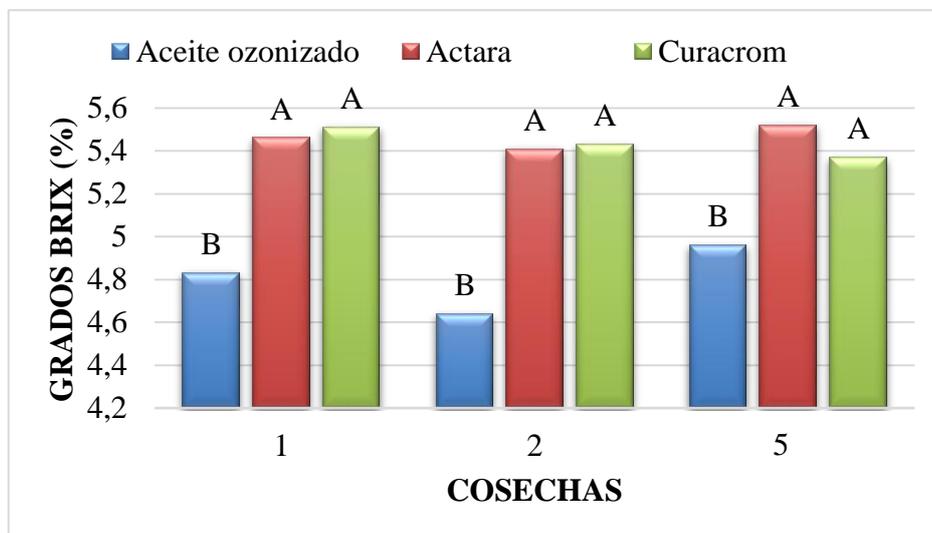
En relación a la **Tabla 32**, del ANDEVA, en cuanto a la F.calculada al 1% de probabilidad en el factor B (Productos) muestra en la primera, segunda y quinta

cosecha existió diferencias estadística significativa, en tanto que la tercera y cuarta cosecha no se presentaron diferencias estadísticas al 5% de probabilidades.

**Tabla 31. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor B (Productos) en la variable grados brix por cosecha.**

Cosechas evaluadas	Grados de libertad	F. Calculada	F. Tabular	
			5%	1%
Primera	2	13.72 **	3.68	6.36
Segunda	2	13.25 **	3.68	6.36
Tercera	2	3.10 NS	3.68	6.36
Cuarta	2	2.74 NS	3.68	6.36
Quinta	2	11.38 **	3.68	6.36

El resultado de la prueba de Tukey al 5% según como muestra la **Figura 17**, para el factor B (productos), en la primera cosecha se obtuvieron mejores porcentajes en los productos Actara y Curacrom con 5.46, 5.51 respectivamente, seguido del producto A. Ozonizado con 4.83, en tanto en la segunda cosecha sobresalieron los productos Actara y Curacrom con 5.41, 5.43, seguido del producto A. Ozonizado con 4.64, y en la quinta cosecha resaltaron los productos Actara y Curacrom con 5.52, 5.37, seguido del producto A. Ozonizado con 4.96.



**Figura 17. Factor B (Productos) en la variable grados brix por cosecha (%).**

En cuanto a la cantidad de sólidos solubles en las líneas promisoras y productos en las cinco cosechas realizadas, en el presente estudio, los datos se asemejan a los obtenidos por Tomalá-Flores (2017), quien obtuvo en el híbrido acerado 5 a 5.9 y el híbrido Daniela 4.8 a 5.15 grados brix, para el cual Burbano & Vallejo (2017) reportan que en las plantas de crecimiento indeterminado se logran mayores contenidos de sólidos solubles, puesto que el proceso está influenciado por factores ambientales y dentro de la planta por procesos fisiológicos, como la asimilación de CO<sub>2</sub> a través del tejido foliar y la movilización de azúcares por medio del floema hasta su almacenamiento en el fruto, características que pueden ser afectados visiblemente si no se realiza el control de *P. longifila*. Es así que los valores conseguidos están acordes a lo manifestado por Portal Frutícola (2019) quien indica que si se obtienen valores por debajo de 5 se considera bajo.

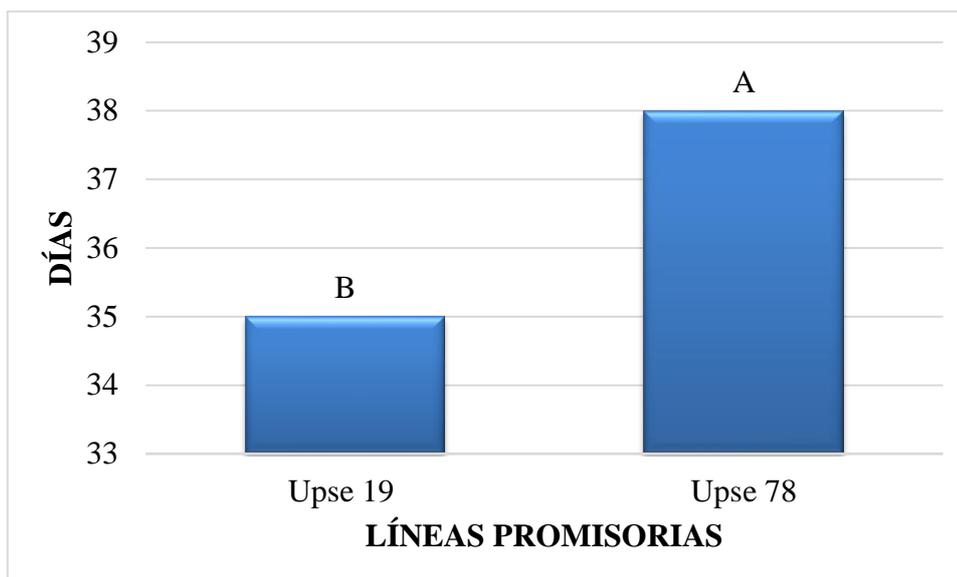
### 3.12. Días de cosecha

En esta variable, el ANDEVA de la **Tabla 33**, muestra que existe diferencias estadísticas de acuerdo a la F calculada al 1 % de probabilidad para el factor A (Líneas promisorias). Mientras para el factor B y la Interacción, la F. Calculada resultaron ser no significativa al 5%.

**Tabla 32. Análisis de la varianza (ANDEVA) para el factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F. Calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	51.04	51.04	31.30 **	4.54	8.68
B	2	0.75	0.38	0.23 NS	3.68	6.36
A*B	2	8.58	4.29	2.63 NS	3.68	6.36
Error	15	24.46	1.63			
Total	23	94.63				
C.V	1,43					

Al aplicar la prueba de Tukey al 5%, para el factor líneas promisorias, la **Figura 18**, indica que la línea Upse 19 tardó un total de 133.67 días para realizarse última cosecha, en tanto la línea Upse 78 alcanzó los días de cosecha a los 125.08 días. El coeficiente de variación es de 1.43%.



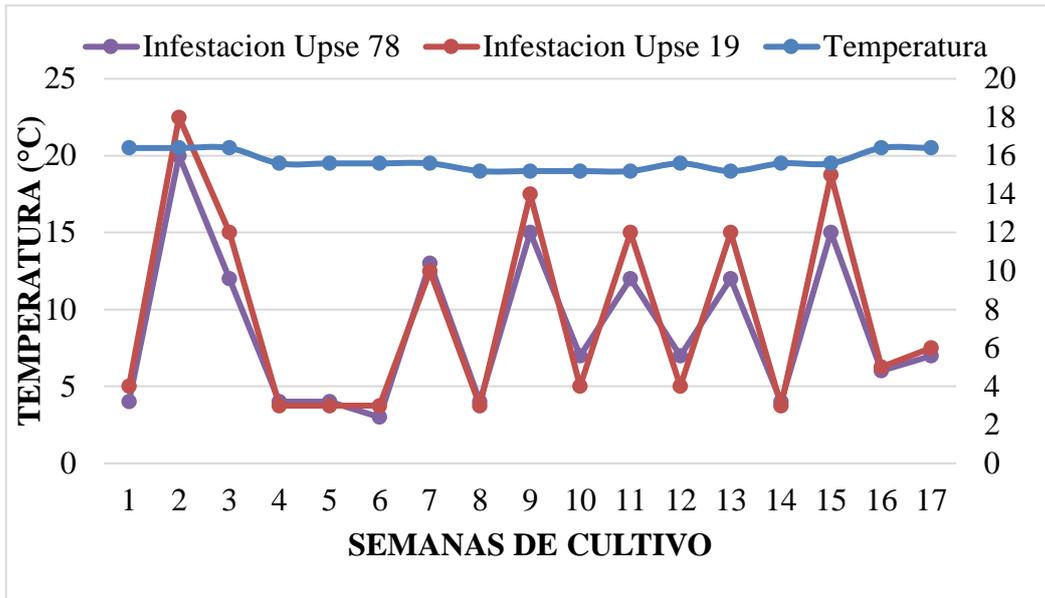
**Figura 18. Factor A (Líneas promisorias) en la variable días de cosecha.**

Los resultados difieren a los obtenidos por Ciavichay (2011), en una aclimatación de diez cultivares bajo invernadero logró establecer una media general de 93.38 días en la duración de la cosecha. Sin embargo, Tomalá-Flores, (2017) indica que una cosecha de 8 a 10 racimos se logra una duración de tres meses, dando una media en promedio de 9 días por cosecha.

Ante aquello AAIC (2003) indica que lo obtenido está sujeto a varios factores entre ellos como: temperatura, luminosidad.

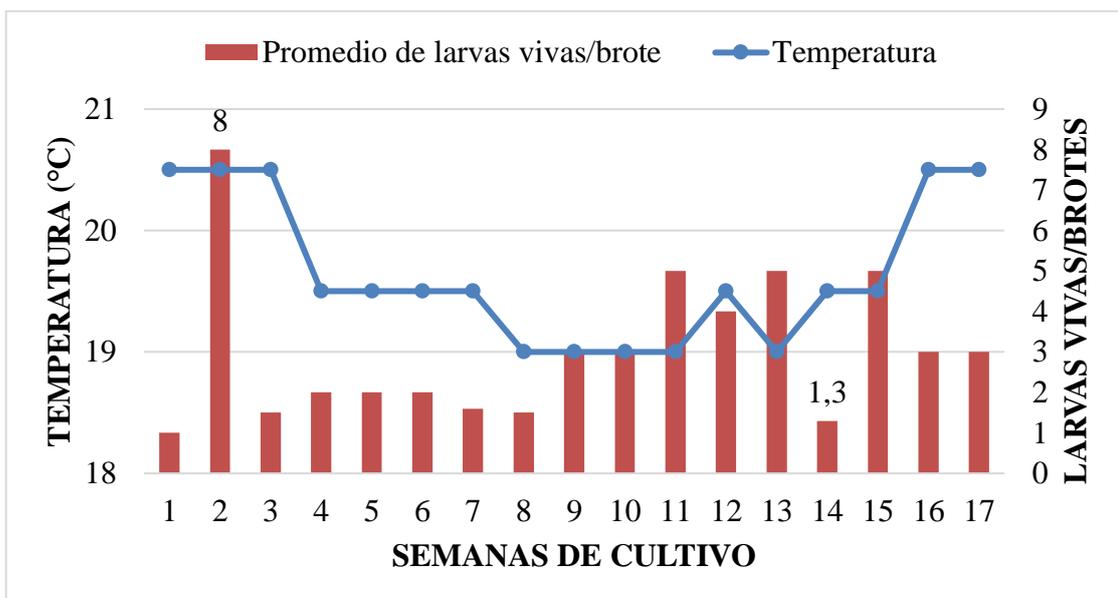
### **3.13. Manejo de negrita (*Prodiplosis longifila*)**

De acuerdo al método de control empleado, considerando el umbral económico, al relacionar la distribución de la infestación, con el factor temperatura, la **Figura 19**, en las líneas en estudio en rango de 19 y 20.5 °C de acuerdo a las etapas de evaluación, se obtuvo grados de infestación superior al 10 % en la segunda (mayor afectación), séptima, novena, decima primera, décima tercera, decima quinta semana, con porcentaje de 18, 12, 10, 14, 12, 12, 15 % para Upse 19, y con un porcentaje de 20, 12, 13, 15, 12, 12, 15 % para Upse 78.



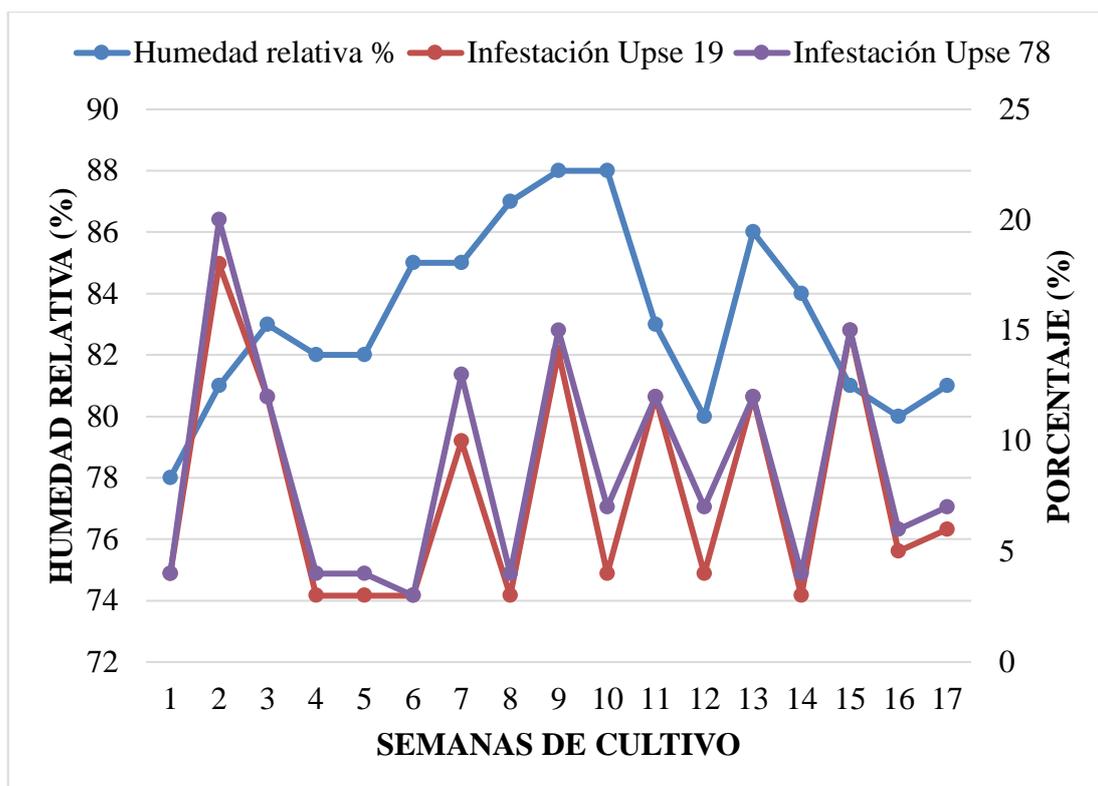
**Figura 19. Distribución de la infestación de *P. longifila* en las líneas promisorias (Upse 19 y Upse 78), y el factor ambiental (temperatura) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.**

En el **grafico 20**, de acuerdo a los mismos valores de temperatura se encontraron de 8 larvas vivas/brotos cuando se obtuvo mayor grado de afectación y 1.3 larvas/brotos cuando la infestación fue baja.



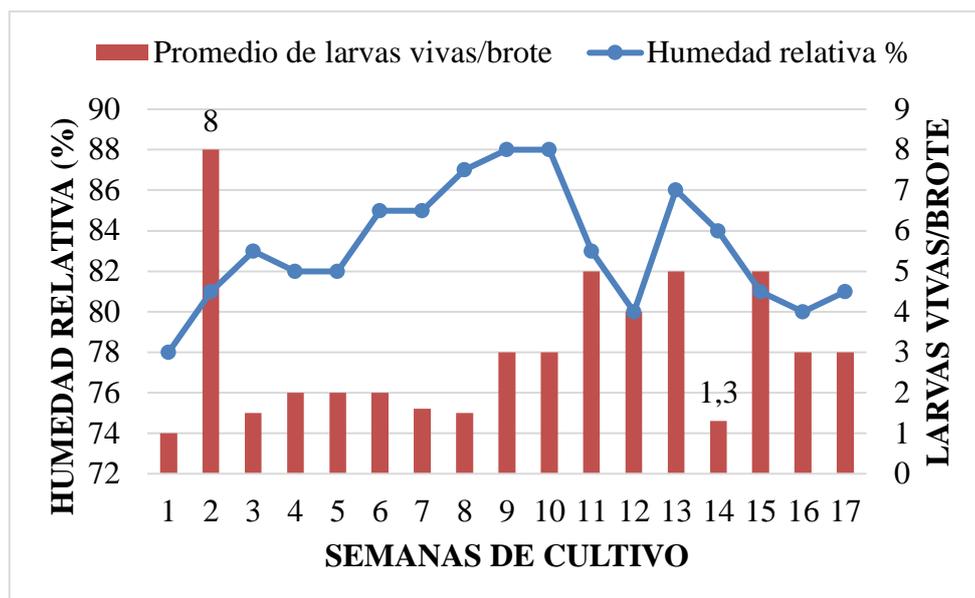
**Figura 20. Distribución larvas vivas/brote de *Prodiplosis longifila* y el factor ambiental (temperatura) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.**

Empleando el mismo método de control anteriormente la **Figura 21**, al relacionar la distribución de la infestación, con el factor temperatura humedad relativa en un rango de 78 y 88%, para ambas líneas en estudio, de acuerdo a las etapas de evaluación, se obtuvo infestación superior al 10 % en la segunda (mayor afectación), séptima, novena, decima primera, décima tercera, decima quinta semana, con porcentaje de 18, 12, 10, 14, 12, 12, 15 % para Upse 19, y con porcentaje de 20, 12, 13, 15, 12, 12, 15 % para Upse 78.



**Figura 21. Distribución de la infestación de *P. longifila* en las líneas promisorias (Upse 19 y Upse 78), y el factor ambiental (Humedad relativa) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.**

En el **grafico 22**, de acuerdo a los mismos valores de de humedad relativa se encontraron valores de 8 larvas vivas/brotos cuando se obtuvo mayor grado de afectación y 1.5 larvas/brotos cuando la infestación fue baja.



**Figura 22. Distribución larvas vivas/brote de *Prodiplosis longifila* y la variable ambiental (Humedad relativa) en campo, para las semanas de cultivo en los meses de junio - octubre.**

En cuanto a los datos de temperatura y humedad relativa promedios de 20.5 y 88 %, en el establecimiento del cultivo, *P. longifila* tuvo influencia en el establecimiento del cultivo, puesto que Díaz (2009), reporta que la temperatura óptima para el desarrollo de *P. longifila* se encuentra entre 21-28 °C y la humedad óptima se encuentra entre 65 a 80% de HR, ambos factores condicionantes de importancia.

En las condiciones de desarrollo de *P. longifila* se obtuvieron grados de infestación por encima del 10%, donde se puede apreciar afectaciones en el cultivo tal como indican Valarezo *et al.*, (2003), cuando toman como referencia el umbral no superior al 10%, puesto que, si existe presencia en las evaluaciones con un valor elevado, se incrementan el daño en el cultivo, reduciendo un 62.93% y 67.05% del número y peso de frutos sanos.

En cuanto al número de larvas vivas/brotes llega haber una incidencia baja cuando se realizan aplicaciones y no así cuando se alcanza el umbral de 10%. Mena *et al.*, (2014), reportan un promedio de 0.36 larvas/brote en daño de hasta 5.64%, acción que Castillo *et al.*, (2006) & Valarezo *et al.*, (2003), atribuyen a los plaguicidas pues son eficaces para reducir la infestación de la plaga cuando existe alta intensidad; aunque se debe tener en cuenta que los plaguicidas no llegan a erradicar el problema de *Prodiplosis*,

así cuando se supera el umbral se llega a tener mayoritariamente de dos larvas en adelante.

Valarezo *et al.*, (2003), reportan que la época de mayor ataque de la plaga es variable dependiendo de las condiciones climáticas de cada zona, sin embargo, los meses secos del año son los más críticos. Aquellos meses según criterio de los técnicos son febrero en Loja (92,86%), julio en Manabí (53,85%), agosto en la Cuenca Baja del Guayas (59,09%)

La **Tabla 34**, muestra que de acuerdo al periódico crítico de ataque de *P. longifila* en la fase vegetativa, floración, fructificación se realizaron 3, 2, 2, aplicaciones, respectivamente, en combinación E. Veg. + E. Flor. se efectuaron 5 aplicaciones, en combinación E. Flor. + E. Fruct. se ejecutaron 4 aplicaciones, En tanto en el ciclo completo del cultivo se llegó a realizar 7 aplicaciones.

**Tabla 33. Aplicaciones efectuadas de acuerdo al grado de infestación en cada etapa fenológica del cultivo.**

Etapa fenológica protegida	Nº de aplicaciones
Etapa vegetativa	3
Etapa de floración	2
Etapa de fructificación	2
E. Veg. + E. Flor.	5
E. Flor. + E. Fruct.	4
E. Veg. + E. Flor. + E. Fruct	7

De acuerdo a la aplicaciones realizadas para *P. longifila*, Valarezo *et al.*, (2003) indican que el periodo crítico de interferencia de *P. longifila* es hasta los 50-55 días posteriores al trasplante, por lo que en esta etapa se debe intensificar la protección del cultivo contra la plaga. Integrando el uso racional de plaguicidas cuando se alcance umbrales entre el 10 y 20% de brotes infestados con larvas vivas.

Datos obtenidos por el mismo autor indica que se hace el uso indiscriminado de plaguicidas por parte de los productores de tomate en el Ecuador. Al respecto las cifras son tan alarmantes, que se reporta un rango de 45 a 80% de productores de Azuay, Loja, Manabí, Guayas e Imbabura, realizando entre 21 y 30 aplicaciones

exclusivamente para el control de *P. longifila*, en tan sólo un ciclo de cultivo, contrastando con un grupo muy escaso (3 a 6%) de agricultores de Guayas y Loja, que dicen realizar menos de 10 aplicaciones por ciclo.

Respecto al inicio de las aplicaciones para controlar *P. longifila*, durante la fase vegetativa del tomate, entre 30 y 100% de productores, coinciden en hacerlo después del trasplante; 13 a 53% desde semillero; mientras que del 12 al 46%, manifiestan hacerlo desde las etapas de floración o fructificación. Finalmente, queda claro que los productores realizan este tipo de acciones pues no tienen un criterio técnico para decidir alguna medida de control, especialmente química, prefiriéndose más bien en la mayoría de los casos (56 a 73%) optar por el sistema calendario, y en muy baja proporción cuando la plaga se presenta.

### 3.14. Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>)

En cuanto al rendimiento en Ton/ha según como se aprecia en la **Tabla 35**, el tratamiento que sobresalió fue el T5 (Upse 78 \* Actara) con 86.59, seguido del T6 (Upse 78\*Curacrom) con 74.08; T2 (Upse 19\*Actara) con 56.46; T3 (Upse 19\*Curacrom) con 54.99; T1 (Upse 19\*A. ozonizado) con 40.10 y el T4 (Upse 78 \* A. Ozonizado) con 33.24.

**Tabla 34. Rendimiento de los tratamientos (t.ha<sup>-1</sup>).**

Tratamientos	Producción t.ha <sup>-1</sup>
T5 (Upse 78 * Actara)	86.59
T6 (Upse 78*Curacrom)	74.08
T2 (Upse 19*Actara)	56.46
T3 (Upse 19*Curacrom)	54.99
T1 (Upse 19*A.ozonizado)	40.10
T4 (Upse 78*A.ozonizado)	33.24

Bustamante (2004) indica que en el cultivo de tomate en campo abierto se producen rendimientos de 60-80 t.ha<sup>-1</sup>., mientras que el promedio asciende a 200-300 t.ha<sup>-1</sup>., en condiciones de invernadero. Entre tanto Noreña *et al.*, (2013) indican, que la producción depende de los factores fisiológicos y edafoclimáticos, entre los que destacan en éste último, la humedad del suelo y aire, radiación y temperatura.

Intagri (2018) menciona que el insecto-plaga *P.longifila* puede atacar en cualquier época del año tanto a los cultivos de campo abierto como protegidos, causando severos daños en las plantaciones de tomate. Por tal al no llegar controlar esta plaga puede ocasionar pérdidas de rendimiento superiores al 50%; razón por el cual se debe considerar muchos factores, entre ellos como la humedad del suelo, y temperaturas, puesto que al no tener en cuenta aquello, el desarrollo del racimo, la flor, la viabilidad del polen, la forma del fruto, crecimiento de la planta y el cuajamiento del fruto, se ven seriamente afectados, resultados que son enmarcados en el tema del rendimiento del cultivo.

Andrade *et al.*, (2000) manifiestan que, en cuanto a la producción lo que se tiene en cuenta cuando se realiza a campo abierto es fecha de siembra, cuando las condiciones del clima sean óptimas para el desarrollo del cultivo (mayo y septiembre). Para el cual se utiliza una densidad de siembra de 2.5 a 3 plantas/m<sup>2</sup> y se obtiene un rendimiento promedio de 55 toneladas por hectárea; aunque el rendimiento óptimo de un cultivo manejado adecuadamente bajo estas condiciones debería ser de alrededor de 70 toneladas por hectárea, sin embargo, las pérdidas ascienden al 20% del total debido al ataque de plagas y enfermedades. En tanto, el tomate producido a campo abierto tiene un precio menor (alrededor de 10%) frente al tomate producido en invernadero debido a la calidad.

### **3.15. Análisis económico**

El análisis económico de la investigación, la **Tabla 36**, detalla el presupuesto parcial y los costos de los tratamientos, además de los costos administrativos al 5% y los imprevistos al 12% de los costos totales, de acuerdo a lo mencionado, el presente estudio se basó en la producción para una hectárea de cultivo de tomate.

**Tabla 35. Análisis del costo de inversión para 1 ha en cultivo de tomate de acuerdo a sus tratamientos.**

Actividades/Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1. Preparación de suelo	\$ 370.00	\$ 370.00	\$ 370.00	\$ 370.00	\$ 370.00	\$ 370.00
2. Semilla	\$ 885.00	\$ 885.00	\$ 885.00	\$ 885.00	\$ 885.00	\$ 885.00
3. Tutorado	\$ 580.50	\$ 580.50	\$ 580.50	\$ 580.50	\$ 580.50	\$ 580.50
4. Fertilización	\$ 408.00	\$ 408.00	\$ 408.00	\$ 408.00	\$ 408.00	\$ 408.00
5. Control de fitosanitario	\$ 293.80	\$ 351.34	\$ 258.84	\$ 293.80	\$ 351.34	\$ 258.84
6. Riego	\$ 6160.00	\$ 6160.00	\$ 6160.00	\$ 6160.00	\$ 6160.00	\$ 6160.00
7. Mano de obra	\$ 1920.00	\$ 1920.00	\$ 1920.00	\$ 1920.00	\$ 1920.00	\$ 1920.00
8. Cosecha	\$ 2390.00	\$ 2390.00	\$ 2.390.00	\$ 2390.00	\$ 2390.00	\$ 2390.00
Costo administrativo 5%	\$ 650.37	\$ 624.22	\$ 619.59	\$ 621.30	\$ 624.22	\$ 6120.00
Imprevisto 12%	\$ 1560.88	\$ 1498.12	\$ 1487.02	\$1560.88	\$1498.12	\$ 1487.02
Costos totales	\$15 218.59	\$14 606.68	\$14 498.45	\$15 218.59	\$14 606.68	\$ 14 498.45

En la **Tabla 37**, se presenta la evaluación financiera (relación beneficio costo), proveniente de los costos que se necesita para producir una hectárea de tomate. De acuerdo a los tratamientos, el precio por kilogramo fue de \$ 0,33 dólares americanos. Del análisis económico podemos expresar que el T5 con una relación de 1,96 dólares fue el más rentable, seguido de T6, T2, T3 con una relación de \$ 1.69, \$1.28 y \$ 1.25 dólares; mientras que el T1 y T4 con estos valores de \$ 0,87 y \$ 0,72 dólares podemos mencionar que el agricultor sale a pérdida en la siembra de una hectárea de cultivo.

**Tabla 36. Análisis económico para cultivo de tomate de acuerdo a sus tratamientos.**

Variantes/Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Costo total/hectárea	15 218,59	14 606.68	14 498.45	15 218.59	14 606.68	14 498.45
Producción/hectárea	40 095.93	56 460.40	54 986.70	33 241.00	86 590.10	74 081.92
Costo/kilogramo	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Ingreso neto	13 231.66	18 631.93	18 145.61	10 969.53	28 574.73	24 447.03
Relación B/C	0.87	1.28	1.25	0.72	1.96	1.69

El costo de producción de acuerdo a Villavicencio & Vázquez (2008) para el cultivo de tomate por hectárea a campo abierto bordea los \$ 20 000 frente a los cultivares de la sierra ecuatoriana, en lo que es necesario cultivar bajo invernadero, el costo de

producción por hectárea por año, está entre \$ 35 000 y \$ 42 000, situación que va a variar debido a la aplicación de la tecnología que se utilice en ese momento.

Así mismo Barreiro (2015) menciona que los costos de producción en mayor parte dependen del rubro mano de obra, con el 42% de egresos, seguidos del control fitosanitario y la fertilización con el 34% y el 24%, en tanto el restante se distribuye entre semillas y herramientas, por lo que se ha establecido un marco alrededor en cuanto al costo de producción de una hectárea de tomate riñón a campo abierto de \$ 11 879, mientras que bajo invernadero la inversión es de \$ 45 000.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Entre las características agronómicas deseables de las líneas promisorias, en la zona de estudio, Upse 78 obtuvo una altura promedio de planta de 179,765 cm hasta los 90 días; 43 días para alcanzar la floración, 7 frutos por racimos; peso de frutos de 139.64 g, dureza de fruto de 5.29 kgf/cm<sup>2</sup>, grados brix de 5.54%, y una duración de 38 días para realizar cinco cosechas, mientras Upse 19 en promedio obtuvo, una altura planta de 161.25 cm hasta los 90 días de la evaluación, 51 días para alcanzar la floración, peso de frutos de 129.78 g, dureza de fruto de 5.37 kgf/cm<sup>2</sup>, grados brix de 5.21 % y una duración de 35 días en promedio para realizar cinco cosechas.
- La Línea promisoría Upse 78 se destaca como la mejor por poseer un gran potencial de rendimiento llegando a producir hasta 86,59 t.ha<sup>-1</sup> en promedio.
- Los costos de producción por hectárea de las líneas promisorias Upse 19 y Upse 78 bordean los \$ 15 161.57 en el centro experimental Río Verde.

Se acepta la hipótesis planteada puesto que se comprobó que las líneas promisorias se desarrollaron de manera óptima en cuanto a sus características morfológicas y productivas en la comuna Río Verde.

### Recomendaciones

- Efectuar ensayos sobre las líneas promisorias en diferentes zonas de producción de la provincia de Santa Elena.
- Desarrollar ensayos en invernaderos con las líneas promisorias en estudio, para observar su comportamiento y costo de producción.
- Elaborar un manual con las líneas promisorias de tomate debido a su adaptación en las zonas de producción de la provincia de Santa Elena.
- Realizar un nuevo estudio con las líneas promisorias para determinar su comportamiento mediante un control ecológico con el parasitoide *Synopeas sp.*
- Efectuar un nuevo estudio con las líneas promisorias de tomate en la época de mayor infestación de la plaga *Prodiplosis longifila* (agosto-septiembre).

## BIBLIOGRAFÍA

Acosta, J. M. (2016) *Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola "Lycopersicon esculentum" bajo cubierta plástica*. Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad Técnica de Ambato.

Agroverde. (2016) *Hibrido Acerado HA-3059*. Available at: <https://www.agroverde.com.ec/semillas-de-alta-genetica/acerado-ha-3059.html>

Alrahman A., N. Shibli, R. Ereifej, Y K. Hindiyeh. (2005) Influencia de la salinidad sobre el crecimiento y la fisiología de la in vitro pepino maduro (*Cucumis sativus* L.). *Jordan Agric. Sci.* 1: p. 93-106.

Anchundia Flores, K., Mera Cevallos, S. (2010) *Comportamiento agronómico preliminar de seis clones de cacao tipo nacional (Theobroma cacao L.) en el cantón Santa Elena*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Andrade, K., Roldán, V., Villanueva, M. (2000) *Proyecto de cultivo de tomate para cubrir la demanda insatisfecha de la industria ecuatoriana*. Tesis. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Arias, M. (2001) *Biología y comportamiento de Prodiplosis longifila en tomate bajo condiciones de campo, invernadero y laboratorio*. Ecuador: Estación Experimental Boliche. INIAP.

Ardilla, G. H. (2011) *Estudio del crecimiento de la planta y del fruto de tres híbridos de tomate (Solanum lycopersicum l.) en tiempo fisiológico, bajo cubierta plástica*. Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia.

Ashraf M. Y M. Foolad. (2006). Roles de betaína glicina y prolina en la mejora de la resistencia al estrés abiótico planta. *Environ. Exptl. Bot.* 59: p. 206-216.

Asociación de Agrónomos Indígenas de Cañar. (2003). *El cultivo de tomate riñon en invernadero (Lycopersicon sculentum)*. Available at: [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1366&context=abya\\_yala](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1366&context=abya_yala)

Barreiro, D, E. (2015) *Fluctuación de precios en el producto agrícola tomate riñón en el mercado mayorista de Montebello de la ciudad de Guayaquil en el período 2010-2013*. Tesis. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Guayaquil.

Benavides Sadaka, P. I. (2015) *Capacidad germinativa del genotipo de tomate Floradade (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en condiciones de estrés salino en diferentes fotoperíodos*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Borja, N, E. (2009) *Evaluación de parámetros productivos y sensoriales de cuatro variedades indeterminadas de mesa (*Lycopersicon esculentum* L.)*. Tesis. Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición, Universidad San Francisco de Quito.

Boudet, A., Boice, T., Durán, S., Meriño, Y. (2017) ‘Efecto sobre el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de diferentes dosis de abono orgánico bocashi en condiciones agroecológicas’, *Revista Scielo*, 44(4), pp. 37-42.

Burbano, E., Vallejo, F, A (2017) “Producción de líneas de tomate “chonto”, *Solanum lycopersicum* Mill., con expresión del gen *sp* responsable del crecimiento determinado”, *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(1), pp. 63-71.

Bustamante, N. (2004) *Adaptabilidad de cuatro variedades de tomate riñón *lycopersicon sculentum* Mill, sitio Cngo, canton Puyango*. Tesis. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja.

Cano E., F. Pérez-Alfocea, V. Moreno, M. Caro, Y M. Bolarin (1998). Evaluación de la tolerancia a la sal en las especies de tomate cultivadas y silvestres a través de in vitro disparar cultura ápice. *Plant Cell Tissue Org Cult*. 53: p. 19-26.

Cañerte, E., Valarezo, O., Navarrete, B. (2000) *Manejo sostenible de la “negrita” *Prodiplosis longifila* Gagné (Díptera: Cecidomyiidae) en tomate*. Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Castillo, J., Prado, S., Rodríguez, S. (2006) “Falling of asparagus flowers (*Asparagus officinalis* Linneo.) for the handling of *Prodiplosis longifila* Gagné in the irrigation of the Chavimochic project”, *Revista La Molina*, 2(3), pp. 54 – 59.

Ciavichay, M, G. (2011) *Aclimatación de 10 cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum*. Mill.) en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*. Tesis. Facultad de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Córdoba, H, A., Gómez, S, V., Nústez, C, E. (2018) ‘Evaluación del rendimiento y fenología de tres genotipos de tomate cherry (*Solanum lycopersicum* L.) bajo condiciones de invernadero’, *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12 (21), pp. 113-125.

Corpeño, B. (2004) *Manual del cultivo de tomate*. Available at:  
[http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual\\_del\\_Cutivo\\_de\\_Tomate\\_WEB.pdf](http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual_del_Cutivo_de_Tomate_WEB.pdf)

Cruz, T, M. (2019) *Capacidad de uso de las tierras del centro de producción y prácticas Río Verde*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Chuquirima Loaiza, M. J. (2013) *Comportamiento agronómico de 4 híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en el recinto Las Delicias del cantón La Concordia provincia de Esmeraldas*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Déleg, M.J., Merchán, C.P. (2016). *Análisis de las características organolépticas del tomate riñón cultivado en la provincia del Azuay y su aplicación gastronómica*. Tesis. Facultad de Ciencias de la Hospitalidad. Universidad de Cuenca.

Díaz, F. (2009) *Manejo Integrado de Prodiplosis longifila*. Available at:  
<https://agraria.pe/noticias/manejo-integrado-de-prodiplosis-longifila-8623>

Escobar, H., Lee, R. (2009) *Manual de producción de tomate bajo invernadero*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Falcón Chérrez, R. B. (2014). *Comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate (*Lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annum*) con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita UTC- La Maná*. Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Técnica de Cotopaxi.

FAO. (2002) *El clima protegido en clima mediterráneo*. Available at: <http://www.fao.org/3/s8630s/s8630s08.htm>

FAO. (2013) *El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana*. Available at: <http://www.fao.org/3/i3359s/i3359s.pdf>

Fernández-Bravo, C., Urdaneta, N., Silva, W., Poliszuk, H., Marín, M. (2006) ‘Germinación de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv `Río Grande sembradas en bandejas plásticas, utilizando distintos sustratos’, *Revista de la Facultad de Agronomía*, 23 (2).

García, F., Pire, R. 2008. ‘Estudio fenológico de cinco cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Tarabana, Lara-Venezuela’. *Revista ResearchGate*, pp 63.

Gaibor, E., Remigio, J. (2018). *Análisis de la cadena de comercialización de los principales artículos hortícolas de la Parroquia San Luis, encaminados en la generación de una propuesta de precios de sustentación para pequeños productores*. Maestría. Facultad. Instituto de Postgrado y Educación Continua. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

González, A., and Hernández, B. (2000) “Estimación de las necesidades hídricas del tomate”, *Revista Terra Latinoamericana*, 18(1), pp. 4-6.

Intagri. (2018) *La Negrita del Tomate (*Protophthora longifolia*)*. Available at: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/negrita-del-tomate>

Ingoagro. (2016) *EL cultivo de tomate*. Available at: [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_tomate\\_\\_parte\\_i\\_.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_tomate__parte_i_.asp)

Jaramillo, J, E., Sánchez, G, D., Rodríguez, V, P., Quevedo, D., Zapata, M, A.,

Guzmán, M. (2018) *Manejo integrado de plagas*. Available at:  
[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1438/38092\\_62479.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1438/38092_62479.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Laínez, S. J. (2019) *Comportamiento agronómico de once líneas promisorias de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) tolerantes al estrés hídrico en el sector Velasco Ibarra, cantón La Libertad*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

López, L. (2017) *Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*)*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria.

Mena, Y., Mesa, N., Estrada, E., García, Y. (2014) “Evaluación de la resistencia a *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en genotipos de tomate cultivados y silvestres”, *Revista de la Universidad Nacional de Colombia*, 63(2), pp. 181-190.

Noreña, J., Rodríguez, V., Aguilar, P., Restrepo, J. (2013) “Control climático bajo condiciones protegidas”, *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*, pp. 57-92.

Mestre Ortuño, T. (2014). *Respuesta de las plantas de tomate a la combinación de salinidad y altas temperaturas*. Facultad de Biología, Universidad de Murcia.

Pérez, J., Hurtado, G., Aparicio, V., Argueta, Q., Larín, M. (2008) *Guía técnica: cultivo de tomate*. El Salvador: Centro Nacional de tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

Portal Frutícola. (2019) *Los grados brix en la agricultura moderna*. Available at:  
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/11/13/los-grados-brix-en-la-agricultura-moderna/>

Rendón Torres, L. (2015) *Control químico de *Prodidiplosis longifila* (negrita) en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil.

Revista Mistura. (2012) “¿Que es el Stress Hídrico?”, *Ecología*, Agosto, pp. 22.

Rojas-Madrigal, J. Castillo, M. (2007) *Planeamiento de la agro-cadena del tomate en la Región Central Sur de Costa Rica*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Available: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4158.pdf>

Salcedo, G.A., Pérez, M.S., Reca, J.C., Barbero, F.J., Lao, M.T. (2017) “Climate characterization under protection facilities in the American inter-tropical region” *Revista International Society for Horticultural Science*.

Sánchez, E., Catalá, M, S., Gomariz, J., Egea, S. (2018) *Caracteres de calidad de diferentes tipos de tomates murciano*. Anvailable at: [http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae\\_bullas/verd/posters/calidad5.html](http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/posters/calidad5.html)

Solórzano Zambrano, G.F. (2010) *Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos tomate (Lycopersicon esculentum Mill) tipo acerado con cebolla roja (Allium cepa L) tipo pantera rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas*. Tesis. Facultad Técnica para el Desarrollo. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Suquilanda, M. (2005) *Producción Orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador*. Quito: Universidad Central del Ecuador.

Tomalá Flores, S. A. (2017) *Evaluación de genotipos de tomate (Lycopersicon esculentum mill) tolerantes al estrés hídrico en Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Valarezo, O., Cañerte, E., Navarrete, B., Arias, M. (2003) *Diagnostico, bioecología y manejo sostenible de la negrita Prodidiplosis longifila en Ecuador*. Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Portoviejo (INIAP).

Vallejo Cabrera, F, A., Restrepo Salazár, E, F., Lobo Arias, M. (2008) “Resistencia al perforador del fruto del tomate derivada de especies silvestres de *Solanum* spp.”, *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 61(1), pp. 4316-4324.

Valbuena, C, O., Bolaños, T, A., Muriel, R, M. (2018) “Evaluación de daño causado por *Prodiplosis longifila* gagné (diptera: cecidomyiidae) en un cultivo de *solanum lycopersicum* l. en gigante, huila”, *Revista Agricola & Habitat*, 1(1), pp 1-17.

Villavicencio, A., Vásquez, W. (2008) ‘Guía técnica de cultivos’, *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria*, 73, pp 1-25.

Yané, S.G., Galárraga, D.A. (2018). *Caracterización morfológica de aislamientos nativos como potenciales agentes de control biológico asociados a *Fusarium* spp., en tomate riñón*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador.

**ANEXOS**

**Tabla 1A. Altura de plantas a los 45 días.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	40	38	39	43	159.60	39.90
T2	46	31	41	49	165.70	41.43
T3	36	43	42	46	166.90	41.73
T4	44	28	42	61	174.27	43.57
T5	47	47	49	56	198.30	49.58
T6	53	42	47	47	188.80	47.20

**Análisis de la varianza de altura de planta a los 45 días.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	199.35	199.35	6.35 *	4.54	8.68
B	2	60.55	30.28	0.96 NS	3.68	6.36
A*B	2	20.34	10.17	0.32 NS	3.68	6.36
Error	15	470.94	31.40			
Total	23	1189.54				
C.V	12.76					

**Tabla 2A. Altura de plantas a los 60 días.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	84	74	79	99	336.27	84.07
T2	81	82	94	97	353.60	88.40
T3	68	93	90	106	357.50	89.38
T4	90	80	81	109	359.07	89.77
T5	88	116	108	105	417.40	104.35
T6	97	94	102	85	377.70	94.43

**Análisis de la varianza de altura de planta a los 60 días.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	486.00	486.00	4.60 *	4.54	8.68
B	2	351.75	175.88	1.59 NS	3.68	6.36
A*B	2	137.25	68.63	0.62 NS	3.68	6.36
Error	15	1659.33	110.62			
Total	23	3384.50				
C.V	11.46					

**Tabla 3A. Altura de plantas a los 75 días.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	131	123	132	137	522.67	130.67
T2	123	130	135	131	518.40	129.60
T3	124	129	127	131	510.40	127.60
T4	133	124	128	148	531.87	132.97
T5	131	153	146	144	573.60	143.40
T6	154	135	151	131	570.70	142.68

**Análisis de la varianza de altura de planta a los 75 días.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	651.04	651.04	9.13 **	4.54	8.68
B	2	90.25	45.13	0.63 NS	3.68	6.36
A*B	2	189.58	94.79	1.33 NS	3.68	6.36
Error	15	1069.29	71.29			
Total	23	2109.63				
C.V	6.27					

**Tabla 4A. Altura de plantas a los 90 días.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	159	158	160	160	636.93	159.23
T2	166	157	169	157	648.10	162.03
T3	160	164	161	164	648.40	162.10
T4	170	162	168	184	683.63	170.91
T5	171	199	185	187	741.65	185.41
T6	198	168	190	175	731.00	182.75

**Análisis de la varianza de altura de planta a los 90 días.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	2053.50	2053.50	23.86 **	4.54	8.68
B	2	354.25	177.13	2.06 NS	3.68	6.36
A*B	2	144.25	72.13	0.84 NS	3.68	6.36
Error	15	1291.00	86.07			
Total	23	3900.00				
C.V	5.44					

**Tabla 5A. Días de floración.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	51	52	52	52	207	51.75
T2	52	51	51	50	204	51.00
T3	50	51	52	51	204	51.00
T4	40	45	43	42	170	42.50
T5	44	43	45	40	172	43.00
T6	45	43	44	43	175	43.75

**Tabla 6A. Número de frutos del primer racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	4.40	4.60	4.10	4.50	17.60	4.40
T2	4.30	3.60	4.40	3.60	15.90	3.98
T3	4.80	3.90	3.90	4.40	17.00	4.25
T4	6.30	5.70	6.20	7.00	25.20	6.30
T5	7.90	5.50	5.50	6.30	25.20	6.30
T6	6.40	5.10	6.30	6.20	24.00	6.00

**Análisis de la varianza para número de fruto del primer racimo**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	23.80	23.80	85.90 **	4.54	8.68
B	2	0.26	0.13	0.46 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.36	0.18	0.64 NS	3.68	6.36
Error	15	4.16	0.28			
Total	23	31.49				
C.V	10.11					

**Tabla 7A. Número de frutos del segundo racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	4.23	3.80	4.50	4.40	16.93	4.23
T2	3.60	3.80	4.60	4.20	16.20	4.05
T3	3.80	3.70	3.70	3.60	14.80	3.70
T4	5.17	5.70	5.40	4.40	20.67	5.17
T5	6.90	5.90	6.50	6.30	25.60	6.40
T6	6.20	6.10	6.20	5.10	23.60	5.90

**Análisis de la varianza para el número de frutos del segundo racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	20.06	20.06	123.55 **	4.54	8.68
B	2	1.24	0.62	3.83 *	3.68	6.36
A*B	2	2.42	1.21	7.44 **	3.68	6.36
Error	15	2.44	0.16			
Total	23	26.92				
C.V	8.21					

**Tabla 8A. Número de frutos del tercer racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	4.57	4.80	4.10	4.80	18.27	4.57
T2	4.40	4.00	3.90	4.00	16.30	4.08
T3	4.90	4.00	4.30	5.00	18.20	4.55
T4	6.10	6.80	5.50	6.00	24.40	6.10
T5	7.20	6.80	7.50	6.60	28.10	7.03
T6	6.20	5.40	6.10	6.40	24.10	6.03

**Análisis de la varianza para el número frutos del tercer racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	23.66	23.66	132.87 **	4.54	8.68
B	2	0.31	0.16	0.88 NS	3.68	6.36
A*B	2	2.79	1.40	7.84 **	3.68	6.36
Error	15	2.67	0.18			
Total	23	29.85				
C.V	7.83					

**Tabla 9A. Número de frutos del cuarto racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	3.47	3.70	3.50	3.20	13.87	3.47
T2	3.50	3.80	3.80	3.90	15.00	3.75
T3	3.90	4.00	4.20	4.30	16.40	4.10
T4	6.20	6.80	6.60	5.20	24.80	6.20
T5	6.70	7.00	6.80	5.90	26.40	6.60
T6	6.90	7.10	5.80	5.00	24.80	6.20

**Análisis de la varianza para el número de frutos del cuarto racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	39.35	39.35	176.41 **	4.54	8.68
B	2	0.58	0.29	1.30 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.65	0.33	1.46 NS	3.68	6.36
Error	15	3.35	0.22			
Total	23	46.01				
C.V	9.35					

**Tabla 10A. Número de frutos del quinto racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	4.73	4.60	4.80	4.80	18.93	4.73
T2	4.50	4.00	4.40	4.90	17.80	4.45
T3	4.70	4.30	4.40	5.30	18.70	4.68
T4	6.00	4.10	6.90	7.00	24.00	6.00
T5	5.30	6.50	7.10	7.30	26.20	6.55
T6	5.20	6.20	6.56	6.00	23.96	5.99

**Análisis de la varianza para el número de frutos del quinto racimo.**

F.V	Gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	14.62	14.62	35.90 **	4.54	8.68
B	2	0.13	0.06	0.15 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.87	0.44	1.07 NS	3.68	6.36
Error	15	6.11	0.41			
Total	23	25.50				
C.V	11.82					

**Tabla 11A. Numero de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del primer racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	2.27	2.20	2.20	2.40	9.07	2.27
T2	1.40	1.50	1.90	1.70	6.50	1.63
T3	1.50	1.70	2.20	2.20	7.60	1.90
T4	2.37	2.30	2.40	2.40	9.47	2.37
T5	1.40	2.10	1.60	1.80	6.90	1.73
T6	1.70	2.90	2.00	1.90	8.50	2.13

**Análisis de la varianza para el número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del primer racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.12	0.12	1.45 NS	4.54	8.68
B	2	1.65	0.83	9.96 **	3.68	6.36
A*B	2	0.02	0.01	0.13 NS	3.68	6.36
Error	15	1.24	0.08			
Total	23	3.47				
C.V	14.39					

**Tabla 12A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del segundo racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	2.40	2.70	2.10	2.40	9.60	2.40
T2	1.80	1.60	1.80	1.70	6.90	1.73
T3	2.00	1.70	1.90	2.00	7.60	1.90
T4	2.23	2.30	2.10	2.30	8.93	2.23
T5	1.80	1.70	1.80	2.00	7.30	1.83
T6	2.10	1.60	1.80	1.90	7.40	1.85

**Análisis de la varianza para el número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del segundo racimo**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.01	0.01	0.37 NS	4.54	8.68
B	2	1.33	0.66	26.67 **	3.68	6.36
A*B	2	0.07	0.04	1.44 NS	3.68	6.36
Error	15	0.37	0.02			
Total	23	1.88				
C.V	7.39					

**Tabla 13A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del tercer racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	2.27	2.00	2.70	2.10	9.07	2.27
T2	1.60	1.70	1.50	1.70	6.50	1.63
T3	1.70	1.70	1.90	1.90	7.20	1.80
T4	2.13	2.20	2.10	2.10	8.53	2.13
T5	1.90	1.60	1.70	1.90	7.10	1.78
T6	1.90	1.70	1.80	2.00	7.40	1.85

**Análisis de la varianza para el numero de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del tercer racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.0028	0.0028	0.10 NS	4.54	8.68
B	2	1.08	0.54	19,98 **	3.68	6.36
A*B	2	0.08	0.04	1.54 NS	3.68	6.36
Error	15	0.41	0.03			
Total	23	1.65				
C.V	8.63					

**Tabla 14A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del cuarto racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	2.40	2.50	2.30	2.40	9.60	2.40
T2	1.60	1.70	1.80	1.90	7.00	1.75
T3	2.00	2.20	1.90	2.00	8.10	2.03
T4	2.63	2.50	2.50	2.90	10.53	2.63
T5	1.60	1.80	2.00	1.80	7.20	1.80
T6	1.90	2.10	2.30	2.10	8.40	2.10

**Análisis de la varianza para el número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del cuarto racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.09	0.09	4.26 NS	4.54	8.68
B	2	2.23	1.12	55.85 **	3.68	6.36
A*B	2	0.04	0.02	0.98 NS	3.68	6.36
Error	15	0.30	0.02			
Total	23	2.74				
C.V	6.68					

**Tabla 15A. Número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del quinto racimo.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	2.67	2.60	2.50	2.90	10.67	2.67
T2	2.10	2.00	2.30	1.90	8.30	2.08
T3	2.20	2.10	2.30	2.10	8.70	2.18
T4	2.60	2.60	2.50	2.70	10.40	2.60
T5	2.40	2.10	1.80	2.00	8.30	2.08
T6	2.50	2.20	1.90	2.40	9.00	2.25

**Análisis de la varianza para el número de frutos dañados por *Prodiplosis longifila* del quinto racimo.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.000038	0.000038	0.0011 NS	4.54	8.68
B	2	1.36	0.68	20.73 **	3.68	6.36
A*B	2	0.02	0.01	0.31 NS	3.68	6.36
Error	15	0.49	0.03			
Total	23	2.00				
C.V	7.84					

**Tabla 16A. Días a cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	98	99	99	99	395	98.75
T2	99	98	98	97	392	98.00
T3	97	98	99	98	392	98.00
T4	87	92	90	89	358	89.50
T5	91	90	92	87	360	90.00
T6	92	90	91	90	363	90.75

**Tabla 17A. Peso de fruto a la primera cosecha**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	124.60	127.20	132.00	117.60	501.40	125.35
T2	139.40	127.00	129.20	195.80	591.40	147.85
T3	156.00	126.00	132.80	171.80	586.60	146.65
T4	122.27	131.20	124.60	111.00	489.07	122.27
T5	128.60	130.60	120.00	123.00	502.20	125.55
T6	125.20	120.20	125.00	97.80	468.20	117.05

**Análisis de la varianza de peso de fruto a la primera cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	1946.88	1946.88	5.76 *	4.54	8.68
B	2	732.11	366.06	1.08 NS	3.68	6.36
A*B	2	809.18	404.59	1.20 NS	3.68	6.36
Error	15	5068.82	337.92			
Total	23	8898.50				
C.V	14.07					

**Tabla 18A. Peso de fruto a la segunda cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	123.00	122.23	119.45	121.22	485.90	121.48
T2	134.00	154.36	152.40	140.40	581.16	145.29
T3	127.54	134.34	126.00	136.45	524.33	131.08
T4	126.67	125.34	123.23	124.00	499.24	124.81
T5	135.00	144.00	154.33	147.00	580.33	145.08
T6	143.00	147.36	135.00	145.80	571.16	142.79

**Análisis de la varianza de peso de fruto a la segunda cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	61.41	61.41	0.84 NS	4.54	8.68
B	2	1090.53	545.27	7.47 **	3.68	6.36
A*B	2	276.39	138.19	1.89 NS	3.68	6.36
Error	15	1095.18	73.01			
Total	23	2705.16				
C.V	6.28					

**Tabla 19A. Peso de fruto a la tercera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	115.00	119.45	112.34	163.80	510.59	127.65
T2	124.00	131.80	166.60	173.60	596.00	149.00
T3	141.20	153.00	124.40	124.56	543.16	135.79
T4	125.34	128.60	124.60	124.34	502.88	125.72
T5	144.80	154.20	121.40	155.20	575.60	143.90
T6	118.80	128.45	139.69	135.40	522.34	130.59

**Análisis de la varianza de peso de fruto a la tercera cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	99.76	99.76	0.37 NS	4.54	8.68
B	2	1623.73	811.86	2.98 NS	3.68	6.36
A*B	2	13.88	6.94	0.03 NS	3.68	6.36
Error	15	4089.64	272.64			
Total	23	6924.87				
C.V	12.19					

**Tabla 20A. Peso de fruto a la cuarta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	143.20	133.60	144.00	152.00	572.80	143.20
T2	120.00	107.20	149.20	152.00	528.40	132.10
T3	129.60	117.40	122.80	150.20	520.00	130.00
T4	129.60	125.20	149.20	142.20	546.20	136.55
T5	139.40	151.40	137.00	152.60	580.40	145.10
T6	125.20	121.40	137.00	140.80	524.40	131.10

**Análisis de la varianza de peso de fruto a la cuarto cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	37.00	37.00	0.42 NS	4.54	8.68
B	2	409.02	204.51	2.30 NS	3.68	6.36
A*B	2	391.86	195.93	2.20 NS	3.68	6.36
Error	15	1333.97	88.93			
Total	23	3902.68				
C.V	6.92					

**Tabla 21A. Peso de fruto a la quinta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	14.13	144.40	127.20	163.80	580.53	145.13
T2	128.00	125.80	126.40	173.60	553.80	138.45
T3	127.00	141.20	138.00	138.00	544.20	136.05
T4	134.33	128.20	135.00	135.00	532.53	133.13
T5	122.60	122.60	124.60	124.60	494.40	123.60
T6	141.00	135.80	126.80	126.80	530.40	132.60

**Análisis de la varianza de peso de fruto a la quinta cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	612.06	612.06	4.69 *	4.54	8.68
B	2	265.96	132.98	1.02 NS	3.68	6.36
A*B	2	140.79	70.40	0.54 NS	3.68	6.36
Error	15	1956.47				
Total	23	3640.19				
C.V	8.47					

**Tabla 22A. Diámetro de fruto a la primera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	63.41	63.80	64.83	61.59	253.64	63.41
T2	65.46	61.49	65.36	76.47	268.77	67.19
T3	63.29	59.33	61.72	68.83	253.17	63.29
T4	68.70	58.94	64.87	60.11	252.62	63.16
T5	59.85	56.60	61.99	63.89	242.34	60.59
T6	60.28	57.29	55.67	62.29	235.53	58.88

**Análisis de la varianza de diámetro de fruto a la primera cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	84.75	84.75	6.88 *	4.54	8.68
B	2	34.74	17.37	1.41 NS	3.68	6.36
A*B	2	41.72	20.86	1.69 NS	3.68	6.36
Error	15	184.81	12.32			
Total	23	456.95				
C.V	5.59					

**Tabla 23A. Diámetro de fruto a la segunda cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	67.73	63.92	67.18	72.08	270.90	67.73
T2	64.69	62.23	63.44	62.92	253.27	63.32
T3	58.53	59.04	61.95	57.35	236.87	59.22
T4	64.93	62.39	67.20	65.21	259.73	64.93
T5	59.85	61.10	60.17	62.66	243.78	60.95
T6	60.28	59.24	55.79	65.62	240.93	60.23

**Análisis de la varianza de diámetro de fruto a la segunda cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	11.51	11.51	1.97 NS	4.54	8.68
B	2	178.78	89.39	15.29 **	3.68	6.36
A*B	2	17.46	8.73	1.49 NS	3.68	6.36
Error	15	87.70	5.85			
Total	23	322.38				
C.V	3.85					

**Tabla 24A. Diámetro de fruto a la tercera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	70.26	67.34	71.90	71.54	281.04	70.26
T2	63.28	62.06	68.61	70.78	264.74	66.18
T3	66.76	53.49	58.51	55.00	233.76	58.44
T4	59.15	54.57	60.06	62.82	236.60	59.15
T5	65.87	66.36	62.91	69.62	264.76	66.19
T6	50.62	54.57	56.67	65.42	227.28	56.82

**Análisis de la varianza de diámetro de fruto a la tercera cosecha.**

F.V	Gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	107.91	107.91	6.95 *	4.54	8.68
B	2	334.56	167.28	10.78 **	3.68	6.36
A*B	2	144.21	72.10	4.65 *	3.68	6.36
Error	15	232.83	15.52			
Total	23	932.95				
C.V	6.27					

**Tabla 25A. Diámetro de fruto a la cuarta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	66.25	63.46	68.40	66.89	265.01	66.25
T2	63.97	66.68	68.12	68.36	267.12	66.78
T3	58.47	57.56	61.33	58.17	235.53	58.88
T4	61.69	60.90	62.09	62.07	246.75	61.69
T5	58.59	60.67	57.30	64.00	240.56	60.14
T6	54.90	57.36	54.60	67.08	233.94	58.48

**Análisis de la varianza de diámetro de fruto a la cuarta cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	89.75	89.75	12.03 **	4.54	8.68
B	2	136.04	68.02	9.12 **	3.68	6.36
A*B	2	40.45	20.22	2.71 NS	3.68	6.36
Error	15	111.92	7.46			
Total	23	429.32				
C.V	4.40					

**Tabla 26A. Diámetro de fruto a la quinta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	68.26	65.40	70.15	69.22	273.03	68.26
T2	63.62	64.37	68.37	69.57	265.93	66.48
T3	62.62	55.53	59.92	56.59	234.65	58.66
T4	60.42	57.74	61.08	62.45	241.67	60.42
T5	62.23	63.52	60.10	66.81	252.66	63.17
T6	52.76	55.96	55.64	66.25	230.61	57.65

**Análisis de la varianza de diámetro de fruto a la quinta cosecha.**

F.V	Gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	98.66	98.66	10.75 **	4.54	8.68
B	2	220.97	110.49	12.04 **	3.68	6.36
A*B	2	48.18	24.09	2.62 NS	3.68	6.36
Error	15	137.68	9.18			
Total	23	577.77				

**Tabla 27A. Dureza de fruto a la primera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	5.22	5.31	5.18	5.17	20.87	5.22
T2	5.04	5.19	5.21	5.04	20.47	5.12
T3	5.34	5.20	5.44	5.51	21.49	5.37
T4	5.14	5.31	5.10	5.00	20.55	5.14
T5	5.21	5.31	5.29	5.29	21.10	5.28
T6	5.26	5.33	5.21	5.35	21.16	5.29

**Análisis de la varianza de dureza de fruto a la primera cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.00010	0.00010	0.01 NS	4.54	8.68
B	2	0.11	0.05	5.67 *	3.68	6.36
A*B	2	0.08	0.04	3.96 *	3.68	6.36
Error	15	0.14	15			
Total	23	0.35				
C.V	1.87					

**Tabla 28A. Dureza de fruto a la segunda cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	5.31	5.26	5.27	5.23	21.07	5.27
T2	5.43	5.40	5.18	5.50	21.52	5.38
T3	5.37	5.44	5.43	5.36	21.61	5.40
T4	5.31	5.11	5.19	5.15	20.76	5.19
T5	5.35	5.28	5.30	5.34	21.26	5.32
T6	5.40	5.33	5.43	5.32	21.48	5.37

**Análisis de la varianza de dureza de fruto a la segunda cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.02	0.02	3.29 NS	4.54	8.68
B	2	0.11	0.05	9.36 **	3.68	6.36
A*B	2	0.0023	0.0012	0.20 NS	3.68	6.36
Error	15	0.09	0.01			
Total	23	0.23				
C.V	1.42					

**Tabla 29A. Dureza de fruto a la tercera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	5.18	5.20	5.20	5.30	20.88	5.22
T2	4.88	5.13	5.33	5.03	20.37	5.09
T3	5.32	5.24	5.32	5.25	21.13	5.28
T4	5.10	5.28	5.34	5.41	21.12	5.28
T5	5.33	5.47	5.45	5.18	21.44	5.36
T6	5.23	5.25	5.29	5.34	21.11	5.28

**Análisis de la varianza de dureza de fruto a la tercera cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.07	0.07	6.19 *	4.54	8.68
B	2	0.01	0.01	054 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.08	0.04	3.53 NS	3.68	6.36
Error	15	0.17	0.01			
Total	23	0.40				
C.V	2.01					

**Cuadro 30A. Dureza de fruto a la cuarta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	5.34	5.26	5.18	5.25	21.03	5.26
T2	5.27	5.29	5.34	5.43	21.33	5.33
T3	5.41	5.23	5.45	5.49	21.57	5.39
T4	5.27	5.33	5.16	5.31	21.07	5.27
T5	5.29	5.28	5.38	5.45	21.40	5.35
T6	5.26	5.37	5.22	5.45	21.30	5.33

**Análisis de la varianza de dureza de fruto a la cuarta cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.0012	0.0012	0.20 NS	4.54	8.68
B	2	0.04	0.02	3.54 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.01	0.0047	0.78 NS	3.68	6.36
Error	15	0.09	0.01			
Total	23	0.19				
C.V	1.46					

**Tabla 31A. Dureza de fruto a la quinta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	5.18	5.23	5.19	5.22	20.82	5.20
T2	4.95	5.21	5.34	5.23	20.72	5.18
T3	5.36	5.23	5.39	5.37	21.35	5.34
T4	5.18	5.30	5.25	5.36	21.10	5.27
T5	5.31	5.37	5.42	5.13	21.23	5.31
T6	5.25	5.31	5.26	5.26	21.07	5.27

**Análisis de la varianza de dureza de fruto a la quinta cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.01	0.01	1.17 NS	4.54	8.68
B	2	0.03	0.01	1.25 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.04	0.02	2.19 NS	3.68	6.36
Error	15	0.13	0.01			
Total	23	0.24				
C.V	1.79					

**Tabla 32A. Grados brix de fruto a la primera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
T1	4.65	4.76	4.34	4.34	18.09	4.52
T2	5.02	5.64	5.23	5.34	21.23	5.31
T3	5.67	5.17	5.48	5.23	21.55	5.39
T4	4.84	5.34	5.60	4.76	20.54	5.14
T5	5.56	5.67	5.45	5.76	22.44	5.61
T6	5.54	5.30	5.68	6.00	22.52	5.63

**Análisis de la varianza de grados brix de fruto a la primera cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.89	0.89	10.67 **	4.54	8.68
B	2	2.30	1.15	13.72 **	3.68	6.36
A*B	2	0.16	0.08	0.94 NS	3.68	6.36
Error	15	1.26	0.08			
Total	23	4.65				
C.V	5.50					

**Tabla 33A. Grados brix de fruto a la segunda cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	4.44	4.44	4.89	4.84	18.61	4.65
T2	5.24	5.12	5.12	5.34	20.82	5.21
T3	5.21	5.05	5.64	5.10	21.00	5.25
T4	5.20	4.16	4.66	4.50	18.52	4.63
T5	5.58	5.57	5.65	5.78	22.58	5.65
T6	5.30	6.35	5.21	5.45	22.31	5.58

**Análisis de la varianza de grados brix de fruto a la segunda cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.37	0.37	3.03 NS	4.54	8.68
B	2	3.23	1.61	13.25 **	3.68	6.36
A*B	2	0.23	0.12	0.95 NS	3.68	6.36
Error	15	1.83	0.12			
Total	23	5.67				
C.V	6.77					

**Tabla 34A. Grados brix de fruto a la tercera cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	4.76	4.86	5.45	5.87	20.94	5.24
T2	5.43	5.89	5.56	5.56	22.44	5.61
T3	5.22	5.34	5.65	5.76	21.97	5.49
T4	4.68	4.89	5.78	5.78	21.13	5.28
T5	5.47	5.89	5.54	5.87	22.77	5.69
T6	5.35	5.64	5.22	5.23	21.44	5.36

**Análisis de la varianza de grados brix de fruto a la tercera cosecha.**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.0000042	0.0000042	0.000042 NS	4.54	8.68
B	2	0.62	0.31	3.10 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.05	0.03	0.27 NS	3.68	6.36
Error	15	1.50	0.10			
Total	23	3.07				
C.V	5.81					

**Tabla 35A. Grados brix de fruto a la cuarta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	4.88	4.67	5.52	5.44	20.51	4.88
T2	5.34	4.90	5.58	5.44	21.26	5.34
T3	5.12	4.88	5.50	5.28	20.78	5.12
T4	5.65	5.45	5.58	5.28	21.96	5.65
T5	5.68	5.60	5.87	5.64	22.79	5.68
T6	5.44	5.25	5.33	5.66	21.68	5.44

**Análisis de la varianza de grados brix de fruto a la cuarta cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.63	0.63	16.44 **	4.54	8.68
B	2	0.21	0.10	2.74 NS	3.68	6.36
A*B	2	0.03	0.01	0.39 NS	3.68	6.36
Error	15	0.57	0.04			
Total	23	2.07				
C.V	3.63					

**Tabla 36A. Grados brix de fruto a la quinta cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	5.34	4.62	4.54	4.87	19.37	4.84
T2	5.52	5.62	5.59	5.52	22.25	5.56
T3	5.34	5.32	5.54	5.36	21.56	5.39
T4	5.39	4.76	4.78	5.41	20.34	5.09
T5	5.15	5.60	5.56	5.60	21.91	5.48
T6	5.35	5.18	5.30	5.58	21.41	5.35

**Análisis de la varianza de grados brix de fruto a la quinta cosecha**

F.V	gl	SC	CM	F/calculado	F/Tabla	
					5%	1%
A	1	0.01	001	0.16 NS	4.54	8.68
B	2	1.33	0.66	11.38 **	3.68	6.36
A*B	2	0.13	0.06	1.07 NS	3.68	6.36
Error	15	0.87	0.06			
Total	23	2.52				
C.V	4.57					

**Tabla 37A. Días de cosecha.**

Tratamientos	Repeticiones				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	33	37	36	35	141	35
T2	35	34	34	37	140	35
T3	36	37	35	36	144	36
T4	40	39	38	38	155	39
T5	38	40	37	41	156	39
T6	36	37	37	39	149	37

**Tabla 38A. Costo de producción para 1 Ha de tomate.**

<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>C.unitario</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>
Análisis de laboratorio	Análisis	2	45	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
<b>1. Preparación de suelo</b>									
Arada	Horas	4	40	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Nivelado	Horas	3	40	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
<b>Subtotal</b>				<b>370.00</b>	<b>370.00</b>	<b>370.00</b>	<b>370.00</b>	<b>370.00</b>	<b>370.00</b>
<b>2. Semilla</b>									
Bandejas germinadoras	Unidad	160	3	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Turba	Unidad	9	45	405.00	405.00	405.00	405.00	405.00	405.00
<b>Subtotal</b>				<b>885.00</b>	<b>885.00</b>	<b>885.00</b>	<b>885.00</b>	<b>885.00</b>	<b>885.00</b>
<b>3. Tutorado</b>									
Estacas	Estacas	300	1	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Alambre	Kg	15	15	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00
Grapas	Kg	1	1,5	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Rafia	Rollos	12	4,5	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00
<b>Subtotal</b>				<b>580.50</b>	<b>580.50</b>	<b>580.50</b>	<b>580.50</b>	<b>580.50</b>	<b>580.50</b>
<b>4. Fertilización</b>									
MAP	Sacos	2	39	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00
Nitrato de amonio	Sacos	11	30	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00
<b>Subtotal</b>				<b>408.00</b>	<b>408.00</b>	<b>408.00</b>	<b>408.00</b>	<b>408.00</b>	<b>408.00</b>
<b>5. Control de fitosanitario</b>									
Herbicida	Kg	6	10	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Actara	100 gr	5	27,5	-	137.50	-	-	137.50	-
Aceite ozonizado	Litros	5	16	80.00	-	-	80.00	-	-
Curacron	250 cc	5	9	-	-	45.00	-	-	45.00
Clorpirifos	Litros	3	14	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
Abamectina	Litros	5	15	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
Solaris	100 cc	2	18,42	36.84	36.84	36.84	36.84	36.84	36.84
<b>Subtotal</b>				<b>293.80</b>	<b>351.34</b>	<b>258.84</b>	<b>293.80</b>	<b>351.34</b>	<b>258.84</b>
<b>6. Riego</b>									
Equipo de riego	Equipo	1	4000	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00
Agua	m3	2400	0,9	2160.00	2160.00	2160.00	2160.00	2160.00	2160.00
<b>Subtotal</b>				<b>6160.00</b>	<b>6160.00</b>	<b>6160.00</b>	<b>6160.00</b>	<b>6160.00</b>	<b>6160.00</b>
<b>7. Mano de obra</b>									
Delimitación del terreno	Jornal	3	20	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Trasplante	Jornal	4	20	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Desbrote-deshoje	Jornal	18	20	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Amarre y tutorado	Jornal	20	20	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Control fitosanitario	Jornal	12	20	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Aporque	Jornal	10	20	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Desmalezado	Jornal	8	20	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Fertilización	Jornal	10	20	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Riego	Jornal	4	20	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Monitoreo del cultivo	Jornal	7	20	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
<b>Subtotal</b>				<b>1920.00</b>	<b>1920.00</b>	<b>1920.00</b>	<b>1920.00</b>	<b>1920.00</b>	<b>1920.00</b>
<b>8. Cosecha</b>									
Amarre y carguío	Jornal	16	15	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Carguío	Jornal	10	15	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Envases	Jabas	1000	2	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00
<b>Subtotal</b>				<b>2390.00</b>	<b>2390.00</b>	<b>2390.00</b>	<b>2390.00</b>	<b>2390.00</b>	<b>2390.00</b>
<b>Total (1+2+3+4+5+6+7+8)</b>				<b>13007.34</b>	<b>12484.34</b>	<b>12391.84</b>	<b>13007.34</b>	<b>12484.34</b>	<b>12391.84</b>
Costo administrativo 5%				650.37	624.22	619.59	621.30	624.22	620.00
Imprevisto 12%				1560.88	1498.12	1487.02	1560.88	1498.12	1487.02
<b>Costos totales</b>				<b>15 218.59</b>	<b>14 606.68</b>	<b>14 498.45</b>	<b>15 218.59</b>	<b>14 606.68</b>	<b>14 498.45</b>



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: lab.suelos.eel@iniap.gob.ec



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	: UNIV. ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Nombre	: RIO VERDE	Informe No.	: 019244
Dirección	: VIA PRINCIPAL SANTA ELENA - LA LIBERTAD	Provincia	: SANTA ELENA	Responsable Muestreo	: Cliente
Ciudad	: SANTA ELENA	Cantón	: SANTA ELENA	Fecha Muestreo	: 31/10/2016
Teléfono	: 2780019	Parroquia	: SANTA ELENA	Fecha Ingreso	: 16/12/2016
Fax	: N/E	Ubicación	: N/E	Condiciones Ambientales	: T°C:26.0 %H: 65.0
				Factura No.	: 02764
				Fecha Análisis	: 09/01/2017
				Fecha Emisión	: 10/01/2017
				Fecha Impresión	: 10/01/2017
				Cultivo Actual	: Suelo Costa

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	* meq/100ml			mS/cm	pH	* meq/100ml			Ca	Mg	C+Mg			
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na			* M.O.	K	* Ca				* Mg	Basas	
62926	FERTILIDAD RV 01	54	22	24	Franco-Arcillo-Arenoso	1.20	B	0.82	A	13.42	A	6.55	A	20.79	2.05	M	7.98	M	24.33
62927	FERTILIDAD RV 02	56	22	22	Franco-Arcillo-Arenoso	1.30	B	0.54	A	12.85	A	7.35	A	20.74	1.75	B	13.5	A	37.15
62928	FERTILIDAD RV 03	60	18	22	Franco-Arcillo-Arenoso	1.90	B	1.64	A	9.85	A	4.58	A	16.08	2.15	M	2.79	M	8.80
62929	FERTILIDAD RV 04	54	20	26	Franco-Arcillo-Arenoso	1.00	B	0.67	A	12.18	A	6.92	A	19.77	1.76	B	10.3	A	28.43
62930	FERTILIDAD RV 05	76	12	12	Franco-Arenoso	0.40	B	0.46	A	10.05	A	5.39	A	15.90	1.86	B	11.6	A	33.46
62931	FERTILIDAD RV 06	70	14	16	Franco-Arenoso	0.90	B	0.82	A	12.06	A	5.16	A	17.97	2.32	M	6.31	M	20.97
62932	FERTILIDAD RV 07	54	14	32	Franco-Arcillo-Arenoso	1.20	B	0.63	A	12.88	A	7.89	A	21.40	1.63	B	12.5	A	33.06
62933	FERTILIDAD RV 08	58	18	24	Franco-Arcillo-Arenoso	1.20	B	0.63	A	9.95	A	6.22	A	16.80	1.60	B	9.82	M	25.53
62934	FERTILIDAD RV 09	70	16	14	Franco-Arenoso	0.70	B	0.44	A	10.38	A	6.48	A	17.29	1.60	B	14.6	A	38.21
62935	FERTILIDAD RV 10	50	22	28	Franco-Arcillo-Arenoso	1.20	B	0.71	A	10.83	A	6.91	A	18.45	1.57	B	9.77	M	25.07

Interpretación		C.E.	
Al+H	: Alto	Al	: No Salino
Al	: Adecuado	Al	: Lig. Salino
L	: Ligero	S	: Salino
T	: Muy Ligero	M	: Muy Salino

Acreditación	
C.E.	: Conductividad Eléctrica
M.O.	: Materia Orgánica
C.E.	: Capacidad de Intercambio Catiónico

Determinación		Reactivos		Extracción	
M.O.	: Walkley Black	Acetato de Amonio	: Dioxido de N	Acetato de Amonio	: Dioxido de N
CIC	: Cloruro de Calcio	Cloruro de Bario	: Cloruro de Bario	Cloruro de Bario	: Cloruro de Bario
C.E.	: Extracción de pasta saturada	Agua	: Agua	Agua	: Agua

Niveles de Referencia		Niveles de Referencia		Niveles de Referencia	
Al+H	: 0.51 - 1.5	C.E.	: 2.0 - 4.0	Ca	: 2.0 - 8.0
Al	: 0.51 - 1.0	M.O.	: 0.5 - 1.0	K	: 0.2 - 0.4
Na	: 0.5 - 1.0	M.O.	: 0.5 - 1.0	Ca+Mg	: 12.5 - 50.0

NE = No entregado  
 \*LC = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 \*\* Ensayo subcontrolado.  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

*Diana Acosta*  
 Responsable Técnico del Laboratorio

Mgs. Diana Acosta J.

Figura 1A. Análisis de suelo (1).



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: lab.suelos.eel@iniap.gob.ec



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	: UNIV. ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Nombre	: RIO VERDE	Informe No.	: 019245
Dirección	: VIA PRINCIPAL SANTA ELENA - LA LIBERTAD	Provincia	: SANTA ELENA	Responsable Muestreo	: Cliente
Ciudad	: SANTA ELENA	Cantón	: SANTA ELENA	Fecha Muestreo	: 31/10/2016
Teléfono	: 2780019	Parroquia	: SANTA ELENA	Fecha Ingreso	: 16/12/2016
Fax	: N/E	Ubicación	: N/E	Condiciones Ambientales	: T°C: 26.0 %H: 65.0
				Factura No.	: 02764
				Fecha Análisis	: 09/01/2017
				Fecha Emisión	: 10/01/2017
				Fecha Impresión	: 10/01/2017
				Cultivo Actual	: Suelo Costa

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml															
			* NH4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl				
62936	RV 01 - AB	7.7 LAI	26 M	9 B	197 A	2146 A	883 A	23 A	4.4 M	11.2 A	8 B	10.0 M	0.67 M					
62937	RV 01 - BW	7.9 LAI	35 M	4 B	92 M	2223 A	758 A	47 A	3.3 M	8.5 A	3 B	3.0 B	0.24 B					
62938	RV 01 - C1	8.3 MeAl	22 M	4 B	74 B	2137 A	744 A	117 A	3.9 M	7.2 A	3 B	1.0 B	0.53 M					
62939	RV 02 - A	7.5 PN	30 M	15 M	219 A	2245 A	851 A	11 M	3.7 M	7.9 A	7.4 A	8.0 M	0.31 B					
62940	RV 02 - AB	7.6 LAI	27 M	4 B	119 M	3109 A	1024 A	9 B	0.7 B	3.9 M	170 A	5.0 B	0.14 B					
62941	RV 02 - C1	7.7 LAI	24 M	4 B	71 B	2612 A	749 A	6 B	0.3 B	1.2 M	1 B	1.0 B	0.09 B					
62942	RV 03 - A	7.2 PN	27 M	10 B	253 A	2341 A	817 A	9 B	0.9 B	5.4 A	8 B	19.0 A	0.16 B					
62943	RV 03 - AB	7.4 PN	29 M	4 B	125 M	2995 A	943 A	6 B	2.0 B	8.1 A	2 B	6.0 M	0.17 B					
62944	RV 03 - C1	8.0 LAI	26 M	4 B	68 B	2234 A	511 A	6 B	0.1 B	1.9 M	2 B	1.0 B	0.17 B					
62945	RV 04 - AB	7.2 PN	29 M	13 M	235 A	3309 A	939 A	68 A	3.6 M	9.0 A	1 B	6.0 M	0.26 B					
62946	RV 04 - C1	7.2 PN	22 M	4 B	107 M	2429 A	629 A	5 B	3.3 M	6.5 A	2 B	1.0 B	0.16 B					
62947	RV 05 - A	6.8 PN	30 M	105 A	812 A	2170 A	506 A	29 A	1.8 B	6.6 A	65 A	19.0 A	0.78 M					
62948	RV 05 - C1	7.0 N	16 B	14 M	209 A	1862 A	476 A	10 B	4.5 M	11.5 A	5 B	4.0 B	0.21 B					
62949	RV 06 - A	8.3 MeAl	16 B	9 B	152 M	2637 A	418 A	15 M	1.0 B	6.9 A	5 B	2.0 B	0.33 B					
62950	RV 06 - B	8.7 Al	12 B	32 A	130 M	1425 M	267 A	30 A	1.3 B	5.1 A	6 B	3.0 B	0.35 B					

Interpretación		pH	
NH4, P, K, Ca, Mg, S	: Muy Acido	B	: Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	: Acido	LAI	: Lig. Alcalino
B	: Bajo	MeAl	: Med. Acido
M	: Medio	LAc	: Lig. Acido
A	: Alto	PN	: Pnc. Neutro
		RC	: Requiere Cal

Determinación		Reactivos		Extracción	
NH4, P	: Colorimétrica	Albúmina	: Modificador	Albúmina	: Modificador
K, Ca, Mg	: Alabastro	Turbidimetría	: Filtro de Cu	Albúmina	: Modificador
Zn, Cu, Fe, Mn	: Alabastro	Colorimetría	: Muestreo	Albúmina	: Modificador
B	: Colorimetría	Colorimetría	: Muestreo	Albúmina	: Modificador
S	: Turbidimetría	Colorimetría	: Muestreo	Albúmina	: Modificador
Cl	: Colorimetría	Colorimetría	: Muestreo	Albúmina	: Modificador

Niveles de Referencia		Niveles de Referencia	
NH4	: 20 - 40	Mg	: 12.5 - 243
P	: 10 - 20	Fe	: 20 - 40
K	: 70 - 100	Mn	: 5 - 15
Ca	: 800 - 1600	Cu	: 1.0 - 4.0
		Cl	: 17 - 34

NE = No entregado  
 \*LC = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 \*\* Ensayo subcontrolado

*Diana Acosta*  
 Responsable Técnico del Laboratorio

Figura 2A. Análisis de suelo (2).



**Figura 3A. Trasplante del material vegetal.**



**Figura 4A. Medición del caudal del sistema de riego.**



**Figura 5A. Implementación del sistema de tutoreo.**



**Figura 6A. Tutorado del cultivo.**



**Figura 7A. Área experimental**



**Figura 8A. Poda del cultivo.**



**Figura 9A. Aparición de flores.**



**Figura 10A. Llenado de frutos.**



**Figura 11A. Inspección del cultivo.**



**Figura 12A. Fructificación Upse 19.**



**Figura 13A. Fructificación Upse 78.**



**Figura 14A. Maduración de frutos.**



**Figura 15A. Día de campo (Lanzamiento de líneas promisorias).**



**Figura 15A. Cosecha**