

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**TRABAJO DE GRADO:**

“EVALUACIÓN DE COMPATIBILIDAD VEGETATIVA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE Var. Trinity Pride, INJERTADO SOBRE PATRONES (TOCÓNES) DE DOS VARIEDADES DE BERENJENA (*Solanum melongena*) Y UNA DE TOMATE SILVESTRE (*Lycopersicon esculentum* Var. Cerasiforme.) CULTIVADO EN CONDICIONES A CIELO ABIERTO.”

**PRESENTADO POR:**

CARLOS EDUARDO HERRERA PÉREZ  
EVER JAIRO PALACIOS MARAVILLA  
BENJAMÍN VÁSQUEZ VELÁSQUEZ

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

**DOCENTE DIRECTOR:**

ING. AGR. MARCO VINICIO CALDERON CASTELLANO

**CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, OCTUBRE DE 2015**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMÉRICA.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

**RECTOR**

MS. D. ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

**VICE-RECTORA ACADEMICA**

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE ZELAYA

**SECRETARIA GENERAL**

LIC. FRANCISCO CRÚZ LETONA

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE ORIENTE.**

**AUTORIDADES.**

LIC. CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

**DECANO**

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ

**VICE-DECANO**

LIC. JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

**SECRETARIO**

ING. AGR. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

ING. AGR. MARCO VINICIO CALDERON CASTELLANO  
**DOCENTE DIRECTOR**

ING. AGR. CESAR ORLANDO MEJICANO CRUZ  
**ASESOR ESPECIALISTA**

ING. AGR. M.Sc. JOSÉ ISMAEL GUEVARA ZELAYA  
**COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS**

ING. AGR. M.Sc. ANA AURORA BENÍTEZ PARADA

ING. AGR. CARLOS LUIS ZELAYA FLORES  
**JURADO EXAMINADOR**

## RESUMEN

En la investigación se evaluó el injerto de tomate Var. Trinity Pride sobre dos variedades de berenjena (Larga Violeta y Redonda Negra) y Tomate Silvestre, más la misma variedad de tomate comercial cultivada tradicionalmente, para determinar compatibilidad y diámetro de tallos entre las especies injertadas y versus la misma variedad cultivada tradicionalmente (Etapa I). Los tratamientos se llevaron hasta la etapa de producción (Etapa II) para ser comparados entre sí, tanto injertados como sin injerto. Las variables en ésta última etapa del estudio fueron; Altura de la planta (cm) al trasplante definitivo y al final del ensayo, Diámetro de frutos (cm), Dulzura de los frutos (grados brix), Número de frutos por planta, Rendimiento (Ton/ha) y por último análisis económico. La investigación se realizó en dos lugares alternos. Inició, (Etapa I) en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO). La producción (Etapa II), se realizó en la propiedad del señor René Humberto Martínez, ubicada en el caserío Ista, Cantón Monte Grande, 3 cuadras al Norte del Polideportivo don Bosco, San Miguel.

En la ejecución del ensayo se utilizaron 20 unidades experimentales, estas fueron divididas en 4 tratamientos y cada tratamiento constó de 5 unidades experimentales, que estuvieron compuestas por 6 plantas, de las cuales 4 fueron tomadas como parcela útil. Los tratamientos fueron distribuidos de la manera siguiente: T0: Control (sin injerto), T1: Vr. Trinity Pride sobre Berenjena Variedad Larga Violeta, T2: Vr. Trinity Pride sobre Berenjena Variedad Redonda Negra Lisa, T3: Trinity Pride sobre tomate Silvestre. El estudio tuvo una duración de 215 días, siendo el último día, la última toma de datos para las respectivas variables. Para el análisis experimental se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar. Al obtener todos los datos respectivos de las observaciones correspondientes, se procedió al aná-

lisis de datos para determinar cada una de las variables antes descritas. Los resultados y conclusiones obtenidos mediante el análisis estadístico de cada una de las variables en estudio fueron los siguientes:

Para la primera variable Adaptabilidad del Injerto (%), el T1 (Trinity Pride/Berenjena Larga Violeta, 90.09%) presentó similitud estadística con el T2 (Trinity Pride/Berenjena Redonda Negra, 83.99%) pero a su vez, fue superior al T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre, 76.30).

En cuanto al Diámetro de Tallo (cm), todos los tratamientos presentaron similitud estadística entre ellos, donde los valores alcanzados son los siguientes: T0 (Control o Sin Injerto) 3.60cm, T1 (Trinity Pride/Berenjena Larga Violeta) 3.96cm, T2 (Trinity Pride/Berenjena Redonda Negra) 3.90cm y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 4.10cm.

En relación a la variable Rendimiento (Ton/Ha), las pruebas estadísticas aplicadas a los datos obtenidos, también determinaron que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde los valores son los siguientes: T0 (Control o Sin Injerto) 69.69Ton/Ha, T1 (Trinity Pride/Berenjena Larga Violeta) 70.41Ton/Ha, T2 (Trinity Pride/Berenjena Redonda Negra) 64.95 Ton/Ha. y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 67.54Ton/Ha.

La altura de planta (cm), para la primera medición todos los tratamientos presentaron similitud entre sí, pero en la segunda medición que se realizó finalizando el ensayo hubo superioridad estadística de los T2 (Trinity Pride/Br. Redonda Negra) 244.8 cm y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 245 cm versus los tratamientos T0 (control sin injerto) 222.4 y T1 (Trinity Pride/Larga Violeta) 222.8 cm.

Para la variable diámetro de frutos (cm) no existieron diferencias estadísticas significativas al finalizar el ensayo los valores para cada tratamiento fueron los siguientes: T0 (control sin

injerto) 4.53 cm, T1 (Trinity Pride/Larga Violeta) 4.68 cm, T2 (Trinity Pride/Br. Redonda Negra) 4.74 cm y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 4.80 cm.

En relación a la variable dulzura de fruto (grados Brix) tampoco existieron diferencias significativas entre los tratamientos cuyo valores fueron: T0 (control sin injerto) 4.72, T1 (Trinity Pride/Larga Violeta) 4.74, T2 (Trinity Pride/Br. Redonda Negra) 4.70 y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 4.67.

Para el último variable número de frutos por planta, no existieron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos. T0 (control sin injerto) 66.45, T1 (Trinity Pride/Larga Violeta) 66.35, T2 (Trinity Pride/Br. Redonda Negra) 63.90 y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) 60.67.

Finalmente con los resultados obtenidos en el análisis económico el T0 (control sin injerto) resultó ser el mejor en términos de rentabilidad, con una relación B/C de \$3.25, esto debido a que este tratamiento no incurrió en los costos de la práctica de injerto, por el contrario los tratamientos injertados presentaron la siguiente relación: T1 (Trinity Pride/Larga Violeta) \$2.71, T2 (Trinity Pride/Br. Redonda Negra) \$2.50 y T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre) \$2.61.

En este ensayo se concluyó que en cinco de las siete variables en estudio, no presentaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, siendo estas variables; Diámetro de tallos, rendimiento de frutos, diámetro de frutos, número de frutos y dulzura de frutos, resultados atribuido al excelente desarrollo de los injertos en los diferentes patrones, lo cual no incidió negativamente al ser comparado con el tratamiento cultivado tradicionalmente. Sin embargo, se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos en las variables;

compatibilidad vegetativa, donde el tratamiento T1 (Trinity pride/larga violeta) y T2 (Trinity pride/larga violeta) fueron superiores a T3 (Trinity pride/tomate silvestre), resultados atribuidos a una serie de factores como: la habilidad de los injertadores, condiciones de temperatura, humedad y condiciones físicas donde se desarrolló la práctica del injerto.

A demás, en la variable altura de planta también presentó diferencias significativas, atribuyéndole los mejores resultados a los T2 (Trinity pride/larga violeta) y T3 (Trinity pride/tomate silvestre) similares entre sí, pero superiores a T0 (control sin injerto) y T1 (Trinity pride/larga violeta).



## AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA.

A DIOS TODOPODEROSO, QUE EN LA GRANDEZA DE SU MISERICORDIA NOS DIÓ EL PRIVILEGIO DE FINALIZAR EXITOSAMENTE NUESTRO SEMINARIO DE GRADUACION Y ASI DE ESTA MANERA, OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO, A EL DAMOS TODA LA GLORIA Y HONRA POR TODOS LOS SIGLOS AMÉN.

A nuestro docente director inicial Ing. Jaime Santos Rodas Q.E.P.D. Por habernos brindado el apoyo necesario, contribuyendo así al desarrollo de la investigación.

A nuestro docente director actual Ing. Marco Vinicio Calderón Castellano, por habernos brindado parte de su valioso tiempo y conocimiento dedicado a la culminación de nuestra investigación.

A nuestro asesor metodológico y coordinador de procesos de graduación Ing. M. Sc. José Ismael Guevara Zelaya por su indispensable aporte en el área estadística y en la coordinación de nuestro seminario de graduación.

A nuestro asesor especialista Ing. Cesar Orlando Mejicano Cruz. Por compartir sus valiosos conocimientos de campo y orientar el desarrollo de nuestra investigación.

Al jefe del departamento de CC.AA. Ing. Joaquín Orlando Machuca por su aporte incondicional a nuestra formación académica.

A Don Rene Humberto Martínez por facilitarnos su propiedad y parte de su tiempo, conocimiento y experiencia para el desarrollo de nuestra Investigación.

## DEDICATORIA

ESTE TRIUNFO SE LO DEDICO A DIOS TODO PODEROSO POR HABERME DADO LA SABIDURÍA Y FORTALEZA EN MOMENTOS TEMPESTUOSOS DE MI FORMACIÓN PROFESIONAL Y PERSONAL.

A mis padres: Ana Delmi Pérez de Herrera y Carlos Saúl Herrera Lazo por su amor, comprensión y haberme mostrado el buen camino y a seguir adelante en tiempos difíciles, que Dios los bendiga padres míos e infinitamente gracias madrecita querida.

A mi esposa por haberme motivado a seguir adelante en mi formación académica y ser mi incondicional apoyo.

A mi hijo por ser mi fortaleza para seguir adelante y superarme.

A mis amigos: por estar en las buenas y las malas.

A mis compañeros de tesis: ya que formamos un buen equipo de trabajo, Ever Jairo Palacios Maravilla y Benjamín Vásquez Velásquez, por su amistad y comprensión.

Carlos Eduardo Herrera Pérez

## DEDICATORIA

AGRADEZCO PRIMERAMENTE A DIOS TODOPODEROSO POR SUS INMENSAS BONDADES Y MISERICORDIAS A MI VIDA, PERMITIÉNDOME CULMINAR MI SEMINARIO DE GRADUACION, YA QUE SIN SU AYUDA NO LO HUBIESE LOGRADO.

A MI MADRE: Ana Isabel Maravilla Flores, por haberme apoyado con todo lo que estuvo a su alcance, por no dejarme solo en los momentos más difíciles de mis estudios profesionales, también por su cariño y amor de madre que me ha brindado desde siempre.

A MIS HERMANAS: Ana Griselda Palacios Maravilla y Esmelda Elizabeth Palacios Maravilla, por el apoyo económico y fraternal que recibí de cada una de ellas.

Ever Jairo Palacios Maravilla.

## DEDICATORIA

DEDICO ESTA VICTORIA PRIMERAMENTE A DIOS TODOPODEROSO, QUIEN DA LA FUERZA AL DEBIL Y MULTIPLICA AL QUE NO LAS TIENE, Y POR LA GRANDEZA DE SU MISERICORDIA ME LLENÓ DE ALIENTO PARA NO DESMAYAR ANTE LOS OBSTACULOS Y PRUEBAS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA CARRERA. AL DIOS ALTISIMO DOY GLORIA Y HONRRA, QUIEN A TRAVÉS DE SU HIJO JESUSCRISTO ME DIO UN ESPIRITU DE VALENTIA; PARA ENFRENTAR LAS DIFICULTADES QUE CRUZAMOS EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN.

A MIS PADRES; María Faustina Velásquez de Vásquez y José Isaac Vásquez Granados: pilares fundamentales en mi formación académica, de quienes aprendí a valorar el trabajo y a esforzarme por cumplir mis metas, estoy agradecido por el apoyo incondicional, por ese amor de madre, por el ejemplo que Papá ha sido para mí. Que Dios todopoderoso los guarde y derrame abundantes bendiciones sobre mis padres, los amo.

A MI ESPOSA Y A MI HIJA; Yanci de Vásquez y Aylén Vásquez, han sido el motivo que me mueve a seguir hacia adelante, por tu incondicional apoyo y tu alegre espíritu; les dedico este triunfo, las amo.

A MIS HERMANAS: Victoria Vásquez, Belén Vásquez, Mariela Vásquez y Vanesa Vásquez; por compartir este lazo familiar. A MI HERMANO: Isaac Vásquez, por tu apoyo económico gracias al cual finalizamos la fase experimental del de tesis.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Por su paciencia, por su apoyo y su compañía.

Benjamín Vásquez Velásquez.

## INDICE DE CUADROS.

<b>Cuadro 1.</b> Compatibilidad vegetativa por tratamiento, durante el desarrollo de la plántula.	47
<b>Cuadro 2.</b> Diámetro de tallo promedio, durante la fase de desarrollo del injerto.	50
<b>Cuadro 3.</b> Rendimiento en toneladas por hectárea, durante la fase de producción.	52
<b>Cuadro 4.</b> Altura de planta (cm), al momento del trasplante al terreno definitivo y a la finalización del ensayo.	59
<b>Cuadro 5.</b> Diámetro promedio de frutos (cm) durante la fase de producción.	62
<b>Cuadro 6.</b> Grados Brix, durante la fase de producción.	69
<b>Cuadro 7.</b> Número de frutos por planta promedio, durante la fase de producción.	75
<b>Cuadro 8.</b> Análisis económico comparativo, entre tratamiento testigo y tratamientos injertados.	82
<b>Cuadro A- 1.</b> Valores promedio de la variable porcentaje de adaptabilidad.	95
<b>Cuadro A- 2.</b> Análisis de Varianza para la variable porcentaje de adaptabilidad.	96
<b>Cuadro A- 3.</b> Prueba de Duncan por tratamiento, porcentaje de adaptabilidad.	96
<b>Cuadro A- 4.</b> Prueba de Duncan por medición, porcentaje de adaptabilidad.	97
<b>Cuadro A- 5.</b> Datos promedio de la variable diámetro de tallo (mm).	98
<b>Cuadro A- 6.</b> Análisis de Varianza, diámetro de tallo (mm).	98
<b>Cuadro A- 7.</b> Prueba de Duncan, diámetro de tallo (mm).	99
<b>Cuadro A- 8.</b> Datos promedio, rendimiento (Ton/Ha), corte 1.	99
<b>Cuadro A- 9.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton /Ha) corte 1.	100
<b>Cuadro A- 10.</b> Prueba de Duncan, rendimiento (Ton /Ha), corte 1.	100
<b>Cuadro A- 11.</b> Promedio de la variable rendimiento (Ton /Ha), segundo corte.	101
<b>Cuadro A- 12.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), segundo corte.	101
<b>Cuadro A- 13.</b> Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), segundo corte.	102
<b>Cuadro A- 14.</b> Promedio de la variable rendimiento (Ton/Ha), tercer corte.	102
<b>Cuadro A- 15.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) , tercer corte.	103
<b>Cuadro A- 16.</b> Prueba de Duncan rendimiento (Ton/Ha), tercer corte.	103
<b>Cuadro A- 17.</b> Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), cuarto corte.	104
<b>Cuadro A- 18.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), cuarto corte.	104
<b>Cuadro A- 19.</b> Prueba de Duncan, (Ton/Ha), cuarto corte.	105
<b>Cuadro A- 20.</b> Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.	105
<b>Cuadro A- 21.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.	106
<b>Cuadro A- 22.</b> Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.	106
<b>Cuadro A- 23.</b> Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), sexto corte.	107
<b>Cuadro A- 24.</b> Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) sexto corte.	107
<b>Cuadro A- 25.</b> Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), sexto corte.	108

<b>Cuadro A- 26.</b>	Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte. ....	108
<b>Cuadro A- 27.</b>	Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte.....	109
<b>Cuadro A- 28.</b>	Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte.....	109
<b>Cuadro A- 29.</b>	Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), octavo corte. ....	110
<b>Cuadro A- 30.</b>	Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), octavo corte.....	110
<b>Cuadro A- 31.</b>	Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), octavo corte.....	111
<b>Cuadro A- 32.</b>	Datos acumulados de la variable rendimiento (Ton/Ha). ....	111
<b>Cuadro A- 33.</b>	Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) acumulado.....	112
<b>Cuadro A- 34.</b>	Prueba de Duncan, acumulado por tratamiento en rendimiento (Kg/Ha). ....	112
<b>Cuadro A- 35.</b>	Promedios de la variable Altura de Planta Primera medición.....	113
<b>Cuadro A- 36.</b>	Análisis de Varianza, Altura de Planta Primera medición. ....	113
<b>Cuadro A- 37.</b>	Prueba de Duncan ,Altura de Planta Primera medición. ....	114
<b>Cuadro A- 38.</b>	Promedios de la variable Altura de Planta Segunda medición. ....	114
<b>Cuadro A- 39.</b>	Análisis de Varianza, número de planta segunda medición .....	115
<b>Cuadro A- 40.</b>	Prueba de Duncan, Altura de Planta Segunda medición.....	115
<b>Cuadro A- 41.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), primer corte.....	116
<b>Cuadro A- 42.</b>	Análisis de Varianza, Diámetro de frutos (cm), primer corte. ....	116
<b>Cuadro A- 43.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), primer corte. ....	117
<b>Cuadro A- 44.</b>	Datos promedio de la variable Diámetro de frutos (cm), segundo corte. ....	117
<b>Cuadro A- 45.</b>	Análisis de Varianza, Diámetro de frutos (cm), segundo corte. ....	118
<b>Cuadro A- 46.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), segundo corte. ....	118
<b>Cuadro A- 47.</b>	Datos promedio de la variable Diámetro de frutos (cm), tercer corte.....	119
<b>Cuadro A- 48.</b>	Análisis de Varianza para la variable Diámetro de frutos (cm), tercer corte. ....	119
<b>Cuadro A- 49.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), tercer corte. ....	120
<b>Cuadro A- 50.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), cuarto corte. ....	120
<b>Cuadro A- 51.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), cuarto corte.....	121
<b>Cuadro A- 52.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), cuarto corte.....	121
<b>Cuadro A- 53.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), quinto corte. ....	122
<b>Cuadro A- 54.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), quinto corte. ....	122
<b>Cuadro A- 55.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), quinto corte.....	123
<b>Cuadro A- 56.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), sexto corte.....	123
<b>Cuadro A- 57.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), sexto corte. ....	124
<b>Cuadro A- 58.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), sexto corte. ....	124
<b>Cuadro A- 59.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), séptimo corte.....	125
<b>Cuadro A- 60.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), séptimo corte. ....	125
<b>Cuadro A- 61.</b>	Prueba de Duncan Diámetro de frutos (cm), séptimo corte. ....	126
<b>Cuadro A- 62.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), octavo corte.....	126
<b>Cuadro A- 63.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), octavo corte. ....	127
<b>Cuadro A- 64.</b>	Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), octavo corte. ....	127
<b>Cuadro A- 65.</b>	Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm). ....	128

<b>Cuadro A- 66.</b>	Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm).....	128
<b>Cuadro A- 67.</b>	Prueba de Duncan, para la variable Diámetro de frutos (cm). .....	129
<b>Cuadro A- 68.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Primer corte.....	129
<b>Cuadro A- 69.</b>	Análisis de Varianza Grados Brix, Primer corte. ....	130
<b>Cuadro A- 70.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Primer corte. ....	130
<b>Cuadro A- 71.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Segundo corte. ....	131
<b>Cuadro A- 72.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Segundo corte. ....	131
<b>Cuadro A- 73.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix Segundo corte. ....	132
<b>Cuadro A- 74.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, tercer corte. ....	132
<b>Cuadro A- 75.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix , tercer corte. ....	133
<b>Cuadro A- 76.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, tercer corte. ....	133
<b>Cuadro A- 77.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, cuarto corte. ....	134
<b>Cuadro A- 78.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, cuarto corte. ....	134
<b>Cuadro A- 79.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, cuarto corte. ....	135
<b>Cuadro A- 80.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Quinto corte. ....	135
<b>Cuadro A- 81.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Quinto corte. ....	136
<b>Cuadro A- 82.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Quinto corte. ....	136
<b>Cuadro A- 83.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Sexto corte. ....	137
<b>Cuadro A- 84.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Sexto corte. ....	137
<b>Cuadro A- 85.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Sexto corte. ....	138
<b>Cuadro A- 86.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Séptimo corte. ....	138
<b>Cuadro A- 87.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Séptimo corte.....	139
<b>Cuadro A- 88.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Séptimo corte.....	139
<b>Cuadro A- 89.</b>	Promedios de la variable Grados Brix, Octavo corte. ....	140
<b>Cuadro A- 90.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix Octavo corte.....	140
<b>Cuadro A- 91.</b>	Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Octavo corte.....	141
<b>Cuadro A- 92.</b>	Promedios de la variable Grados Brix en ocho cortes. ....	141
<b>Cuadro A- 93.</b>	Análisis de Varianza para la variable Grados Brix datos promedio. ....	142
<b>Cuadro A- 94.</b>	Prueba de Duncan, Grados Brix datos promedio acumulados. ....	142
<b>Cuadro A- 95.</b>	Promedios, Número de Fruto por Planta, primer corte. ....	143
<b>Cuadro A- 96.</b>	Análisis de Varianza, Número de Frutos por Planta del primer corte. ....	143
<b>Cuadro A- 97.</b>	Prueba de Duncan, número de frutos por planta del primer corte. ....	144
<b>Cuadro A- 98.</b>	Promedios de número de fruto por planta, segundo corte.....	144
<b>Cuadro A- 99.</b>	Análisis de Varianza, número de frutos por planta del segundo corte.....	145
<b>Cuadro A- 100.</b>	Prueba de Duncan, número de frutos por planta del segundo corte. ....	145
<b>Cuadro A- 101.</b>	Promedios número de fruto por planta, tercer corte. ....	146
<b>Cuadro A- 102.</b>	Análisis de Varianza Número de Frutos por Planta del tercer corte. ....	146
<b>Cuadro A- 103.</b>	Prueba de Duncan, número de frutos por planta del tercer corte. ....	147
<b>Cuadro A- 104.</b>	Promedios de número de fruto por planta, cuarto corte. ....	147
<b>Cuadro A- 105.</b>	Análisis de Varianza número de frutos por planta del cuarto corte. ....	148
<b>Cuadro A- 106.</b>	Prueba de Duncan número de frutos por planta del cuarto corte. ....	148

<b>Cuadro A- 107.</b> Promedios número de fruto por planta, quinto corte. ....	149
<b>Cuadro A- 108.</b> Análisis de varianza, número de frutos por planta del quinto corte. ....	149
<b>Cuadro A- 109.</b> Prueba de Duncan, número de frutos por planta del quinto corte. ....	150
<b>Cuadro A- 110.</b> Promedios número de fruto por planta, sexto corte. ....	150
<b>Cuadro A- 111.</b> Análisis de Varianza, número de frutos por planta del sexto corte. ....	151
<b>Cuadro A- 112.</b> Prueba de Duncan número de frutos por planta del Sexto corte. ....	151
<b>Cuadro A- 113.</b> Promedios número de fruto por planta, séptimo corte. ....	152
<b>Cuadro A- 114.</b> Análisis de Varianza, número de frutos por planta del séptimo corte. ....	152
<b>Cuadro A- 115.</b> Prueba de Duncan, número de frutos por planta del séptimo corte. ....	153
<b>Cuadro A- 116.</b> Promedios número de fruto por planta, octavo corte. ....	153
<b>Cuadro A- 117.</b> Análisis de Varianza, número de frutos por planta del octavo corte. ....	154
<b>Cuadro A- 118.</b> Prueba de Duncan número de frutos por planta del octavo corte. ....	154
<b>Cuadro A- 119.</b> Datos acumulados número de fruto por planta en ocho cortes. ....	155
<b>Cuadro A- 120.</b> Análisis de Varianza, número de frutos por planta datos acumulados. ....	155
<b>Cuadro A- 121.</b> Prueba de Duncan, número de frutos por planta datos acumulados. ....	156
<b>Cuadro A- 122.</b> Costos de producción por hectárea del (T0), tomate Var. Trinity Pride sin injerto. ....	157
<b>Cuadro A- 123.</b> Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T0). ....	161
<b>Cuadro A- 124.</b> Costos de producción por hectárea del (T1), tomate Trinity Pride injertado sobre Berenjena larga violeta. ....	162
<b>Cuadro A- 125.</b> Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T1). ....	166
<b>Cuadro A- 126.</b> Costos de producción por hectárea del (T2), tomate Trinity Pride injertado sobre Berenjena Redonda Negra. ....	167
<b>Cuadro A- 127.</b> Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T2). ....	171
<b>Cuadro A- 128.</b> Costos de producción por hectárea del (T3), tomate Trinity Pride injertado sobre Tomate silvestre. ....	172
<b>Cuadro A- 129.</b> Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T3). ....	176



## INDICE.

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA.....</b>	<b>IX</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Generalidades del tomate.....</b>	<b>3</b>
2.1.1. Origen y distribución del tomate.....	3
2.1.2. Clasificación botánica.....	3
2.1.3. Tallo principal.....	3
2.1.4. Hojas.....	3
2.1.5. Sistema radical.....	3
2.1.6. Flor.....	4
2.1.7. Fruto.....	4
2.1.8. Fenología.....	4
2.1.9. Clasificación agronómica.....	6
2.1.10. Importancia económica.....	6
2.1.12. Requerimientos edafoclimáticos.....	8
2.1.12.1. Requerimiento hídrico.....	8
2.1.12.2. Temperatura.....	8
2.1.12.3. Humedad relativa.....	9
2.1.12.4. Luminosidad.....	9
2.1.12.5. Suelo.....	9
2.1.12.6. pH.....	9
2.1.13. Requerimientos nutricionales.....	10
2.1.14. Siembra.....	10
2.1.14.1. Siembra directa.....	10
2.1.14.2. Siembra indirecta.....	10
2.1.14.3. Almacigo o semilleros.....	11
2.1.15. Sustratos.....	11
2.1.16. Preparación de suelo y siembra de almacigo.....	11

2.1.17.	Germinación.....	11
2.1.18.	Trasplante.....	12
2.1.19.	Labores culturales.....	12
2.1.19.1.	Control de malezas.....	12
2.1.19.2.	Preparación de suelo.....	12
<b>2.2.</b>	<b>Plagas de importancia económica.....</b>	<b>12</b>
2.2.1.	Gallina ciega ( <i>Phyllophaga</i> spp.).....	12
2.2.2.	Minador de la hoja ( <i>Liriomyza</i> ssp.).....	13
2.2.3.	Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	13
2.2.4.	Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> ).....	13
2.2.5.	Enfermedades producidas por hongos.....	14
2.2.5.1.	Botritis o podredumbre gris ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	14
2.2.5.2.	Mal del talluelo.....	14
2.2.6.	Enfermedades producidas por bacterias.....	15
2.2.6.1.	Chancro bacteriano de tomate ( <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i> ).....	15
2.2.6.2.	Mancha bacteriana del tomate ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Vesicatoria</i> ).....	15
2.2.6.3.	Mancha negra del tomate ( <i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>tomato</i> ).....	16
2.2.6.4.	Roña o sarna bacteriana ( <i>Xanthomonas campestris</i> p.v. <i>Vesicatoria</i> ).....	16
2.2.6.5.	Control de bacterias.....	16
2.2.6.6.	Virus del mosaico amarillo del tomate.....	17
<b>2.3.</b>	<b>Berenjena (<i>Solanum melongena</i>).....</b>	<b>17</b>
2.3.1.	Generalidades.....	17
2.3.2.	Sistema radicular.....	18
2.3.3.	Fruto.....	18
2.3.4.	Flor.....	18
2.3.5.	Hoja.....	18
2.3.6.	Requerimientos edafoclimáticos.....	18
2.3.6.1.	Temperatura.....	18
2.3.6.2.	Luminosidad.....	19
2.3.6.3.	Precipitación pluvial.....	19
2.3.6.4.	Altitud.....	19
2.3.6.5.	Humedad relativa.....	19
2.3.6.6.	Suelo.....	19
<b>2.4.</b>	<b>Tomate Silvestre (<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>Cerasiforme</i>).....</b>	<b>19</b>
2.4.1.	Generalidades.....	20
2.4.2.	Características morfológicas del fruto.....	20
2.4.2.1.	Tallo.....	20
2.4.2.2.	Hojas.....	20

2.4.2.3. La raíz.....	20
2.4.2.4. Flor.....	21
2.4.2.5. Polinización.....	21
2.4.2.6. Fruto.....	21
2.4.3. Condiciones climáticas para el jitomate silvestre.....	22
<b>2.5. Injerto.....</b>	<b>22</b>
2.5.1. Generalidades sobre el injerto.....	22
2.5.2. Concepto de injerto.....	22
2.5.3. Finalidad del injerto.....	23
2.5.4. Factores que influyen en el éxito del injerto.....	23
2.5.4.1. Temperatura.....	23
2.5.4.2. Humedad.....	23
2.5.4.3. Oxígeno.....	24
2.5.4.4. Actividad de crecimiento del patrón.....	24
2.5.4.5. Técnicas del injerto.....	24
2.5.4.6. Contaminación con patógenos.....	24
2.5.4.7. Condiciones ambientales en la fase posterior al injerto.....	24
2.5.5. El proceso de injerto.....	25
2.5.6. Las claves del éxito.....	25
2.5.7. Afinidad.....	25
2.5.8. El injerto de empalme en tomate.....	26
<b>2.6. Estudios Realizados.....</b>	<b>26</b>
2.6.1. Respuesta fenológica y productiva de plantas tomate ( <i>solanum lycopersicon</i> L.) sometidas a injerto. (tomate/tomate).....	26
2.6.2. El injerto en el cultivo de tomate como alternativa al uso de bromuro de metilo..	27
2.6.3. Resistencia a insectos de tomate injertado en parientes silvestres, con énfasis en <i>bactericera cockerelli</i> sulc. (hemiptera: psyllidae). .....	29
2.6.4. Efecto del injerto y nutrición de tomate sobre rendimiento, materia seca y extracción de nutrimentos.....	30
4.6.5. Evaluación de diferentes portainjertos en pepino cortó tipo español, cultivado en invernadero en la zona central española. ....	31
4.6.6 Evaluación de métodos de injerto en sandía sobre diferentes patrones de calabaza..	32
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1. Generalidades de la investigación.....</b>	<b>34</b>
3.1.1. Localización geográfica.....	34
3.1.2. Duración del estudio.....	34
3.1.3. Fase experimental.....	34

<b>3.2. Materiales.....</b>	<b>35</b>
3.2.1. Sustrato.....	35
3.2.2. Semilla certificada.....	35
3.2.3. Bandejas germinadoras.....	35
3.2.4. Bolsas de polietileno.....	35
3.2.5. Porta injerto.....	36
3.2.6. Cámaras de aclimatación de injertos.....	36
3.2.7. Equipo.....	36
<b>3.3. Metodología experimental.....</b>	<b>36</b>
3.3.1. Análisis de suelo.....	36
3.3.2. Delimitación del área.....	37
3.3.3. Preparación del terreno.....	37
3.3.4. Colocación de la tubería de riego en la parcela experimental.....	37
3.3.5. Siembra de barrera viva.....	38
3.3.6. Preparación de almácigo.....	38
3.3.7. Ejecución del injerto.....	38
3.3.8. Aclimatación de injertos.....	39
3.3.9. Trasplante a bolsas de polietileno.....	39
3.3.10. Trasplante al terreno definitivo.....	40
3.3.11. Programación de riego.....	40
3.3.12. Fertilización al terreno definitivo.....	40
3.3.13. Tutoréo.....	41
3.3.14. Control de maleza.....	41
3.3.15. Cosecha.....	41
<b>3.4. Metodología estadística.....</b>	<b>41</b>
3.4.1. Diseño estadístico.....	41
3.4.2. Descripción de los tratamientos.....	41
3.4.3. Factores en estudio.....	42
3.4.4. Unidades experimentales.....	42
3.4.5. Variables.....	42
3.4.6. Variables en estudio: de la compatibilidad vegetativa.....	42
3.4.6.1. Porcentaje de adaptabilidad de injerto.....	42
3.4.6.2. Diámetro de tallos (mm).....	43
3.4.7. Variables en estudio del rendimiento productivo.....	43
3.4.7.1. Rendimiento Ton/Ha.....	43
3.4.7.2. Altura de planta (cm).....	43
3.4.7.3. Diámetro de frutos (cm).....	43
3.4.7.4. Dulzura de frutos (grados Brix).....	44
3.4.7.5. Número de frutos por planta.....	44
3.4.8. Plano de Campo.....	44

3.4.9. Dimensiones del plano de campo.....	45
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1. Porcentaje de adaptabilidad. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. Diámetro de tallos (mm).....</b>	<b>48</b>
<b>3.2. Rendimiento en Ton/Ha .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3. Altura de planta (cm). ....</b>	<b>59</b>
<b>3.4. Diámetro de frutos (cm). ....</b>	<b>61</b>
<b>3.5. Dulzura de frutos (grados brix).....</b>	<b>68</b>
<b>3.6. Número de frutos por planta. ....</b>	<b>74</b>
<b>3.7. Análisis económico.....</b>	<b>81</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>94</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

El Salvador, país en el cual existen muchas personas que se dedican a la producción agrícola, siendo más específico, a producir hortalizas como el tomate (*Lycopersicon esculentum*, L.). Aún con esto, es un país alto importador de hortalizas de los países vecinos como lo es Honduras y Guatemala, entre otros. Tal es el caso que en 2006, el 60% de los frutos de tomates consumidos en el país, fueron importados, de los cuales el 80% fueron procedentes de Honduras y el resto de Guatemala.

Los productores presentan muchas dificultades para poder llevar a cabo buenos procesos productivos que generen altas producciones de ésta hortaliza, y así poder garantizar un adecuado control de la oferta y la demanda en el mercado interno, garantizándoles de ésta manera buenos márgenes de ganancia y precios accesibles al consumidor.

Entre las dificultades que afectan a los productores tenemos, bajos rendimientos en la producción del cultivo de tomate, generando también pérdidas económicas a causa del intento de controlar el efecto progresivo de las plagas y enfermedades,

Por todo lo anterior, surge la necesidad de investigar nuevas técnicas de producción, como el injerto hortícola, enfocado a resolver este problema, se evaluó la compatibilidad vegetativa y rendimiento en fruto del cultivo de Tomate Var. Trinity Pride injertado sobre dos variedades de Berenjena (Larga Violeta y Redonda Negra) y Tomate Silvestre, cultivado en condiciones de cielo abierto, ya que estas especies pertenecen a la misma familia botánica (solanáceas), sin embargo, estas últimas presentan diferentes características morfológicas que pueden beneficiar la productividad de la especie a cultivar. Dicho ensayo tuvo una duración de 215 días, el cual se desarrolló en dos Etapas: Etapa I, que estuvo comprendida desde la siembra semillero hasta

el trasplante a terreno definitivo, se realizó en la Unida Experimental de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO) de la Universidad de El Salvador. La Etapa II, inició desde el trasplante definitivo a campo abierto, hasta la producción y cosecha, esto se llevó a cabo en la propiedad del señor René Humberto Martínez, ubicada en el caserío Ista Cantón Monte Grande, 3 cuadras al Norte del Poli Deportivo Don Bosco, San Miguel.

Este ensayo inició el 10 de Marzo y finalizó el 14 de octubre de 2014. Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizó el diseño de bloques completamente al azar.

Los objetivos de la presente investigación fueron: evaluar la compatibilidad vegetativa y rendimiento del cultivo de tomate variedad Trinity Pride injertado sobre patrones de berenjena (Var. Redonda negra lisa y Var. Larga violeta) y tomate silvestre. A demás, se comparó la dulzura de frutos, diámetro y número de frutos por planta y una comparación económica entre tratamientos injertados versus tratamiento control (sin injerto).

Como hipótesis nula; no existen diferencias de compatibilidad vegetativa entre los tratamientos de tomate Var. Trinity pride injertado sobre variedades de berenjena y tomate silvestre. Y como segunda hipótesis de la investigación; no existen diferencias en el rendimiento del cultivo de tomate injertado sobre variedades de berenjena y tomate silvestre comparado con el tomate cultivado tradicionalmente.

## 2. MARCO TEORICO.

### 2.1. Generalidades del tomate.

#### 2.1.1. Origen y distribución del tomate.

Van Haeff (37), en 1985, determinó que, la planta de Tomate es originaria de Perú, Ecuador y México, países en donde se encuentran varias formas silvestres. Fue introducida en Europa en el siglo XVI. Al principio el tomate se cultivaba solo como planta de adorno. A partir de 1900, se extendió el cultivo como alimento humano. Según Rick (32), en 1978. El tomate se cultiva en zonas templadas y cálidas llegando a cultivarse en casi la totalidad de países del mundo.

#### 2.1.2. Clasificación botánica.

Mallorga Suchite (25), en 2004, mencionó que; Botánicamente, la planta de tomate se clasifica así: Orden: Solanales. Familia: Solanaceae. Género: Lycopersicum. Especie: esculentum

#### 2.1.3. Tallo principal.

Los tallos son semi-leñosos, con tricomas. El eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando las hojas, tallos secundarios e inflorescencias.

#### 2.1.4. Hojas.

Las hojas son compuestas e imparipinnadas, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternada sobre el tallo (19).

#### 2.1.5. Sistema radical.

Posee una raíz pivotante y muchas raíces secundarias. Sin embargo, bajo ciertas condiciones de cultivo, se daña la raíz pivotante y la planta desarrollada resulta en un sistema



radical fasciculado, en que dominan raíces adventicias y que se concentran en los primeros 30 cm del perfil (19).

#### 2.1.6. Flor.

La flor del tomate es perfecta y éstas se agrupan en inflorescencias denominadas comúnmente como “racimos”. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas (19).

#### 2.1.7. Fruto.

Baya plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre 600 gr. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas (19).

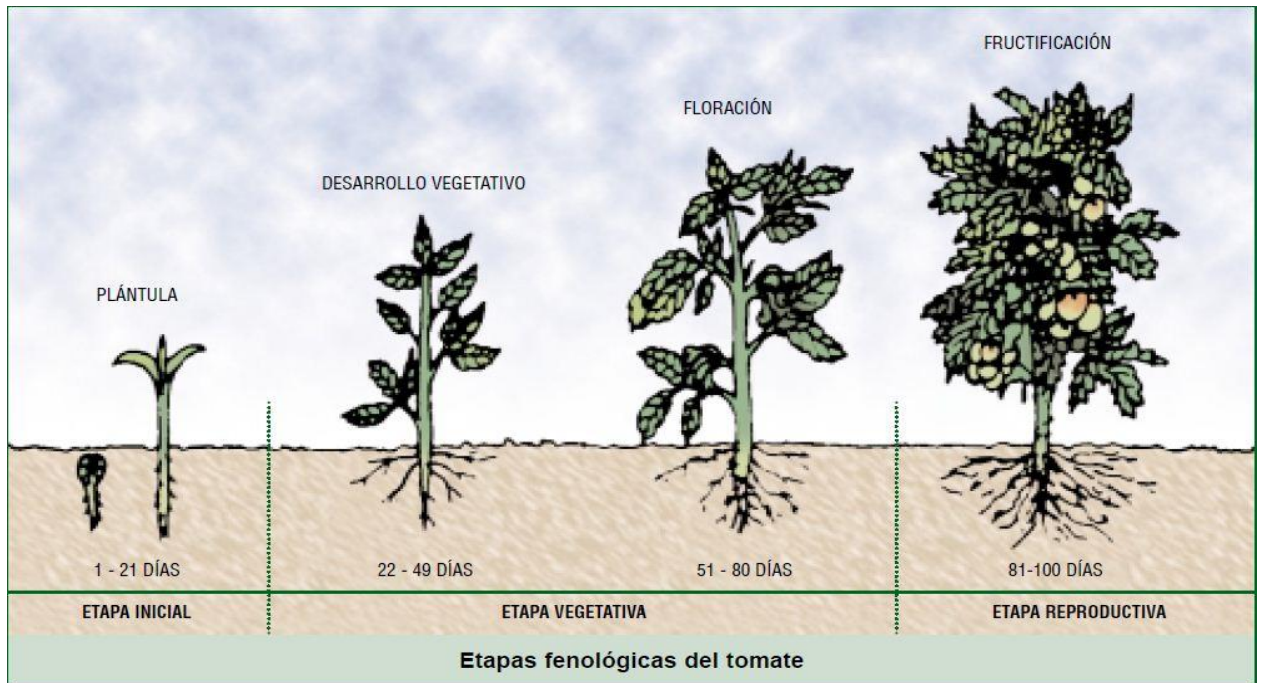
#### 2.1.8. Fenología.

Según CATIE, citado por Díaz (16), en 2012, el semillero, es el lugar donde se inician las etapas fenológicas de la planta de tomate, por un espacio de 3 a 4 semanas (21 a 28 días), a ésta se le conoce como **etapa inicial**, considerando que a ésta fecha la planta ha alcanzado una altura de al menos 10cm, para luego ser trasplantada, luego se inicia la **etapa vegetativa** que dura un aproximado de 60 días después de trasplante (ddt), en ésta se consideran los procesos de desarrollo vegetativo y floración, seguido de la **etapa reproductiva**, que va de los 60 días (ddt) en adelante.

Etapas fenológicas del tomate (10).

Considerando la importancia técnica que tienen las diferentes fases que experimenta el cultivo de tomate desde la siembra hasta la cosecha, que a continuación se observa en la figura, para poder realizar así las diferentes labores culturales, se pueden mencionar las siguientes:

- a) De la germinación de a la semilla a la floración.



La humedad, aireación y temperatura son factores indispensables para lograr una germinación adecuada. La semilla de tomate principalmente, demanda oxígeno y la humedad para que se desarrolle completamente la etapa de la germinación. Para tal caso, se establece un rango de temperatura que va desde los 15 a 30°C, temperaturas inferiores pueden retardar el proceso, causando de ésta manera, crecimiento desigual entre las plántulas sembradas en la misma fecha.

**b) De la floración a fructificación.**

Luego del desarrollo vegetativo, inicia la diferenciación y el desarrollo del racimo floral. En ésta etapa, las altas temperaturas retardan la aparición de los racimos florales, causando reducción en el número de flores, así como el tamaño de las mismas, de la misma manera, la calidad del polen se ve afectado. Las temperaturas recomendadas son: De 13 a 18°C y de 25 a 30°C para la noche y el día respectivamente.

**c) De la fructificación a la maduración del fruto.**

El ambiente es un factor determinante al momento del desarrollo de los frutos, tal es el caso que dicho desarrollo queda condicionado a las condiciones en el momento de ésta fase.

El fruto de tomate puede desarrollarse en un rango de temperatura bastante considerable. Sin embargo, es conocido que temperaturas superiores a 34 e inferiores a 20°C durante el día y noche respectivamente, además una exposición de más de cuatro horas a temperaturas superiores a las 40°C, pueden provocar la caída de los botones florales.

Temperaturas alrededor de los 14°C por la noche, son ideales para la formación de frutos, existiendo al menos una diferencia de 6°C con las diurnas (16).

**d) De la maduración del fruto a la cosecha.**

El licopeno es una sustancia química responsable del color rojo en los tomates, este necesita para su desarrollo de temperaturas que van desde los 20 a 30°C, temperaturas superiores a los 30°C inhiben la formación de ésta sustancia. Sumado a esto, la exposición al sol, provoca quemaduras en los frutos, dando como resultado la disminución de la calidad de los mismos.

**2.1.9. Clasificación agronómica.**

Según el hábito de crecimiento, existen dos tipos: determinados e indeterminados. La planta determinada es de tipo arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción precoz. Se caracteriza por la formación de las inflorescencias en el extremo del ápice (36). El tomate de tipo indeterminado crece hasta alturas de 2 metros, o más. El crecimiento vegetativo es continuo. Unas seis semanas después de la siembra comienza su comportamiento generativo produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de su desarrollo. La inflorescencia es lateral, este tipo de tomate tiene tallos axilares de gran desarrollo.

**2.1.10. Importancia económica.**

Cabe mencionar que, según CENTA (10), en 2004, el tomate fue una de las hortalizas de mayor consumo a nivel nacional. En la temporada 2000-2001, la producción estuvo concentrada en 840 hectáreas, sembradas a nivel nacional con una producción promedio por hectárea de 30.13 tm, obteniéndose una producción nacional de 25,309tm. Esta cantidad no logra satisfacer la demanda nacional, por lo que se tiene que importar de países como Guatemala y Honduras.

En el período 2000-2001 se importaron alrededor de 24,462 toneladas, con un valor económico de de \$7, 643,487. El tomate es la hortaliza que por su versatilidad de consumo es una de las más importantes. A nivel de Norte y Centroamérica, el consumo per cápita/año es alrededor de los 26. 9 kg, mientras que a nivel mundial es de 12.6 Kg/persona. En cuanto a su contenido nutricional es una de las hortalizas con vitamina y minerales que se demandan en la alimentación humana (10).

En el siguiente cuadro se presenta información sobre el consumo mundial de tomate.

Consumo per cápita de tomate a nivel mundial.

Región	Área sembrada (miles de hectáreas)	Producción (millones de tm)	Rendimiento (tm/ha)	Consumo per cápita/año (kg)
Mundial	2,588	60.8	23.5	12.6
África	445	6.0	13.6	10.8
Norte y Centroamérica	311	10.8	34.8	26.9
Sur América	133	3.4	25.7	12.7
Asia	798	15.2	19.0	5.4
Europa	506	18.1	35.8	36.8
Oceanía	15	0.3	23.5	15.0
USSR	380	6.9	18.1	24.6

#### 2.1.11. Importancia alimenticia.

A continuación, se presenta el contenido de minerales y vitaminas en una porción de 100g de

fruto de tomate.

Ca (mg)	Vit. A (UI)	Tiamina (ug)	Riboflavina (ug)	Fe (mg)	P (mg)	Niacina (mg)	Ac. Ascórbico(mg)
13	900	60	40	0.5	27	0.7	23

#### 2.1.12. Requerimientos edafoclimáticos.

Dado técnicamente que los factores edafoclimáticos de forma conjunta son fundamentales para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran relacionados.

##### 2.1.12.1. Requerimiento hídrico.

El suelo debe de satisfacer una lámina de agua de 900 a 1,200 mm para el ciclo del cultivo desde el trasplante hasta el último corte comercial (13).

##### 2.1.12.2. Temperatura.

Alonso de la Paz (13), en 1998, mencionó que la temperatura es uno de los factores que, indiscutiblemente, más influye sobre los vegetales, ya que determina, en la mayoría de los casos, la germinación de la semilla y el período favorable de crecimiento de los ejemplares. Como es lógico, las temperaturas extremas son las causantes de los daños que sufre la cosecha, especialmente el frío que resulta el más perjudicial. El frío supone el principal inhibidor en el desarrollo de las hortalizas, debido a que por debajo de los 0°C el agua se congela y las plantas que no poseen un tallo leñoso mueren. Por esta razón, las heladas son tan temidas por los horticultores.

En el otro extremo se encuentran las altas temperaturas extenuantes del verano, que perjudican a ciertas hortalizas delicadas, éstas deben ser cultivadas en los lugares más frescos del huerto, incluso bajo la sombra. Abcagro, citado por Duarte Villeda (17), en 2007, mencionó que el cultivo de tomate para su desarrollo necesita temperatura que van desde los

20 y 35 °C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 35°C provocan algún grado de afectación a la fructificación. Temperaturas inferiores a 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta.

#### 2.1.12.3. Humedad relativa.

Valores de 60 a 80% de humedad relativa (HR) son considerados como óptimos para el desarrollo del cultivo. Registros mayores a éstos, favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto, lo cual dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, ocasionando el aborto parte de las flores. También, un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico, puede repercutir en el rajado del fruto. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor (17).

#### 2.1.12.4. Luminosidad.

Abcagro, citado por Duarte Villeda (17), en 2007, determinó que, en el proceso de la floración del cultivo, valores reducidos de luminosidad, pueden incidir de forma negativa en la fecundación, así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna, nocturna y la luminosidad. En términos generales, éste cultivo no se ve afectado por el fenómeno del fotoperiodo, por si necesita para su óptimo desarrollo de 8 a 16 horas luz diarias.

#### 2.1.12.5. Suelo.

CORPOICA (11), en 2006, cita que, el tomate prospera en diferentes tipos de suelo, siendo los más indicados, los suelos sueltos, bien aireados y con buen drenaje interno y que a su vez tengan capacidad de retener humedad, de texturas francas (F) a franco arcillosas (FC); con contenidos de materia orgánica altos, por encima del 5% y buen contenido de nutrientes.

#### 2.1.12.6. pH.

Cásseres (7), en 1971, mencionó que, el pH de la tierra debe estar entre 5.5 y 6.8.

### 2.1.13. Requerimientos nutricionales.

Según Cacao, citado por Duarte Villeda (17), en 2007, la producción de tomate a campo abierto, con rendimientos de 40 a 50 TM/ha; requiere de 100 - 150 Kg/ha de Nitrógeno, 20 - 40 Kg/ha de Fósforo, 150 - 300 Kg/ha de Potasio y 20 - 30 Kg/ha de Magnesio.

### 2.1.14. Siembra.

#### 2.1.14.1. Siembra directa.

Cásseres (7), en 1971, mencionó que, el tomate es típicamente de trasplante, pero puede sembrarse directamente en el campo cuando se trata de plantaciones muy extensas, siempre que se haga oportunamente y que las condiciones de suelo y clima, sean ideales desde el principio.

La siembra directa se hace colocando de 2 a 3 semillas por posturas o golpe, ubicándolas a 30 cm de distancias entre ellas, los surcos a distancias de 1.2 mt entre uno y otro (Vigliola, 2003).

#### 2.1.14.2. Siembra indirecta.

Cásseres (7), en 1971, estableció que, las prácticas de hacer semilleros es más común con el tomate y demás hortalizas de trasplante, por las razones siguientes:

- a) Se puede preparar solamente un área pequeña de tierra proporcionándole todo los cuidados, dejando la preparación costosa del campo para la época de trasplante.
- b) Hay mayor eficiencia en el uso de la semilla, pues un buen porcentaje nace bajo las condiciones especiales del semillero.
- c) Se pueden escoger las plantas más uniformes y fuertes, desechando las débiles y dañadas.
- d) Es más práctico y menos costoso combatir las hierbas y plagas del suelo, hongos y los insectos en los semilleros que en el campo.

#### 2.1.14.3. Almácigo o semilleros.

Los semilleros, son terrenos que proporcionan las mejores condiciones para la germinación y las primeras etapas del desarrollo vegetativo del tomate. El éxito del cultivo depende en gran parte de la aptitud de las plántulas para el trasplante y, de la calidad de los semilleros (38). Vigliola (39), en 2003, mencionó que los almácigos o semilleros más comunes en nuestro medio son: Recipiente, bolsa de plástico, cajas, bandejas, etc. En el caso específico del tomate, se necesitan alrededor de 600m<sup>2</sup> de semillero y aproximadamente 300 gr de semilla para poder sembrar una hectárea. Cuando es a siembra directa, se necesita de 1 a 2 kg/ha. En el caso de hacer almacigo se aconseja realizar más de una siembra, para disponer de buenos plantines si es necesario replantar (39).

#### 2.1.15. Sustratos.

Parrado (28), en 1999, citó que, son materiales sólidos que sirven como medio de cultivo sin suelo, con características especiales, que se usan en los cultivos para anclar y aferrar las raíces protegiéndolas de la luz y permitiendo su respiración. Además, sirven para contener o retener la solución nutritiva que necesita la planta.

#### 2.1.16. Preparación de suelo y siembra de almacigo.

Para realizar los almácigos o semilleros, éstos se deben desinfectar o utilizar tierras no cultivadas por hortalizas. La siembra en semilleros facilita las labores. La distancia de siembra entre plantas y surcos, generalmente depende de las condiciones del suelo, del cultivar, entre otras (39).

#### 2.1.17. Germinación.

Cásseres (7), en 1971, determinó que, las semillas de tomate generalmente, nacen entre seis y diez días después de la siembra.



#### 2.1.18. Trasplante.

Según CATIE (8), en 1985, la etapa de trasplante se puede hacer con un aproximado de 20 a 24 días después de la siembra en el semillero, teniendo éstas una altura aproximada de 20-25cm, el trasplante se hace en la parte superior del camellón, colocando una planta cada 35-40cm y con una distancia entre surcos de 1-1.2mt.

#### 2.1.19. Labores culturales.

##### 2.1.19.1. Control de malezas.

El tamaño de la parcela, juega papel importante en el control de las malezas ya que a mayor área cultivada, mayor esfuerzo para el control. En los casos que las áreas cultivadas son relativamente pequeñas, se pueden combinar métodos de control, ya sean químicos, mecánicos o culturales. El control de las malas hierbas, juega papel importante para el control de plagas y enfermedades que atacan el cultivo comercial (39).

##### 2.1.19.2. Preparación de suelo.

Una buena preparación de suelo es importante, para promover el desarrollo de las raíces en un medio adecuado (35). En terrenos con ausencia de pendientes pronunciadas se utiliza maquinaria agrícola. Una buena condición del suelo, se logra con una pasada de arado profunda y dos pasadas de rastra. Luego, se marcan los surcos, a la distancia de siembra deseada, (que puede ser de 1.0 a 1.5mt, según sea el cultivar, época y región donde se cultive) y observando las curvas de nivel para evitar encharcamientos y/o erosión del terreno. En áreas pequeñas, con fuertes pendientes, la preparación del terreno puede hacerse en forma manual

## **2.2. Plagas de importancia económica.**

### 2.2.1. Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.)

➤ Síntomas y daño.

CENTA (10), en 2004, determinó que el ataque de insectos del suelo es un factor limitante durante los primeros días después del trasplante del tomate, ya que cuando las poblaciones de gallina ciega son elevadas, se alimentan del sistema radicular, ocasionando pérdidas hasta de un 80% de las plantas. La plaga más dañina es la gallina ciega. La mayoría de especies de Phyllophaga ovipositan en el suelo; los huevos son blancos, inicialmente elongados y luego se vuelven esféricos. Las larvas son blancuzcas o cremosas en forma de “C”.

#### 2.2.2. Minador de la hoja (*Liriomyza* ssp.)

Síntomas y daño: los estados larvales tienen hábitos “minadores” y mientras se desarrollan, avanzan devorando el parénquima de las hojas, entre el haz y el envés de las mismas, observando un daño característico de “trazado” o “mina” más o menos circular. Según Rodríguez y col. (33), en 1997, determinó que, las hojas atacadas por un alto número de larvas son totalmente destruidas, mientras que en las hojas superiores, más jóvenes, que no han sido aún atacadas, es frecuente encontrar un fino punteado blanco plateado de la alimentación de los adultos.

#### 2.2.3. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La *Bemisia tabaci* es una importante plaga del tomate, más que por sus daños directos (insecto succionador de savia), por ser un transmisor del Virus del rizado amarillo del tomate TYLCV por sus siglas en inglés (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus*) (35).

#### 2.2.4. Pulgón (*Myzus persicae*)

Los pulgones se alimentan absorbiendo la savia de los tallos y brotes más tiernos. Proliferan con gran rapidez, provocando una deformación irreversible de la zona atacada, cubriéndola totalmente, su color varía entre el negro, el amarillo y el verde (33).

Los áfidos producen daños directos e indirectos. Los primeros se producen al extraer la savia en grandes cantidades, debilitando la planta; los áfidos extraen una alta concentración de sustancias nitrogenadas y carbohidratos de hojas y brotes, causando reducción del vigor de la planta, achaparramiento, marchitez, amarillamiento, encrespamiento y caída de las hojas; además, las excretas producidas por los pulgones, también sirven de sustrato para el desarrollo de fumagina, producida por el hongo *Capnospodium sp.*, que además de interferir con la función fotosintética, afecta la calidad del producto (33). El daño indirecto ocurre por la transmisión de virus a las plantas, lo que puede causar cuantiosas pérdidas en los cultivos. Entre los virus del tomate transmitidos por los áfidos están: el virus Y de la papa (10).

#### 2.2.5. Enfermedades producidas por hongos.

##### 2.2.5.1. Botritis o podredumbre gris (*Botrytis cinerea*).

Según Jones (23), en 2000, la Botritis puede producirse en cualquier parte de la planta que se encuentre por encima del suelo. El signo más característico de la enfermedad es la abundancia de vellosidades que crecen en el tejido necrótico. Estas vellosidades del hongo dan al tejido enfermo una apariencia pelosa y gris parduzca. Este tipo de lesiones puede anillar el tallo y causar el marchitamiento de la planta por encima de la lesión. Las partes del fruto que están en contacto con tejido enfermo pueden verse afectadas.

Según Anaya (3), en 1999, un síntoma poco usual es la aparición de halos en la fruta, llamados manchas fantasmas.

##### 2.2.5.2. Mal del talluelo.

Esta enfermedad se observa a nivel de plántulas en los semilleros. Puede ser ocasionada por los hongos: *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*, *Rizoctonia sp.*, y *Sclerotium sp.* Este patógeno es el responsable de la podredumbre del cuello y raíces; el hongo puede permanecer

por muchos años en el suelo, se ha encontrado a profundidades de hasta 0.80 m. En nuestro país es la enfermedad que ocupa el primer lugar en cuanto a pérdidas de plántulas en semilleros (10). Este patógeno se disemina fácilmente por semilla, plántulas infestadas, el suelo, agua contaminada. A nivel de semillero, si el suelo está muy contaminado, la plántula no alcanza a emerger, y cuando el ataque es a la emergencia, se observa a nivel del cuello, un adelgazamiento de la plántula y muerte de la misma (10).

#### 2.2.6. Enfermedades producidas por bacterias.

##### 2.2.6.1. Chancro bacteriano de tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*).

###### ➤ Síntomas y daño.

Bielsa (4), en 2010, observó que, el síntoma principal es un marchitamiento sistémico de la planta. Los primeros síntomas externos incluyen la curvatura hacia abajo de los folíolos más cercanos al suelo, el abarquillamiento hacia arriba y el secado de los márgenes de las hojas que acaban secándose totalmente. Estos síntomas progresan tallo arriba. En el interior del tallo, el tejido vascular presenta inicialmente una coloración amarilla-castaña y, en estados más avanzados, aparece coloración rojiza. En el exterior es frecuente la formación de chancros, lo que le dio el nombre a la enfermedad. Se pueden desarrollar raíces adventicias, en frutos no siempre se observan síntomas evidentes. Las lesiones típicas del ataque de la bacteria, denominadas, son manchas pequeñas (3-6 mm), de color oscuro y rodeado por un halo blanco.

##### 2.2.6.2. Mancha bacteriana del tomate (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*).

Alberto (2), s.f, determinó que la mancha bacteriana afecta, hojas, tallos, ramilletes florales produciendo manchas grasientas oscuras que se aprecian con luz trasmitida. El daño

principal lo produce en frutos verdes con manchas de aspecto sarnoso de escasos milímetros los que al crecer sufren deformaciones. Los frutos maduros tienen mayor acidez motivo por el cual no son susceptibles al ataque. Estos factores favorecen su diseminación y penetración, tiempo húmedo, salpicadura de lluvias, heridas de insectos, vientos con arena etc.

#### 2.2.6.3. Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* p.v. *tomato*).

##### ➤ Síntomas y daño.

Demeter (14), en 2013, observó que, en hojas se forman manchas negras de 1-2 mm de diámetro y rodeadas de halo amarillo que pueden confluir. En tallo, peciolo y bordes de los sépalos también aparecen manchas negras de borde. Solo son atacados los frutos verdes en los que se observan pequeñas manchas (de 1 mm) deprimidas. El viento, lluvia, gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad.

#### 2.2.6.4. Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. *Vesicatoria*).

Provoca manchas negras en todas las partes aéreas de la planta igual que *Ps. tomato* (mancha negra del tomate) pero en general, más grandes y regulares. El diagnóstico en campo se distingue de *Ps tomato* (mancha negra del tomate) por el tamaño de las manchas y si es ataque avanzado en fruto, por los grandes chancros pustulosos característicos (14).

#### 2.2.6.5. Control de bacterias.

Prevención y métodos de control.

- Utilizar semillas o material de trasplante libre del patógeno.
- Evitar densidades de siembras altas y abonados nitrogenados excesivos.
- Destruir primeras plantas infectas. Si la zona afectada es importante, se deberá restringir el acceso y realizar los trabajos en último lugar, después de la zona sana.

- En cultivos bajo cubierta, se debe favorecer la ventilación del invernadero y evitar los riegos por aspersión.
- Es recomendable quemar los restos vegetales que quedan en el suelo tras la cosecha.
- Realizar rotaciones de cultivo con plantas no solanáceas durante al menos dos años.
- Marco de plantación que permita buena ventilación.
- Tratamientos con productos cúpricos: oxiclورو de cobre, sulfato cúprico, óxido cuproso, etc (14).

#### 2.2.6.6. Virus del mosaico amarillo del tomate.

Si la plántula es inoculada por el insecto, los primeros síntomas se manifiestan a los 21 días, y se observa en ella enanismo, amarillamiento, acoloramiento de las hojas, frutos pequeños y reducción drástica de la producción (29). Todo el manejo debe ser de tipo preventivo, dirigido a evitar que el vector tenga contacto con la planta, desde los 0-45 días del cultivo que es la etapa de mayor susceptibilidad. Vector: Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*.) (10).

### 2.3. Berenjena (*Solanum melongena*).

#### 2.3.1. Generalidades.

La berenjena es originaria de las zonas tropicales y subtropicales asiáticas. Se cultivó desde muy antiguo en la India, Birmania y China. Hacia el año 1.200 ya se cultivaba en Egipto, desde donde fue introducida en la edad media a través de la península ibérica y Turquía, para posteriormente extenderse por el mediterráneo y resto de Europa. Fue en el siglo XVII cuando se introdujo en la alimentación, tras ser utilizada en medicina para combatir inflamaciones cutáneas y quemaduras (20).

### 2.3.2. Sistema radicular.

Su sistema radicular es vigoroso, extenso y muy profundo cuando las condiciones físicas del suelo son favorables para su desarrollo (20).

### 2.3.3. Fruto.

Es una baya alargada o globosa, de color negro, morado, blanco, blanco jaspeado de morado o verde (20).

### 2.3.4. Flor.

La mayor parte de las variedades florecen en ramilletes de tres a cinco flores, una de las cuales es hermafrodita y de pedúnculo corto y continuo desde el tallo hasta el cáliz, y da lugar a un fruto comercial, mientras que el resto de las flores abortan o dan lugar a un fruto pequeño y de peor calidad. Normalmente la primera flor aparece en el vértice de la primera bifurcación o tallo principal de la planta (20). La fecundación de la flor es autógamas, aunque también puede haber cruzamiento con flores de otras plantas e incluso de la misma planta.

### 2.3.5. Hoja.

De largo pecíolo, entera, grande, con nervaduras bien definidas y envés cubierto de una vellosidad grisácea, causante en ocasiones de alergias. Las hojas están insertas de forma alterna en el tallo (20).

### 2.3.6. Requerimientos edafoclimáticos.

#### 2.3.6.1. Temperatura.

La temperatura óptima diurna es de 25 –32°C y nocturna de 20 –25°C, para lograr un buen crecimiento vegetativo; el rango oscila entre 22 a 30°C, se obtiene una buena floración con temperaturas entre 25 y 30°C, temperaturas inferiores a 12°C y superiores a 32°C, interrumpen

la polinización; un buen desarrollo de raíces se alcanza con temperaturas de 28°C. La berenjena es más susceptible a las bajas temperaturas que el tomate y chile, no tolerando heladas, la planta es tolerante a la sequía y el anegamiento (20).

#### 2.3.6.2.Luminosidad.

Es un cultivo de fotoperiodo neutro, suficiente luz solar mejora la producción y la calidad de fruta, requiere de 10 a 12 horas de luz. Al aprovechar al máximo las horas de luz se evita el aborto de flores y un desarrollo vegetativo abundante (20).

#### 2.3.6.3.Precipitación pluvial.

En cuanto a precipitación pluvial deberá comprenderse entre los 400 a 700 mm Anuales, bien distribuida durante su ciclo vegetativo (20).

#### 2.3.6.4.Altitud.

La altitud interviene directamente en la apariencia física del fruto, por lo que se aconseja sembrar en el rango de 400 a 800 m.s.n.m. Si la altura de siembra sobrepasa los 800 m.s.n.m, el crecimiento se retrasa y el rendimiento se reduce (20).

#### 2.3.6.5.Humedad relativa.

La humedad relativa óptima oscila entre el 50 al 65%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades en hojas y frutos (20).

#### 2.3.6.6.Suelo.

La berenjena requiere de suelos de textura franca arenosa, arenosa o de origen aluvial, bien drenados, alto contenido de materia orgánica y pH de 6.3 a 7.3 (20).

### **2.4. Tomate Silvestre (*lycopersicon esculentum var. Cerasiforme.*)**



#### 2.4.1. Generalidades.

Según Jaramillo y col., 2007, citado por Rendón (31), en 2011, el tomate es originario de América del Sur, entre las regiones de Chile, Ecuador y Colombia. Su domesticación se inició en el sur de México y norte de Guatemala. Las formas de tomate silvestre, conocido también por “tomate cereza o tomate cherry”, migraron a través del Ecuador, Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde fue domesticado por el hombre. Abarcan desde regiones áridas hasta zonas húmedas de la parte este de los Andes, en alturas que van desde los 0 hasta los 2400 m.s.n.m.

#### 2.4.2. Características morfológicas del fruto.

Los tomates silvestres son claramente diferenciados por su tamaño de otros tipos de tomate y los consumidores han asociado esta característica con su excelente textura, apariencia y características organolépticas (31).

##### 2.4.2.1. Tallo.

El tallo principal tiene 2 a 4 cm de diámetro en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis; sobre el tallo se van desarrollando hojas, tallos secundarios e inflorescencias. Éste tiene la propiedad de emitir raíces cuando se pone en contacto con el suelo, característica importante que se aprovecha en las operaciones culturales de aporque dándole mayor anclaje a la planta (31).

##### 2.4.2.2. Hojas.

Son compuestas imparipinadas recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo (31).

##### 2.4.2.3. La raíz.

El sistema radical del tomate es superficial y está constituido por la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. En la raíz se encuentra la epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes (31).

#### 2.4.2.4.Flor.

Perfecta o hermafrodita. En algunos casos tienen polinización cruzada. Las flores se agrupan en racimos simples ramificados que se desarrollan en el tallo y en las ramas del lado opuesto a las hojas. Un racimo puede reunir de 4 a 20 flores dependiendo de la variedad cultivada y las condiciones de desarrollo de la planta; Las flores son amarillas y normalmente pequeñas (1 a 2 cm de diámetro) (31).

#### 2.4.2.5.Polinización.

Según Claire Kremen y col., citado por Rendón (31), en 2011, existen estudios donde se afirma que las abejas no son las polinizadoras del tomate silvestre, ya que la flor no presenta néctar en sus flores que logre atraer los insectos. Sin embargo, en algunas ocasiones, algunas especies de abejas nativas hacen el trabajo de polinizadores, mejorando la producción de frutos.

#### 2.4.2.6.Fruto.

El tomate silvestre posee frutos de tamaño muy pequeño, de 1 a 3 cm de diámetro, con un peso promedio de 10 g, agrupándose en ramilletes de 15 o más frutos; existen gran variedad de colores tales como amarillos, rojos, rosados y naranjas. Los frutos pueden ser tipo pera o redondo. El fruto de tomate silvestre es bilocular y está constituido por una epidermis o piel e internamente se encuentra la pulpa, y las semillas (30).

#### 2.4.3. Condiciones climáticas para el jitomate silvestre.

Rick en 1978, citado por Morales (27), en 2011, determinó que la especie *Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme se desarrolla de manera espontánea en América tropical y subtropical.

### **2.5. Injerto.**

#### 2.5.1. Generalidades sobre el injerto.

Cebolla y Gómez (9), en 2005, establecieron que, la práctica del injerto que se utiliza desde hace largo tiempo (3.000 años) en frutales, empezó a utilizarse hace menos de 100 años en hortalizas y es ahora, a raíz de la prohibición del Bromuro de Metilo como desinfectante del suelo. Cuando está teniendo una fuerte expansión en el mundo hortícola. Según Deniesen (15), en 1993, las plantas herbáceas se pueden injertar, si se consideran sus similitudes en la estructura del tallo con las plantas leñosas. Sin embargo, resulta mucho más difícil injertar los tallos herbáceos y presentan mayores limitaciones. Los tallos son más suculentos, no presentan periodos de reposo ni de latencia y tienen un anillo de cambium menos definido.

#### 2.5.2. Concepto de injerto.

Según Cebolla y Gómez (9), en 2005, el injerto, es una práctica que permite cultivar una planta con la raíz de otra especie. Normalmente el sistema radicular que se utiliza, el del portainjerto o patrón, es resistente a alguna enfermedad presente en el suelo a la que la planta cultivada es sensible. Según Camacho & Fernández (5), en 2005, el injerto, es la unión de dos porciones de tejido vegetal viviente para que se desarrolle como una sola planta. La realidad es la creación de una planta, cuyas raíces tienen que crecer y desarrollarse con la savia que le sintetizan los órganos verdes de otra planta que a la vez crece y se desarrolla con la savia que le suministra una raíz que no es la suya (5).

### 2.5.3. Finalidad del injerto.

Según Deniese (15), en 1993, las finalidades del injerto pueden ser muy diversas, pero en los cultivos hortícolas el fin primordial es obtener resistencias a enfermedades producidas por hongos y bacterias del suelo para posibilitar el cultivo de las especies que se injertan en suelos infestados. Pero también se utiliza el injerto como medio de proporcionar un mayor vigor y producción a la planta cultivada.

El efecto práctico que se consigue es la obtención de frutos con demanda en el mercado, sustituyendo la parte de la planta que es sensible al patógeno que se quiere combatir por otro tejido vegetal resistente o tolerante al mismo. Actualmente se están realizando injertos en plantas hortícolas con fines diferentes al aquí indicado. Éstos son los siguientes: Elevar la producción de cultivares de alta calidad, pero poco productivos. Poner a punto una alternativa a la utilización de fitorreguladores para conseguir tamaño en ciertos frutos. Obtener resistencia a enfermedades de suelo (9).

### 2.5.4. Factores que influyen en el éxito del injerto.

#### 2.5.4.1. Temperatura.

Es de importancia decisiva para la formación del tejido del callo. A menos de 20° C la producción de callo es lenta y por debajo de 15 ° C no existe (9).

#### 2.5.4.2. Humedad.

Según Miles y col. (26), en 2013, las células del parénquima que forman el tejido del callo son de pared delgada y sensible a la deshidratación. Los contenidos de humedad en el aire menores al punto de saturación, inhiben la formación de callo y aumentan la tasa de desecación de las células cuando disminuye la humedad. Los tejidos cortados de la unión del

injerto deben mantenerse en condiciones de humedad elevada, de lo contrario, las probabilidades de una buena cicatrización son reducidas.

#### 2.5.4.3.Oxígeno.

Para la producción de tejido de callo es necesaria la presencia de oxígeno en la unión del injerto. Para algunas plantas es conveniente que la ligadura del injerto permita el acceso de oxígeno a la zona de la unión (26).

#### 2.5.4.4.Actividad de crecimiento del patrón.

La actividad cambial se debe a un estímulo de auxinas y giberelinas producidas en las yemas en crecimiento. Si el patrón está en fase de reposo o crecimiento lento es más difícil la producción de cambium en el injerto (26).

#### 2.5.4.5.Técnicas del injerto.

Si no es suficiente la porción de las regiones cambiales del patrón y de la variedad que se Ponen en contacto, la unión será deficiente, impidiéndose el movimiento suficiente de agua y pudiéndose producir el colapso de la planta injertada (26).

#### 2.5.4.6.Contaminación con patógenos.

A veces, las heridas que se producen al injertar se contaminan de bacterias y hongos que causan la pérdida del injerto (26).

#### 2.5.4.7.Condiciones ambientales en la fase posterior al injerto.

Durante la fase posterior al injerto, se debe proporcionar una condición de alta humedad relativa, evitando que se genere marchitez del patrón ni de la variedad, a la vez que se debe mantener una buena temperatura para que se produzca la soldadura del injerto (26).

#### 2.5.5. El proceso de injerto.

El tallo patrón o porta injerto debe cortarse debajo del primer par de hojas, para evitar el crecimiento de nuevos brotes a partir de las yemas existentes. Seleccione una plántula cuyo diámetro coincida con el diámetro del tallo y cortar ambos a la vez con el propósito de que ambos cortes sean idénticos. Las superficies de corte de ambos tallos patrón y retoño deben estar en estrecho contacto a fin de que no quede aire atrapado entre ellos. Si la superficie de corte del retoño y el patrón se seca, el injerto será un fracaso. Una vez que está familiarizado con el proceso, se recomienda cortar varios tallos patrones y retoños a la vez, para acelerar el proceso; por ejemplo se puede cortar una charola completa de plántulas para trabajar a la vez. Se desecha inmediatamente los cogollos o parte superior de los portainjertos para evitar confusiones. Se irriga sutilmente las plantas con agua con frecuencia para reducir el estrés hídrico. Una vez que haya terminado de injertar se coloca inmediatamente en el área de curación.

#### 2.5.6. Las claves del éxito.

Prat (30), en 2008, determinó que, aunque el éxito de los injertos dependen en gran medida de la habilidad del jardinero, hay otros elementos que juegan un papel determinante, y que deben respetarse para asegurar un buen porcentaje de éxitos: buena afinidad entre las dos plantas, unión minuciosa, vigor recíproco, elección de la mejor época para la operación, cuidados después de la misma.

#### 2.5.7. Afinidad.

Prat (30), en 2008, menciona que, no se puede tener éxito si no hay una muy buena afinidad entre injerto y patrón, ya que entonces no se produce la soldadura, o no es duradera. La experiencia demuestra que si injerto y patrón pertenecen a un mismo género, la operación

es casi siempre posible. Si los géneros son diferentes, pero la familia botánica es la misma, es más difícil, aunque todavía hay posibilidades. Pero si pertenecen a familias distintas, la operación es imposible. .

Las incompatibilidades suelen manifestar algunos de estos síntomas:

- Porcentaje bajo en el prendimiento del injerto.
- Amarilleo en hojas, a veces defoliación y falta de crecimiento.
- Muerte prematura de la planta injertada.
- Diferencias en la tasa de crecimiento entre portainjerto e injerto.
- Ruptura por la zona de unión del injerto (5).

#### 2.5.8. El injerto de empalme en tomate.

También conocido como injerto superior, injerto de tubo e injerto de corte sesgado. Esta es la técnica más utilizada para el injerto de tomates y también funciona bien para las berenjenas. Técnica. Cortar el patrón y el injerto en ángulos de 30° que conjuntan y amarrar con el clip. Ventajas. Técnica fácil de aprender, y una forma rápida para injertar grandes cantidades de plantas. Desventajas. Clips o cintas de injerto se requiere para mantener el injerto y patrón en estrecho contacto (26).

## 2.6. Estudios Realizados.

### 2.6.1. Respuesta fenológica y productiva de plantas tomate (solanum lycopersicon l.) sometidas a injerto. (tomate/tomate)

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), (22) en Argentina 2009, realizo un ensayo, en el cual evaluó el rendimiento del cultivo de tomate (Cuadro 3), comparando el cultivar Elpida (Enza Zaden®) injertado sobre (patrón) Maxifort (De Ruiters®) versus tomate sin injertar cultivar Elpida (Enza Zaden®), cultivados en condiciones de invernadero. Las

plantas injertadas mostraron una producción significativamente superior que las plantas no injertadas. Se utilizó la técnica de injerto de aproximación.

El INTA clasificó la calidad de los frutos de la siguiente manera: frutos de 1° mayores a 200gr; 2° 150 a 200 gr y frutos de 3° menores a 150 gr, en el ensayo se estableció una densidad de siembra de 2 plantas por metro cuadrado y se realizaron 7 cortes, el diseño estadístico utilizado fue de bloques completamente al azar con tres repeticiones, en el siguiente cuadro podemos observar estos datos.

**Rendimiento en frutos [kg. Planta] según tratamiento.**

Tratamientos	Frutos de 1°	Frutos de 2°	Frutos de 3°	Descarte	Total
Sin injerto: Elpida	1.53	1.06	0.22	0.09	2.90
Injerto: Elpida/Maxifort.	2.92 *	0.77	0.16	0.18	4.03 *

**Conclusiones:**

- Las plantas injertadas presentaron un incremento significativo en la producción de frutos de 1° categoría: más de 200gr y en el rendimiento total.
- En las fases fenológicas las plantas injertadas presentaron una tendencia a florear y fructificar más tardíamente (10 días).

2.6.2. El injerto en el cultivo de tomate como alternativa al uso de bromuro de metilo.

El SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales), (34) en el Valle de San Quintín, Baja California México, en 2008, condujo un ensayo. En el cual se utilizaron plantas de tomate injertadas sobre portainjertos resistentes a *Verticillium*, diversas razas de *Fusarium* y especies de *Meloidogyne*, esto como una alternativa al uso de bromuro de metilo, el cual daña la capa de ozono y es utilizado para la desinfección y fumigación del suelo. Para la realización de este ensayo, se emplearon variedades comerciales de tomate tipo “pera,



roma o saladette” e híbridos Multifort (De Ruiter) y Spirit (Nunhems) como portainjertos, el propósito del ensayo, consistió en medir los parámetros de producción, diámetro de fruto y grados brix de plantas injertadas, versus plantas sin injertar considerando también el uso o no del bromuro de metilo en la preparación del suelo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. La superficie total del experimento fue: 2,438 m<sup>2</sup> (43.7 m largo x 55.8 m ancho), dichos tratamientos, marcos de plantación, producción comercial, diámetro medio de frutos y contenido de sólidos solubles, podemos observarlos en los siguientes cuadros.

Descripción de los tratamientos del estudio.

TO	Plantas sin injertar y sin bromuro de metilo con la densidad (17,482 plantas/ha).
TOB	Plantas sin injertar y con bromuro de metilo con la densidad (17,482 plantas/ha).
T1	Planta injertada con el 80% de densidad de plantación (13,986 plantas/ha).
T2	Planta injertada con el 60% de densidad (10,489 plantas/ha).
T3	Planta injertada con el 50% de densidad (8,741 plantas/ha).

Marcos de plantación en líneas sencillas.

Distancia entre líneas	Distancia entre plantas	Plantas/m <sup>2</sup>	Densidad por ha
1.87 m	0.30 m Francas	1.7	17,482
	0.40 m Injertada 80%	1.3	13,986
	0.50 m Injertada 60%	1.0	10,489
	0.60 m Injertada 50%	0.8	8,741

Conclusiones:

- El vigor transferido por los portainjertos permite reducir la densidad de plantación por unidad de superficie, sin que la producción se vea reducida.
- La técnica del injerto es una alternativa viable para la producción de esta hortaliza en la zona, puede competir con la desinfección del suelo con bromuro de metilo y presenta igual o mayor rendimiento.

Producción comercial del cv 7705 “pera, roma o saladette” sin injertar con y sin el uso de bromuro de metilo e injertado sobre híbridos interespecíficos con diferentes densidades de plantación (kg·m<sup>2</sup>)

Porta injertos	Sin bromuro de metilo	Con bromuro	Densidad 80%	60%	50%	Media
“pera”	13.58	13.04				13.31 b
Multifort			17.44	14.95	14.40	14.68 a
Spirit			15.42	15.34	14.33	14.40 a
Media	13.58 b	13.04 b	16.43 a	14.14 ab	14.36 ab	14.50

Diámetro medio del fruto (mm) en plantas sin injertar e injertadas sobre los portainjertos Multifort y Spirit con diferentes densidades de plantación.

Porta injertos	Sin bromuro de metilo	Con bromuro de metilo	Densidad 80%	60%	50%	Media
Multifort	57.89	57.69	56.87	57.16	57.34	57.39 a
Spirit	57.18	57.10	56.32	57.28	57.95	57.17 a
Media	57.53 a	57.40ab	56.60 b	57.22ab	57.65 a	57.28

Contenido de sólidos solubles (°Brix) en el fruto de plantas sin injertar e injertadas sobre los portainjertos Multifort y Spirit con diferentes densidades de plantación.

Portainjertos	Sin bromuro de metilo	Con bromuro	Densidad 80%	60%	50%	Media
Multifort	4.92	5.02	4.73	4.74	4.6	4.2 a
Spirit	5.02	5.01	4.98	4.72	4.6	5.4 a
Media	4.97 a	5.02 a	4.85 ab	4.3 b	4.1 b	4.8

### 2.6.3. Resistencia a insectos de tomate injertado en parientes silvestres, con énfasis en *bactericera cockerelli* sulc. (hemiptera: psyllidae).

Cortéz Madrigal (Mexico), en 2007, desarrolló un estudio, para evaluar la resistencia de tomate injertado sobre parientes silvestres resistentes a insectos plaga, con énfasis en

(*Bactericera cockerelli*) (Sulc.). Desarrolló ensayos en laboratorio y campo desde mayo 2006 hasta abril 2007 en Jiquilpan, Michoacán, México. El tomate ‘Rio Grande’ fue injertado sobre la especie silvestre (“tinguaraque”). Se conformaron tres tratamientos, T1: Tomate var. Rio Grande (sin injerto), T2: Tomate var. Rio Grande/Tinguaraque (Injerto) y T3: Tinguaraque (sin injerto). Los niveles de infestación obtenidos en cada tratamiento se observan en el Cuadro siguiente.

Incidencia de (*Bactericera cockerelli*) por planta en diferentes materiales de tomate, bajo condiciones de campo, en Jiquilpan, Michoacán. Año 2007.

Tratamientos	Adultos	Huevos	Ninfas
Tomate var. Rio Grande (sin injerto)	1,041 a	461 a	1,131 a
Tomate var. Rio Grande/Tinguaraque (Injerto)	270 b	120 b	270 b
Tinguaraque (sin injerto)	350 b	100 b	210 c

Conclusiones:

- Se detectó resistencia del tomate silvestre (Tinguaraque) hacia *Bactericera cockerelli*
- La resistencia hacia *Bactericera cockerelli* también se manifiesta en los injertos de tomate sobre su pariente silvestre aunque en menor grado.
- La técnica de injerto puede ser una herramienta importante para el manejo de plagas del cultivo de tomate.

#### 2.6.4. Efecto del injerto y nutrición de tomate sobre rendimiento, materia seca y extracción de nutrimentos.

El “INIFAP” Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (21), en 2009, desarrolló un estudio en Guanajuato MX, Donde se utilizó como patrón el cultivar de tomate Maxifort (De Ruiter Seed). En el cual se injerto el híbrido de tomate Girona (Enza Zaden). La técnica del injerto utilizada fue tipo empalme. Y el fin del experimento era

determinar el efecto del injerto sobre el rendimiento del cultivo, así como en la calidad de frutos, dichos tratamientos y respectivos resultados, se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

Efecto del injerto sobre el rendimiento y calibre del fruto del tomate.

Factor Planta	Comercial	Rendimiento comercial			Rendimiento no comercial	
		Pequeños	Medianos	Grandes	Deformes	Otros
-----Kg m <sup>2</sup> -----						
Injertada	24.5 a*	5.4 b	17.0 a	2.1 a	2.4 a	1.0 a
Sin injertar	24.4 a	7.3 a	15.7 a	1.5 b	1.3 b	0.7 a
DMS	1.5	0.9	1.7	0.5	0.4	0.3
CV (%)	7.1	19	6	30	25.7	47.7

Pequeños = menores de 155 g; Medianos = de 156 a 255 g; Grandes = mayores de 256 g;.

Conclusión: El injerto no afectó el rendimiento comercial del fruto de tomate, pero originó un incremento de 40% en frutos de mayor calibre (mayores de 256 gr).

#### 4.6.5. Evaluación de diferentes portainjertos en pepino cortó tipo español, cultivado en invernadero en la zona central española.

Pedro Echevarría (18), en 1999, condujo un ensayo, donde el resultado de la plantación, que se localizaba en la zona central española: en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo, a 70 km. de Madrid, en un invernadero experimental. La variedad de tomate empleado como patrón fue “Serena”, ya que es el más utilizado por los agricultores de la zona. Los vástagos de pepino utilizados en el ensayo fueron: Shintoza, Squash, una selección de Cucurbita ficifolia Bouché.

El ensayo se planteó con un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. La parcela elemental era una línea de cultivo de 4 m<sup>2</sup> (12 plantas), y la densidad de plantación fue de 3 plantas·m<sup>-2</sup> en Marchamalo, dispuestas en surcos separados a 1 m, con 0.33 m entre plantas.

Resultados del ensayo realizado en Marchamalo, producción mensual y total obtenida en pepino cultivar Serena injertado en diferentes portainjertos y sin injertar, en el año 1999.

Tratamientos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>
Serena Sin Injerto (testigo)	0.87 b	5.43 b	5.32 b	1.50 b	13.12 b
Serena / Shintoza (injerto)	2.17 a	8.19 a	10.50 a	2.24 a	23.10 a
Serena/ Squash (injerto)	1.95 a	8.23 a	11.41 a	1.87 a	23.45 a
Serena/ c. ficifolia (injerto)	2.57 a	8.51 a	10.29 a	1.94 a	23.30 a

Conclusión: las plantas injertadas elevaron la producción de pepino en comparación con las plantas sin injertar; se incrementó la producción entre un 76% y un 79%,

#### 4.6.6 Evaluación de métodos de injerto en sandía sobre diferentes patrones de calabaza.

López Elías (24), en 2006, condujo un experimento en un invernadero comercial localizado en la Costa de Hermosillo MX, para evaluar dos métodos de injerto en sandía, híbrido Tri-X 313 injertado sobre calabaza, híbridos interespecíficos RS1330, RS841, RS888 y RS1313. Esta técnica en estas especies se está expandiendo considerablemente ya que busca reducir los daños causados por patógenos que se encuentran en el suelo, incrementar la resistencia a la sequía, así como mejorar la absorción de agua y nutrientes.

Sobrevivencia (%) de plantas de sandía usando dos técnicas de injerto, aproximación y púa a los 16 días de realizado el injerto.

Tratamientos	Aproximación	Púa	Promedio
Tri- X313/ RS1330 (injerto)	93.3 b	96.7 ab	95.0
Tri- X313/ RS841 (injerto)	90.0 b	93.3 ab	91.6
Tri- X313/ RS888 (injerto)	86.7 b	86.7 bc	86.7
Tri- X313/ RS1313 (injerto)	90.0 b	76.7 c	83.3
Tri- X313 ( Testigo sin injerto injerto)	100.0 a	100.0 a	100.0

Las técnicas de injerto utilizadas en el ensayo fueron: aproximación y púa, siendo comparadas con plantas de sandía sin injertar. Las variables a medir fueron la sobrevivencia y altura de planta. El experimento se desarrolló utilizando un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones (10 plantas), pudiéndose observar estos datos en los cuadros siguientes.

Altura de la planta (cm) de sandía usando dos técnicas de injerto, aproximación y púa, a los 21 días de realizado el injerto, respectivamente.

Tratamientos	Aproximación	Púa	Promedio
Tri- X313/ RS1330 (injerto)	12.0 b	10.5 b	11.2
Tri- X313/ RS841 (injerto)	11.4 b	9.5 bc	10.4
Tri- X313/ RS888 (injerto)	11.9 b	9.1 bc	10.5
Tri- X313/ RS1313 (injerto)	12.0 b	7.0 c	9.5
Tri- X313 ( Testigo sin injerto injerto)	14.5 a	14.5 a	14.5

Conclusiones:

- La sobrevivencia de las plantas es independiente de la técnica de injerto y está asociado al patrón utilizado, en este ensayo la mayor sobrevivencia se logró con los patrones RS1330 Y RS841.
- La altura de las plantas injertadas varía con la técnica de injerto, en este ensayo se obtuvo una mayor altura con la técnica de aproximación, independientemente del patrón utilizado.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Generalidades de la investigación.**

##### **3.1.1. Localización geográfica.**

El estudio se realizó en dos lugares alternos: El ensayo inició en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO), ubicada en cantón El Jute, jurisdicción y Departamento de San Miguel, a la altura del km 139 de la carretera que conduce de la ciudad de San Miguel a Usulután. Las coordenadas geográficas del lugar son: 13° 26.3' Latitud Norte, 88° 09.5' Longitud Oeste. Con una temperatura promedio anual de 29° y una precipitación de 1,690 mm, con una altura de 95 m.s.n.m., y concluyó en la propiedad de don René Humberto Martínez, ubicada en Caserío Ista, Cantón Monte Grande, 3 cuadras al Norte del Polideportivo Don Bosco, San Miguel. El lugar presenta una temperatura promedio anual de 29°C, con una precipitación promedio anual de 1,690mm. Con una altura de 99 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas del lugar son de 13°25.6' Latitud Norte y 88° 10.2' Longitud Oeste.

##### **3.1.2. Duración del estudio.**

Este ensayo duró 215 días, desde el 10 de Marzo y finalizó el 14 de octubre de 2014.

##### **3.1.3. Fase experimental.**

La Fase experimental se dividió en 2 fases, la primera se desarrolló a partir del 10 de Marzo y finalizó el 18 de julio de 2014. Inició en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO), donde se realizaron las primeras etapas del experimento, que consistieron en la construcción del macro túnel; donde se desarrollaron las plántulas, preparación y siembra del semillero de las diferentes especies utilizadas, ejecución de su respectivo injerto y etapa de trasplante en bolsas de polietileno. La segunda fase se desarrolló

a partir de 18 de julio a 14 de octubre de 2014, el ensayo continuó y finalizó en la propiedad de don René Humberto Martínez, ubicado en Caserío Ista, Cantón Monte Grande, donde se realizó la última etapa que es el manejo del cultivo en el terreno definitivo.

### **3.2. Materiales.**

#### **3.2.1. Sustrato.**

Para llenar las bandejas de semillero, se utilizó un sustrato inerte de marca comercial: Grow Mix. Y para llenar las bolsas de polietileno se utilizó un sustrato tipo bokashi compuesto de los siguientes materiales y proporciones: tierra con un alto contenido de materia orgánica (5qq), granza de arroz (2qq), estiércol bovino (5qq), gallinaza (5qq), carbón de bagazo de caña de azúcar (2qq), melaza (2 Gal.), microorganismos de montaña en medio sólido y líquido, fertilizante 15-15-15 utilizando  $1\text{kg/m}^3$

#### **3.2.2. Semilla certificada.**

Para la realización del ensayo se utilizó semilla certificada de tomate Vr. Trinity Pride, berenjena Redonda Negra Lisa y Larga Violeta, solo la semilla de tomate silvestre no es certificada, ésta se obtuvo de forma artesanal pero se le realizó prueba de germinación con un porcentaje de (90%)

#### **3.2.3. Bandejas germinadoras.**

Se utilizaron bandejas plásticas con capacidad de 86 celdas, ya que estas proporcionan un mejor desarrollo radicular a los plantines.

#### **3.2.4. Bolsas de polietileno.**

Se utilizaron bolsas de polietileno con medidas de 6 x 9 pulgadas, estas se rellenaron con el sustrato tipo bokashi descrito anteriormente.



### 3.2.5. Porta injerto.

El porta injerto utilizado en la investigación se obtuvo a partir de una Sonda Medica Naso gástrica calibre N° 4 mm y 5 mm cortada a longitudes de 2.5 cm con un ángulo de 30°.

### 3.2.6. Cámaras de aclimatación de injertos.

Estas cámaras estaban compuestas de cajas de madera, arcos de alambre galvanizado y cubiertas por plástico transparente. Aquí se efectuó la aclimatación de la planta al injerto sometiéndola a humedad relativa alta durante 8 a 10 días, con el propósito de ofrecer las condiciones necesarias para lograr la cicatrización o soldadura del injerto.

### 3.2.7. Equipo.

El equipo que se utilizó para el proceso de la investigación fue el siguiente:

• Pala	• Plástico transparente
• Azadón	• Ganchos de madera
• Cuma	• Bolsas de polietileno
• Machete	• Alambre galvanizado
• Cajas de madera	• Tutores
• Bandejas de semillero	• Cinta de riego
• Hoja de afeitar	• Bomba de agua
• Sondas Naso Gástricas (Porta injertos)	• Soga tutora
• Atomizador de agua.	• Mochila para riego

## 3.3. Metodología experimental.

### 3.3.1. Análisis de suelo.

Con el propósito de conocer el estado de los nutrientes en el suelo se realizó un análisis en el cual se tomaron sub-muestras de suelo al azar de toda el área de ensayo. A una profundidad de 30 cm. La muestra fue enviada al laboratorio del CENTA San Andrés, ubicado en Santa Tecla, para determinar el pH, textura y N, P, K.

### 3.3.2. Delimitación del área.

El área experimental fue ubicada en la propiedad de don René Humberto Martínez, Se utilizó una parcela experimental de 14.5 Mts. de ancho por 24 Mts. de largo, siendo ésta una área de 348 Mts<sup>2</sup>, en la parcela se establecieron 6 camellones, distanciados a 1.3 Mts. desde el centro de un camellón a otro, con una altura de 30 cm. Se establecieron 5 bloques (en donde se distribuyeron los 4 tratamiento aleatoriamente) separadas entre sí a una distancia de 0.75mt, cada unidad experimental con dimensiones de 3 Mts de largo x 1.20 Mt de ancho (3.6 M<sup>2</sup>). En cada unidad experimental se estableció un surco a hilera simple.

Las mediciones se realizaron en los 4 surcos del centro y sobre las cuatro plantas del centro de cada unidad experimental, donde estaban plantadas 6 plantas en total a hilera simple, y para evitar el efecto de orilla, se estableció un surco a cada costado de la parcela experimental, el cual fue manejado y cultivado bajo las mismas condiciones que todas las unidades experimentales.

### 3.3.3. Preparación del terreno.

La preparación del terreno se hizo con ayuda de maquinaria agrícola, se dió un paso de arado a una profundidad de 40 cm. Y dos pasos de rastra hasta que el suelo quedó bien desmenuzado, se aplicó en el último paso de rastra volatón granulado 2.5 G al voleo para insectos plagas del suelo, en relación a 50lb/mz. Luego se efectuó la elaboración de los camellones orientados de Norte a Sur, con esta labor se delimitaron las áreas de bloques. y anchos de calle de los surcos

### 3.3.4. Colocación de la tubería de riego en la parcela experimental.

Se colocaron las manqeras en la parte superior de cada camellón a lo largo de estos para efectuar los riegos.

### 3.3.5. Siembra de barrera viva.

Con el propósito de dar protección al cultivo de vientos fuertes y al ingreso de plagas, se estableció al contorno de la plantación tres surcos de sorgo sembrados a chorro seguido, un mes antes de la siembra del cultivo de tomate al terreno experimental.

### 3.3.6. Preparación de almácigo.

Se utilizaron bandejas plásticas que se llenaron con sustrato comercial hasta un 90% de su capacidad, posteriormente se colocó una semilla por celda, la cual fue cubierta con una capa de sustrato de 0.5cm de espesor y se finalizó poniendo una cubierta plástica sobre la bandeja, que se mantuvo hasta que se llevó a cabo la germinación (4 días), proporcionándole un riego por día. Y se efectuó una fertilización con Blaukor a los 12 días después de germinadas. El orden de preparación de las bandejas de las especies fue el siguiente: primero las 2 variedades de berenjenas, 10 días después se sembró la bandeja del tomate silvestre y por ultimo 5 días después se sembró la bandeja del tomate Var. Trinity Pride. Las siembras se hicieron de manera escalonada, tal y como se explicó anteriormente, debido a que cada una de las especies, poseen tiempos de germinación y velocidad de desarrollo diferentes.

### 3.3.7. Ejecución del injerto.

El tipo de injerto que se utilizó fue el de empalme y éste se realizó cuando las especies utilizadas alcanzaron las siguientes edades aproximadamente (días después de germinación): Berenjenas (30 días); tomate silvestre (20 días); tomate Trinity Pride (15 días). La metodología del injerto consistió: cortar tanto los plantines patrones (berenjenas y tomate silvestre) como los plantines vástagos (Trinity Pride) 1cm debajo de la primera yema del tallo, con un ángulo de 30°, una vez cortados los plantines, se colocaron dentro del porta injerto, de acuerdo con los injertos respectivos de cada tratamiento, una vez finalizada ésta operación, se

colocó la planta injertada nuevamente en la celda de una bandeja, luego pasó a las cámaras de aclimatación del injerto.

### 3.3.8. Aclimatación de injertos.

El tiempo que permanecieron las plantas injertadas en las cámaras de aclimatación fue dividido en tres fases, las cuales son: 1° Fase, durante 5 días las plantas estuvo en la cámara sin ser abierta, 2° Fase durante 4 días más en donde la cámara se abrió paulatinamente en tiempos de: 1° día 30 min; 2° día 1 hora; 3° día 1 hora mañana y tarde, 4° día 2 horas mañana y tarde, para finalizar la aclimatación en la 3° fase la cámara permaneció abierta en su totalidad durante 4 o 5 días más.

Durante toda la etapa de aclimatación las cámaras permanecieron con una lámina de agua de 3 cm la cual abasteció las necesidades hídricas de las plantas injertadas. Previo al cierre de las cámaras en la 1° fase se aplicó roció con agua el interior de estas con un atomizador para elevar la humedad relativa, luego en la fase 2 se roció agua con el atomizador 1 vez por día para evitar un descenso en la humedad relativa de la cámara debido a su apertura paulatina en dicha fase.

La función de la cámara de aclimatación fue, crear una situación de estrés a la planta injertada, bajo condiciones altas de humedad relativa y alta temperatura, favoreciendo de ésta manera al acople de los cortes y con esto la soldadura del injerto.

### 3.3.9. Trasplante a bolsas de polietileno.

Al cumplir el tiempo de aclimatación de 14 días, todas las plantas de los tratamientos fueron trasplantadas a las bolsas de polietileno de 6 x 9". Las cuales permanecieron en estas por un periodo de 28 días.

### 3.3.10. Trasplante al terreno definitivo.

Al finalizar los 28 días en las bolsas de polietileno se procedió al trasplante definitivo al terreno en la parcela experimental, en la cual ya estaban delimitados los camellones, calles y bloque para los respectivos tratamientos.

### 3.3.11. Programación de riego.

Para realizar el riego al cultivo se utilizó el sistema por goteo, teniendo un caudal estimado de 1lt/hora, el cual fue aplicado de manera diaria a la planta desde el día de su trasplante al terreno definitivo (18/07/14) hasta la finalización del ensayo (14/10/14). Cabe mencionar que, estos riegos se realizaron sin interrupción durante una hora por día y solo cuando no hubo incidencia de lluvias, de lo contrario cada vez que llovió, no se realizó.

### 3.3.12. Fertilización al terreno definitivo.

Fertilización del cultivo de tomate después del doble trasplante. La fertilización se llevó a cabo como se muestra en el cuadro (11), basándose en el análisis de suelo, más las recomendaciones técnicas del Ing. Cesar Mejicano<sup>1</sup>

<b>Fase del Cultivo</b>	<b>Fecha</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>Dosis/bomba de 17 lts.</b>	<b>Aplicaciones</b>
<b>Siembra y floración</b>	19/07/14	18-46-0	1 lb/bomba	1 al trasplante
<b>Formación de frutos</b>	24/07/14	Solufért	1 lb/bomba	1/Semana
<b>Formación de frutos</b>	29/07/14	Nitrato potasio	0.5 lb/bomba	1/Semana
<b>Formación de frutos</b>	29/07/14	Nitrato calcio	0.5 lb/bomba	1/Semana
<b>Producción</b>	31/07/14	Alvamín	3 Copas/ bomba	2 / Semana

<sup>1</sup>Ing. César Mejicano 2013. (Asesoría) extensionista de Centro Nacional de Tecnología

### 3.3.13. Tutoréo.

La labor inició con el ahoyado a una profundidad de 50cm distanciados cada 3.5m en sentido paralelo a los surcos de siembra. Luego se colocaron los postes, los cuales tenían 2.5mt de longitud. A estos postes se sujetó la soga tutora, la primera a 35cm del suelo y el resto a distancias de 20cm una de la otra.

### 3.3.14. Control de maleza.

Se realizaron limpiezas manuales (Cuma) y con productos químicos dependiendo de la presencia de las malezas en el campo.

### 3.3.15. Cosecha.

La cosecha se realizó en base a los siguientes criterios: frutos que habían alcanzado su máximo tamaño, color amarillo cremoso, apariencia turgente, brillante y sana.

## **3.4. Metodología estadística.**

### 3.4.1. Diseño estadístico.

El diseño estadístico utilizado para el análisis de datos fue; el diseño de bloques completamente al azar.

### 3.4.2. Descripción de los tratamientos.

Se establecieron 5 bloques, cada uno de los tratamientos se distribuyó de la manera siguiente:

TRATAMIENTO	MODALIDAD	Nº DE OBSERVACIONES
T0	Control (sin injerto)	5
T1	Injerto (T. Pride sobre Berenjena Var. 1)	5
T2	Injerto (T. Pride sobre Berenjena Var. 2)	5
T3	Injerto (T. Pride sobre Tomate Silvestre)	5

#### 3.4.3. Factores en estudio.

Evaluación de la compatibilidad de tomate Var. Trinity Pride, injertado sobre patrones de berenjena y tomate silvestre, y además, se midió el rendimiento entre tratamientos (con injerto) comparados a un tratamiento control (sin injerto).

#### 3.4.4. Unidades experimentales.

Se utilizaron 6 plantas por unidad experimental de las cuales las 4 del centro correspondieron al área útil de donde se tomaron las mediciones para las diferentes variables, haciendo un total de 5 unidades experimentales por tratamiento.

#### 3.4.5. Variables.

En la fase compatibilidad de los tallos de los tratamientos injertados, las variables en estudio fueron: porcentaje de adaptabilidad del injerto y diámetro de tallo (mm). Las variables en la fase de rendimiento fueron: Rendimiento (Tn/Ha), altura de planta (cm), diámetro de frutos (cm), dulzura de frutos (grados brix), número de frutos por planta.

#### 3.4.6. Variables en estudio: de la compatibilidad vegetativa.

##### 3.4.6.1. Porcentaje de adaptabilidad de injerto.

Esta variable se midió en 5 repeticiones, la primera medición se tomó 5 días después de injerto, la segunda 9 días después de injerto, la tercera se tomó a los 13 días después de injerto, la cuarta a los 18 días después de injerto, y la quinta a los 23 días después de injerto. La forma de realizar la medición fue de manera visual, observando la turgencia de las plantas injertadas y anotando aquellas que presentaron una marchites total, ocasionada por la falta de conducción de sabia entre el patrón y el injerto. Los datos obtenidos se convirtieron en porcentajes y se calculó una media entre las 5 mediciones, obteniendo como resultado el porcentaje de adaptabilidad de injerto. El tamaño de la muestra fue de 65 plantas.

#### 3.4.6.2. Diámetro de tallos (mm).

Esta variable se realizó con tres mediciones; la primera medida se realizó el día del injerto unos minutos antes de haber realizado los cortes de los tallos, la segunda medición se realizó 15 días después del injerto, la tercera medición se hizo 30 días después del injerto. En la medición del diámetro de los tallos; se realizó en ambos extremos de la unión del injerto, calculando una media entre las dos mediciones, debido a que ambos tallos no presentaron similitud en su diámetro.

#### 3.4.7. Variables en estudio del rendimiento productivo.

##### 3.4.7.1. Rendimiento Ton/Ha.

Esta variable se midió pesando todos los frutos obtenidos de las 4 plantas correspondientes a cada unidad experimental y luego se hizo una relación en base al área de la cual se tomó la medición, para determinar el rendimiento en Ton/Ha.

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

En esta variable fue tomada únicamente con dos mediciones: la primera; en el momento del trasplante al terreno definitivo. Y la segunda en la última toma de datos de todas las variables del rendimiento. La forma de medir la altura de la planta fue; desde la base del tallo a nivel del suelo, hasta el ápice. El tamaño de la muestra fue de 4 plantas, por unidad experimental.

##### 3.4.7.3. Diámetro de frutos (cm).

En esta variable se tomó una medición por cada corte de frutos. El tamaño de la muestra fue de 4 plantas por unidad experimental, y se tomaron 2 frutos por cada planta, los cuales se midieron con un instrumento llamado pie de rey de manera transversal al fruto, y se determinó su diámetro en centímetros.



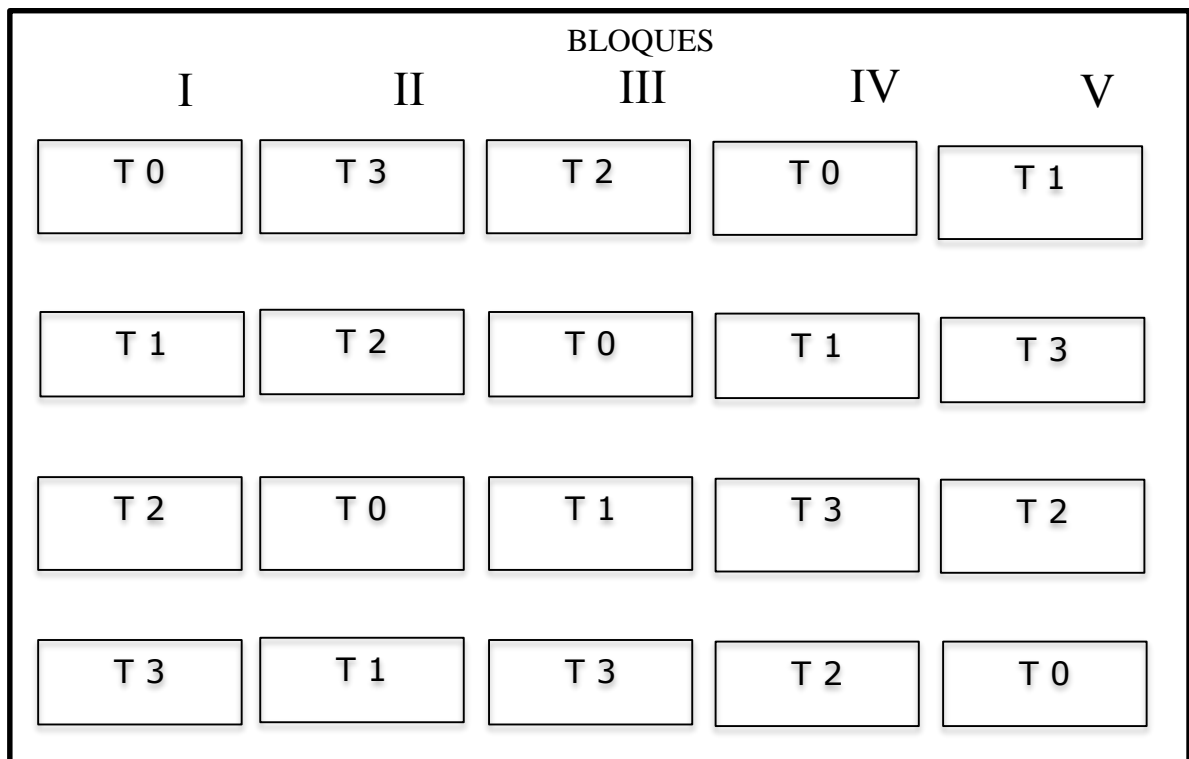
#### 3.4.7.4. Dulzura de frutos (grados Brix).

En esta variable se utilizó un medidor de grados Brix llamado refractómetro, para determinar la dulzura de los frutos y demostrar si existió alguna diferencia en el sabor provocado por los patrones utilizados, dichas mediciones se realizaron una por corte de frutos. El tamaño de la muestra fue de 4 plantas por unidad experimental, y se tomaron 2 frutos por cada planta. Los datos obtenidos fueron promediados para obtener una media de los grados de dulzura de los tratamientos.

#### 3.4.7.5. Número de frutos por planta.

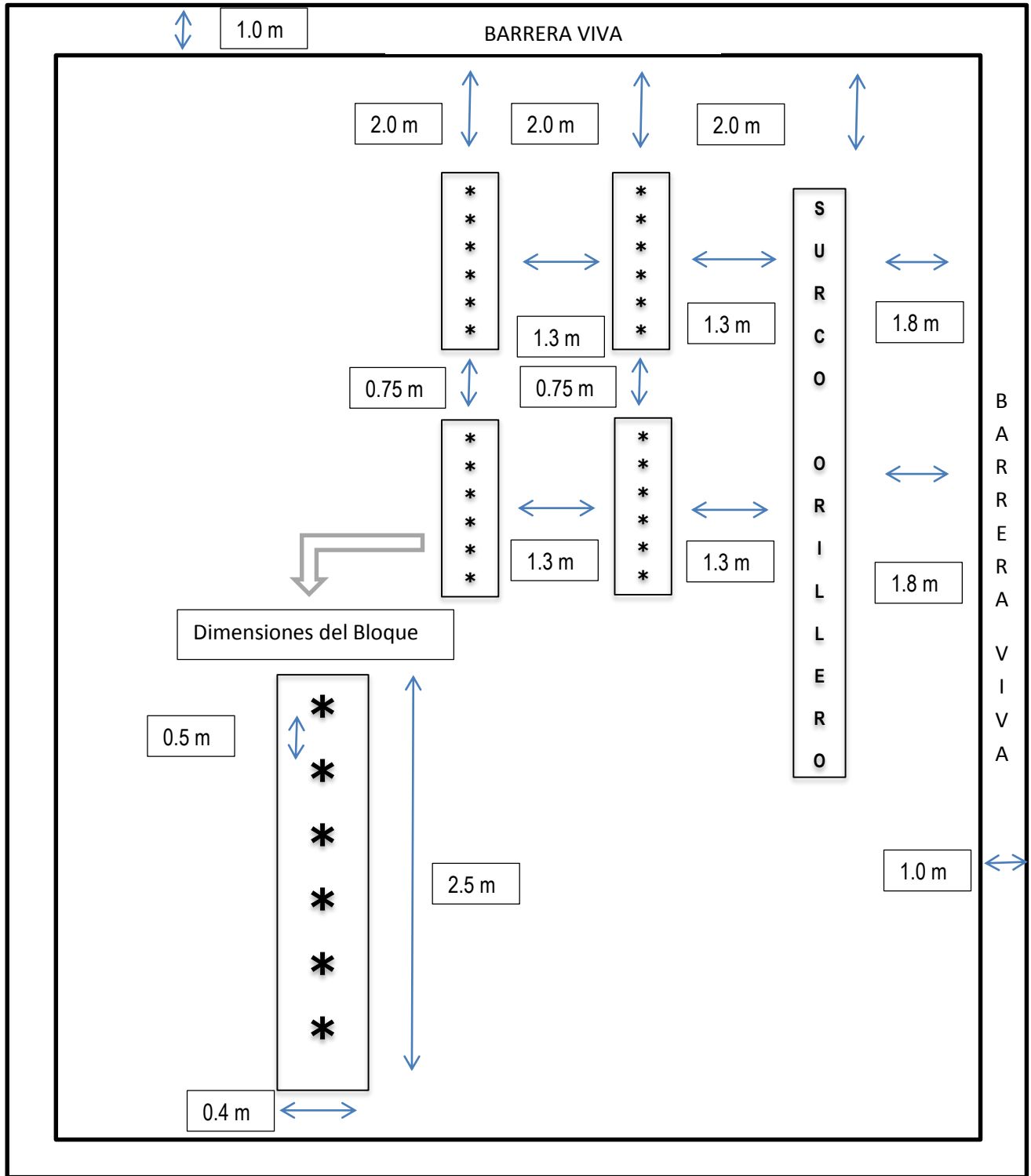
Esta variable se midió en cada corte de frutos, se contabilizó el número de frutos por planta, del tamaño de la muestra que corresponde a 4 plantas por cada bloque.

#### 3.4.8. Plano de Campo.



**Figura 1.** Plano de campo.

3.4.9. Dimensiones del plano de campo.



**Figura 2.** Dimensiones del plano de campo.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Porcentaje de adaptabilidad.

La variable porcentaje de adaptabilidad, se evaluó en 5 diferentes mediciones expresadas en porcentajes (%) durante la fase de desarrollo de la plántula de tomate (Anexo A-1). Después del proceso de injerto (5, 10, 15, 20 y 25 días después de injerto) obteniendo así, un promedio general por tratamiento. Las mediciones fueron obtenidas de una muestra de 65 plantas injertadas, por cada tratamiento.

Al realizar el Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan (Anexos A-2 y A-3) para los promedios de medición y tratamientos en la variable porcentaje de adaptabilidad, se observó el resultado siguiente.

#### a) Porcentaje de adaptabilidad (%) por tratamiento.

Al observar los resultados del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan (Anexo A-2 y A-3), se determinó que si existen diferencias significativas entre los tratamientos, donde ( $P < 0.05$ ). El T1 (Trinity Pride/B. larga violeta) fue estadísticamente similar a T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra), pero superior a T3 (Trinity Pride/tomate silvestre). El cuadro 1 muestra los valores para cada una de las mediciones en su respectivo tratamiento, los promedios para cada uno de ellos se observa en la figura 3.

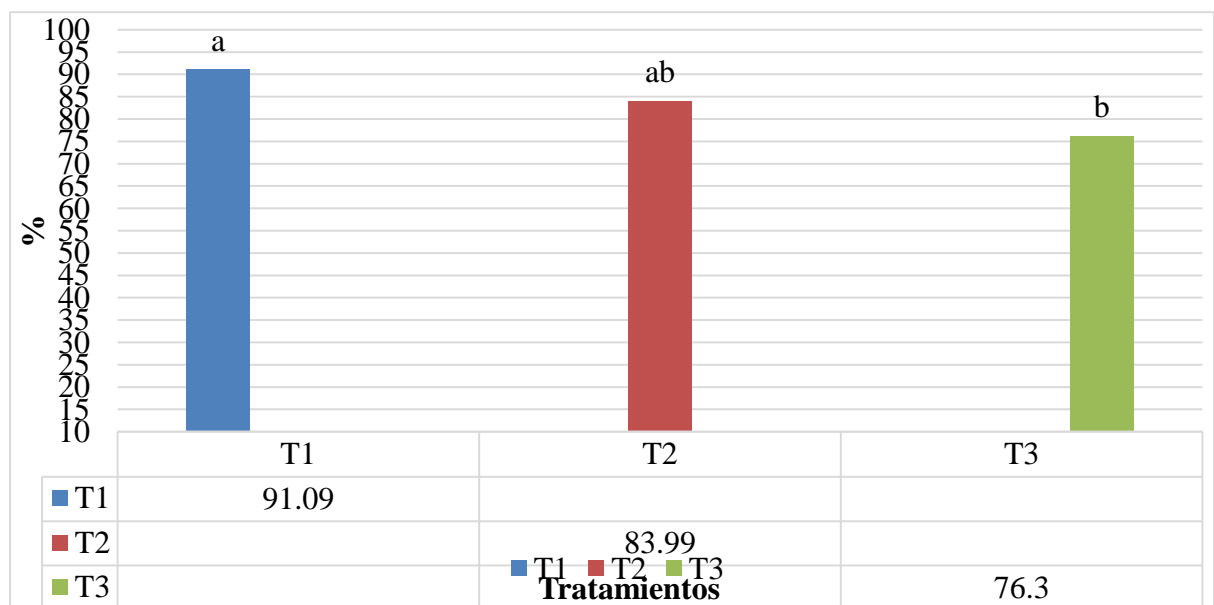
En resumen, al observar los resultados obtenidos en el análisis de la variable Porcentaje de Adaptabilidad, se demuestra que los tratamientos presentan una diferencia estadística entre sí.

Al comparar el porcentaje de adaptabilidad, el T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: con 91.09%) presentó similitud estadística a T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: con 83.99 %) pero fue superior a T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 76.30 %), lo cual evidencia que la técnica, el

**Cuadro 1.** Compatibilidad vegetativa por tratamiento, durante el desarrollo de la plántula.

Tratamientos	Mediciones (%)					
	1	2	3	4	5	Promedio %
T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	100	100	86.15	84.65	84.65	91.09 a
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	100	100	75.38	72.30	72.30	83.99 ab
T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)	100	100	61.53	61.53	58.46	76.30 b

manejo de la técnica y otros factores medio ambientales, influyen en la adaptabilidad de la plántula al injerto. Esto es respaldado por Prat (30) en 2008, determinó que el éxito del injerto depende en gran medida de la habilidad del jardinero, además de otros factores que deben respetarse para lograr un buen porcentaje de éxito como lo son: buena afinidad entre ambas



**Figura 3.** Promedio de porcentaje de adaptabilidad (%) para cada uno de los tratamientos.

plantas, unión minuciosa, vigor recíproco, elección de la mejor época para la operación y cuidados después de la misma. Y para comparar estos porcentajes, Jesús López (22) en 2006, desarrolló un estudio sobre evaluación de diferentes métodos de injerto en sandía sobre diferentes patrones de calabaza, obteniendo los diferentes resultados en los tratamientos injertados: T1 (Tri-x313/rs1330: 95%), T2 (Tri-x313/rs841:91.60%), T3 (Tri-x313/rs888: 86.70%) y T4 (Tri-x313/rs1313: 83.30%).

#### **b) Porcentaje de adaptabilidad por medición.**

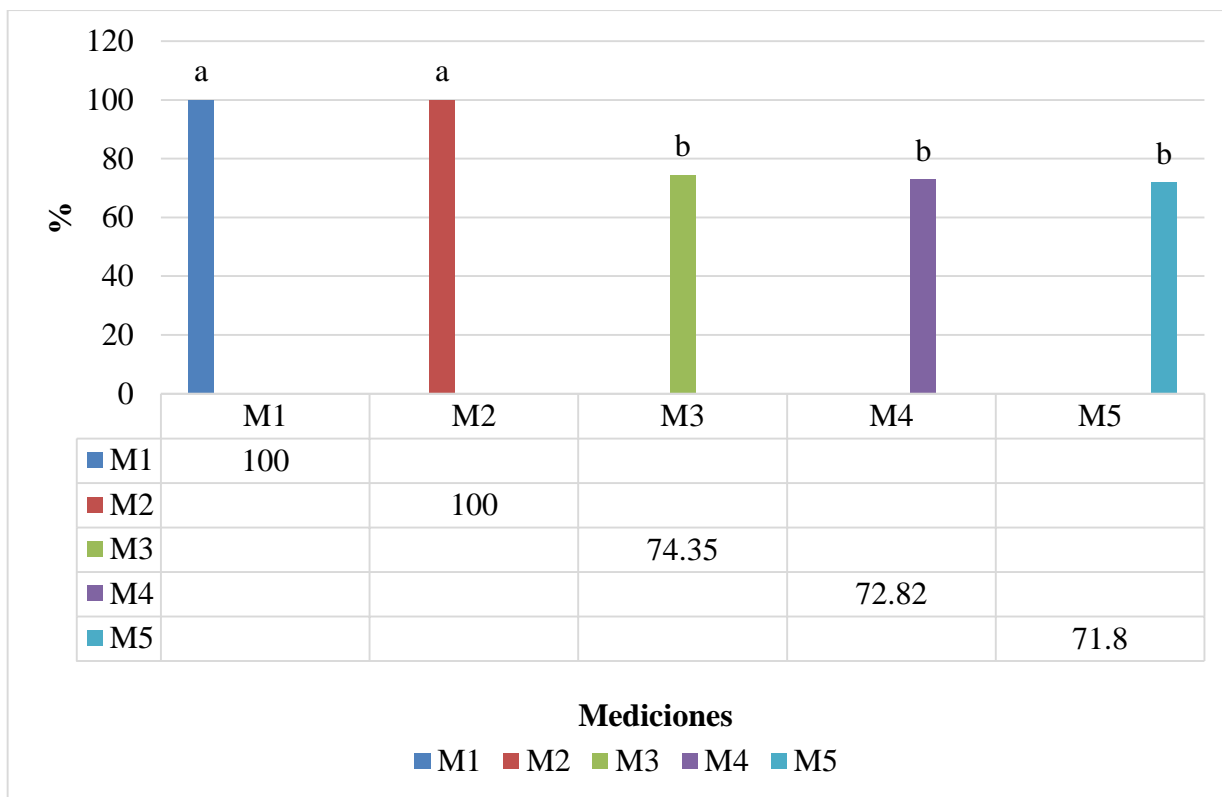
Al observar los resultados del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan (Anexo A-4), se determinó que si existen diferencias altamente significativas en las mediciones, donde ( $P < 0.05$ ). Los valores promedio (%) para cada medición fueron; M1 (100%); M2 (100%); M3 (74.35%); M4 (72.82%) y M5 (71.80%).

En resumen, al observar los resultados obtenidos en el análisis de la variable Porcentaje de Adaptabilidad (%) se demuestra que, las mediciones presentan una diferencia estadística altamente significativa entre sí, estos datos se aprecian mejor en la Fig 4.

Al comparar los valores de adaptabilidad (%), las mediciones M1 (100%); M2 (100%); M3 (74.35%); M4 (72.82%); M5 (71.80%). Mostraron un comportamiento estadístico con diferencias entre sí, debido a que a medida que pasa el tiempo, el porcentaje de adaptabilidad se va estableciendo y se perpetúa, superando las fases más críticas del estrés por corte.

#### **3.1. Diámetro de tallos (mm).**

En este estudio, la variable diámetro de tallo fue considerada para medir el efecto que la práctica del injerto pudo haber provocado en el engrosamiento de los tallos de las plantas injertadas y comparando con el tallo de plantas sin injerto, la primera medición fue realizada el



**Figura 4.** Promedio de porcentaje de adaptabilidad (%) para cada una de las mediciones.

del injerto, horas antes de realizar esta práctica, donde las plantas ya estaban separadas para cada tratamiento, en este caso se midieron los tallos de las plántulas de tomate en el tratamiento testigo, y para el resto de los tratamientos, se midieron los tallos de las plantas de tomate y sus respectivos patrones (berenjena y tomate silvestre) 1 cm debajo de la primera yema.

La segunda medición fue realizada 15 días después del injerto, esta se realizó tomando una medida del tallo del patrón y otra de la yema, para luego obtener un promedio. De esta manera se procedió en los tratamientos injertados. Y de igual forma en el resto de las mediciones. Sin embargo, en la metodología para toma de datos del tratamiento testigo se tomó una lectura del tallo de la planta. Estos datos se pueden observar en Anexo A-5.

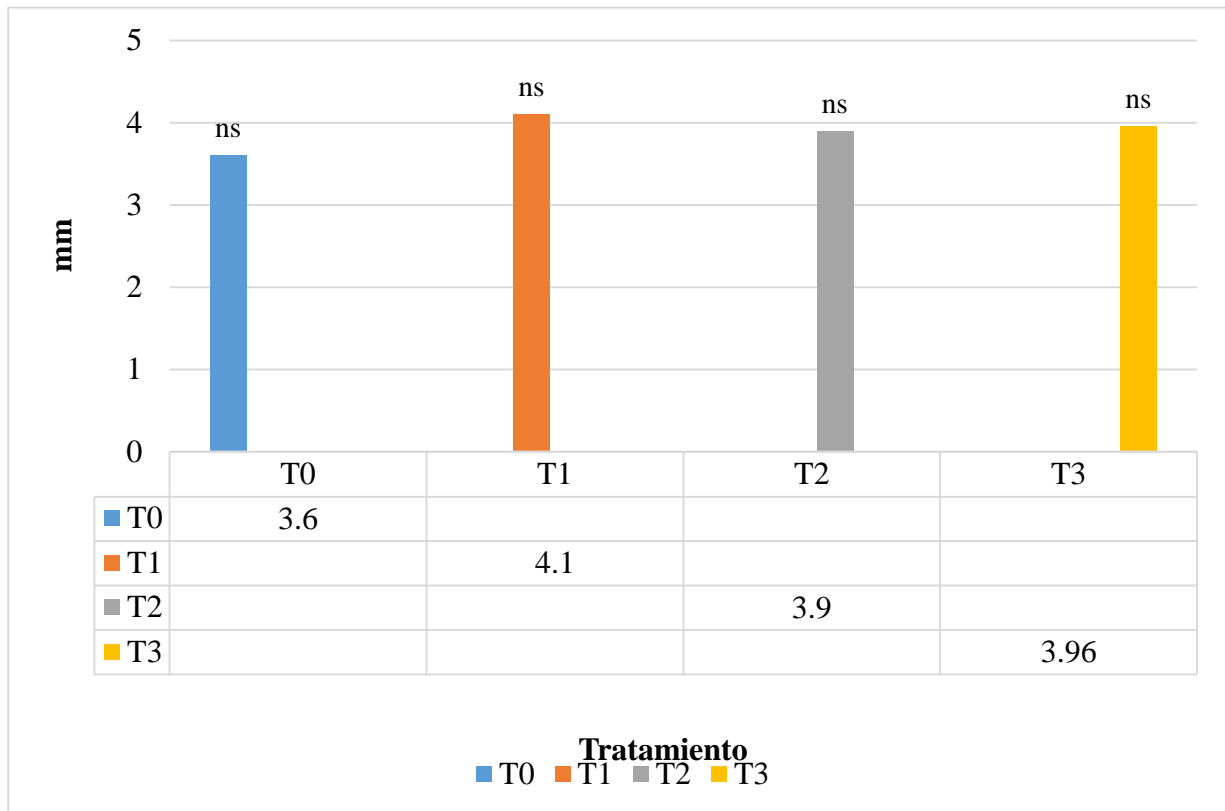
Al efectuar las pruebas estadísticas respectivas del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, (Anexo A-6 y Anexo A-7) se puede determinar lo siguiente: Recopilados los datos para la variable diámetro de tallo, se puede observar que existe homogeneidad entre los tratamientos, por lo tanto se puede afirmar con seguridad que no existen diferencias significativas entre ellos, dado que ( $P>0.05$ ), el promedio de las mediciones para cada tratamiento fueron los siguientes; T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta=4.10mm), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre = 3.96mm), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra=3.90mm), T0 (Sin Injerto = 3.6mm), estos datos se aprecian mejor, en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Diámetro de tallo promedio, durante la fase de desarrollo del injerto.

Tratamientos	Promedio (mm)
T0 ( Trinity Pride sin injerto)	3.60 n/s
T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	4.10 n/s
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	3.90 n/s
T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)	3.96 n/s

En resumen, la práctica del injerto, no causó efectos negativos en los tratamientos injertados durante los primeros 30 días después de haber sido realizada, ya que todos los tratamientos injertados fueron comparados entre si y contra el testigo y la respuesta fue que existió similitud en el promedio de diámetro que presentó cada uno de los tratamientos. (Fig. 5)

Este periodo de mediciones fue comprendido así, debido a que en ese lapso de tiempo es donde los efectos del injerto se expresan en mayor proporción, debido a que es en ese momento que se está llevando a cabo la soldadura del injerto y puede provocar alteraciones al diámetro de tallo.



**Figura 5.** Promedio de diámetro de tallos para cada uno de los tratamientos.

### 3.2. Rendimiento en Ton/Ha

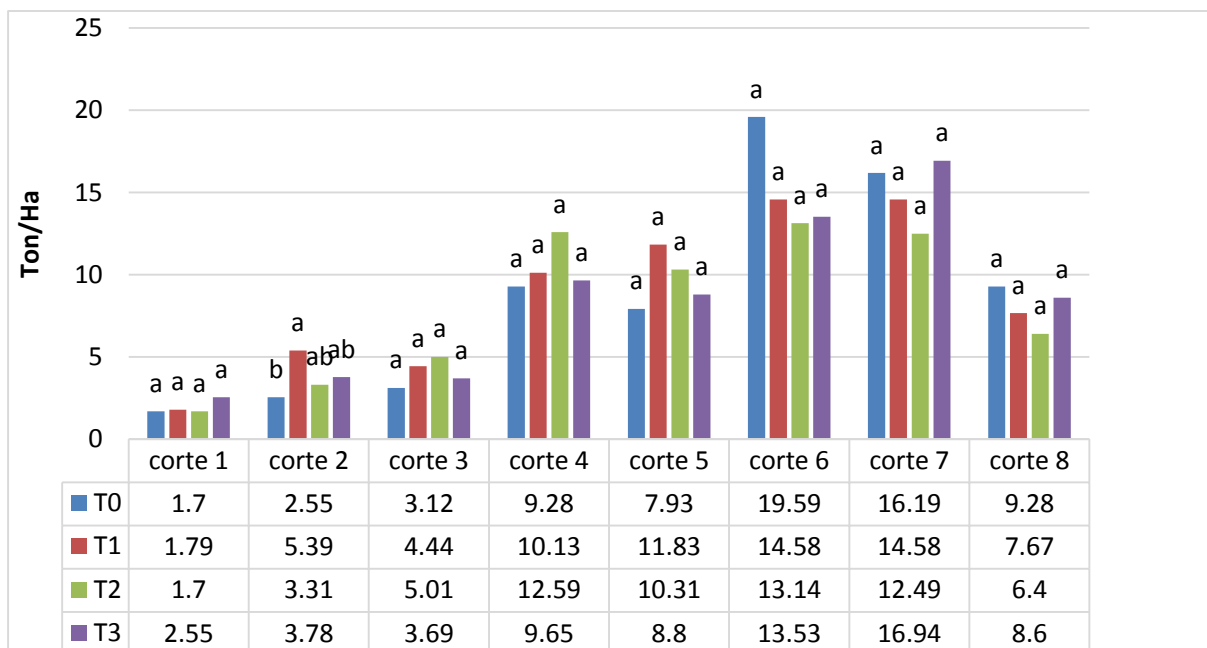
La variable rendimiento del cultivo, se evaluó en 8 diferentes mediciones expresadas en Toneladas por Hectáreas (Ton/Ha) durante la fase de producción, obteniendo así, un promedio para cada una de las mediciones, al final los promedios de cada medición fueron sumados para la obtención total del rendimiento de cada tratamiento (Cuadro 3, Fig. 6 y 7). Las mediciones fueron obtenidas de una parcela útil de 20 plantas, divididas en 5 bloques por cada tratamiento.

Al realizar el Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan para cada una de las mediciones, en la variable rendimiento en Toneladas por Hectárea, se observó el resultado siguiente.



**Cuadro 3.** Rendimiento en toneladas por hectárea, durante la fase de producción.

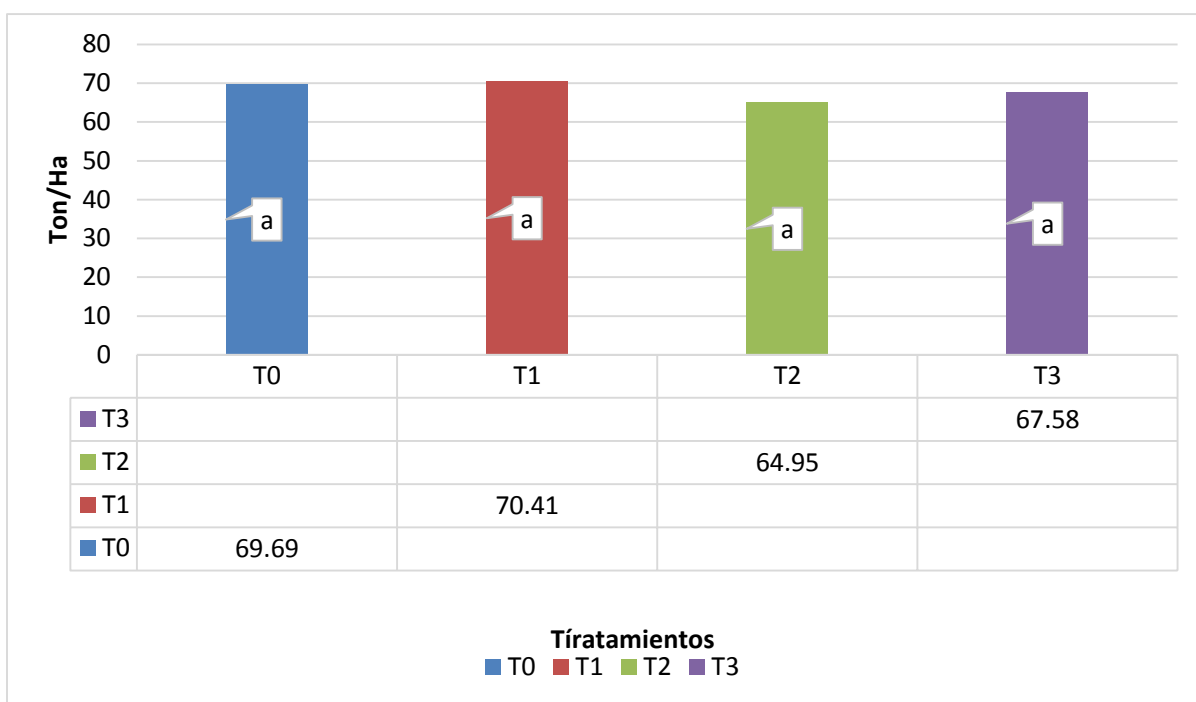
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	1.70	2.55 <b>b</b>	3.12	9.28	7.93	19.59	16.19	9.28	69.64
T1 (Trinity Pride/B. Larga Violeta)	1.79	5.39 <b>a</b>	4.44	10.13	11.83	14.58	14.58	7.67	70.41
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	1.70	3.31 <b>ab</b>	5.01	12.59	10.31	13.14	12.49	6.40	64.95
T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre)	2.55	3.78 <b>ab</b>	3.69	9.65	8.80	13.53	16.94	8.60	67.54



**Figura 6.** Rendimiento de frutos del cultivo de tomate (Ton/Ha) por corte, para cada uno de los tratamiento.

**a) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 1.**

Al observar los resultados del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan (Anexos A-9 y A-10) se determinó que no existen diferencias significativas para tratamientos y bloques, donde ( $P>0.05$ ). Los valores promedio para cada tratamiento fueron; T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 2.55 Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta 1.79 Ton/Ha), T0 (Sin injerto: 1.70 Ton/Ha), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra 1.70 Ton/Ha).



**Figura 7.** Rendimiento acumulado de frutos del cultivo de tomate (Ton/Ha) por tratamiento.

**b) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 2.**

Al realizar el Análisis de Varianza, no se encontraron diferencias significativas para tratamientos y bloques, dado que ( $P>0.05$ ), al observar los resultados de la Prueba de Duncan, ésta tampoco demostró diferencias significativas entre los bloques, pero sí entre los

tratamientos (Anexos A-12 y A-13), donde T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 5.39 Ton/Ha) fue similar estadísticamente a T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 3.78 Ton/Ha) y T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 3.31 Ton/Ha), pero a la vez, superior a T0 (Sin Injerto: 2.55 Ton/Ha).

**c) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 3.**

Obtenidos los datos del corte 3 para la variable de rendimiento y posteriormente analizados con las pruebas estadísticas respectivas, se puede demostrar que según el Análisis de Variable, no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques, siendo ( $P > 0.05$ ), la Prueba de Duncan demostró que tampoco habían diferencias para los tratamientos, pero si para los bloques (Anexos A-15 y A-16), los promedios para cada tratamientos fueron los siguientes: T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 5.01Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 4.44 Ton/Ha), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre:3.69 Ton/Ha), T0 (Sin Injerto3.12 Ton/Ha).

**d) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 4**

Los resultados obtenidos tanto del Análisis de Varianza como para la Prueba de Duncan (Anexos A-18 y A-19) han demostrado que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques, donde ( $P > 0.05$ ). Los valores promedio para cada tratamiento en esta medición fueron; T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 12.59 Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 10.13 Ton/Ha), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 9.65 Ton/Ha), T0 (In Injerto: 9.28 Ton/Ha).

**e) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 5.**

Al observar los resultados del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan demostraron que no

existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques (Anexos A-21 y A-22), donde ( $P>0.05$ ). Los valores promedio para cada tratamiento en esta medición fueron; T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 11.83 Ton/Ha), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 10.31 Ton/Ha), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 8.80 Ton/Ha), T0 (Sin Injerto: 7.95 Ton/Ha).

**f) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 6.**

Obtenidos los datos del Análisis de Varianza y de la Prueba de Duncan se ha podido comprobar, que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques (Anexos A-24 y A-25), donde ( $P>0.05$ ). El promedio para cada tratamiento en esta medición fueron; T0 (Sin Injerto: 19.59 Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 14.58 Ton/Ha), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 13.53 Ton/Ha), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 13.14 Ton/Ha).

**g) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 7.**

Recopilado los datos del corte (7) y obtenidos los resultados del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan, se ha podido determinar, que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques (Anexos A-27 y A-28), dado que ( $P>0.05$ ). Los promedios en esta ocasión para cada tratamiento fueron; T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 16.94 Ton/Ha), T0 (Sin Injerto: 16.19 Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 14.58 Ton/Ha), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 12.49 Ton/Ha).

**h) Rendimiento (Ton/Ha) Corte 8.**

Para la última medición (corte 8) los resultados tanto del Análisis de Varianza como de la Prueba de Duncan, dan similitud entre tratamientos y bloques, por lo que no existen diferencias estadísticas significativas entre sí (Anexos A-30 y A-31), dado que ( $P>0.05$ ). Los

promedios obtenidos para cada tratamiento son los siguientes; T0 (Sin Injerto: 9.28 Ton/Ha), T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 8.60 Ton/Ha), T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta: 7.67 Ton/Ha), T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra: 6.40 Ton/Ha).

i) Rendimiento de (Ton/Ha) acumulado.

Al observar las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, queda demostrado que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio (Anexos A-33 y A-34), donde T0 (Sin Injerto)=69.69 Ton/Ha, T1 (Trinity Pride/Berenjena larga violeta)= 70.44Ton/Ha, T2 (Trinity Pride/Berenjena redonda negra)= 64.98Ton/Ha, T3 (Trinity Pride/tomate silvestre)= 67.58Ton/Ha. Observándose estos resultados en la figura 8.

En resumen, al observar los resultados obtenidos en el análisis de la variable rendimiento (Ton/Ha) se demuestra que, los tratamientos presentan una similitud estadística entre sí, en 7 de las 8 mediciones realizadas, dichas mediciones fueron tomadas cada 8 días. Estos datos se aprecian mejor en el cuadro 14 visto anteriormente.

Al comparar la primera medición de rendimiento, los tratamientos T0 (Trinity Pride sin injerto: 1.70 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 1.79 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 1.70 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 2.55 Ton/Ha) mostraron un comportamiento estadístico similar entre sí, lo cual evidencia que el injerto no afectó el rendimiento en la primera medición.

Para la segunda medición, según la Prueba de Duncan, se observó un cambio en el comportamiento entre los tratamientos, donde el T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 5.39 Ton/Ha) dio estadísticamente similar a T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 3.31 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 3.78Ton/Ha) pero superior a T0 (Trinity Pride sin injerto: 2.55 Ton/Ha). Esta diferencia surgió debido a que 3 a 4 semanas anteriores a esta medición, hubo

un periodo seco muy prolongado donde se generaron temperaturas que sobre pasaron los 40°C durante las horas más calientes del día (datos proporcionados por el ESNET, San Miguel), generándonos así purga de flores de una forma no generalizada, además CATIE, citado por Díaz (16) menciona que una exposición de más de 4 horas a temperaturas superiores a los 40°C, pueden provocar la caída de botones florales.

En la tercera medición, el comportamiento de los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 3.12 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta: 4.44 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 5.01 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 3.69 Ton/Ha) fue estadísticamente similar entre sí.

Para la cuarta medición, se mantiene una igualdad en el rendimiento entre todos los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 9,28 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 10.13 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 12.59 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 9.65 Ton/Ha).

En la comparación estadística de la quinta medición, no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 7.93 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 11.83 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 10.31 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 8.80 Ton/Ha).

Al comparar los rendimientos de la sexta medición, se sigue manteniendo la igualdad estadística entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 19.59 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 14.58 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 13.14 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 13.53 Ton/Ha).

Al igual que el corte anterior, en la séptima medición, no se aprecian diferencias estadísticas,

T0 (Trinity Pride sin injerto: 16.19 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 14.58 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 12.49 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 16.94 Ton/Ha).

En la octava y última medición, no se apreciaron diferencia estadística entre tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 9.58 Ton/Ha) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 7.67 Ton/Ha) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 6.40 Ton/Ha) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 8.60 Ton/Ha).

Para determinar cuál de los tratamientos sometidos a estudio fue superior, se acumularon las producciones de cada uno de los cortes, en base a estos datos, se calculó el rendimiento de cada uno de los tratamientos, en donde: T0= 69.69Ton/Ha, T1= 70.44Ton/Ha, T2= 64.98Ton/Ha, T3= 67.58Ton/Ha, dando como resultado el Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, como diferencias estadísticas no significativas.

Esto demuestra, que el sometimiento de las plantas de tomate (Vr. Trinity Pride) a injerto no repercute de manera negativa en el rendimiento del cultivo, independientemente del patrón (tocón) utilizado (B. Larga Violeta, B. Redonda Negra y Tomate Silvestre) las plantas injertadas mantuvieron una producción similar a las plantas sin injerto desde el inicio de la cosecha. Esto es respaldado por el SEMARNAT (34) en 2008, que condujo un ensayo que consistió en la utilización de plantas de tomate injertadas con patrones resistentes a verticillium, diversas razas de fusarium y especies de meloidogyne, como una alternativa al uso de bromuro de metilo que daña la capa de ozono y es utilizado para la desinfección del suelo, el objetivo de este ensayo fue medir los parámetros de producción de plantas injertadas versus plantas sin injertar, donde los tratamientos y sus respectivos rendimientos fueron los siguientes: T1 (sin injerto) pera, roma o salatte= 13.31kg/m<sup>2</sup>, T2 Pera/Multifor = 14.68kg/m<sup>2</sup>

y T3 Pera/Spirit = 14.40kg/m<sup>2</sup> . Lo que equivale ha: T1 (sin injerto) pera, roma o salatte= 133.1 Ton/Ha, T2 Pera/Multifor = 146.8 Ton/Ha y T3 Pera/Spirit = 144 Ton/Ha

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

La variable altura de planta, se midió en dos ocasiones, la primera, el día del trasplante definitivo a campo y la segunda al finalizar el ensayo, con el propósito de determinar los niveles de crecimiento alcanzados por los tratamientos, tanto en la etapa inicial, que fue la de trasplante a bolsa de polietileno, como en la etapa final, la cual fue el trasplante a campo definitivo donde se dio la producción. Para esta variable, en la primera medición, se tomaron las cuatro plantas de la parcela útil, obteniendo un promedio para cada unidad experimental, y así el de los tratamientos, para la segunda medición, se procedió de la misma manera. Los datos obtenidos se pueden observar en el cuadro 4.

**Cuadro 4.** Altura de planta (cm), al momento del trasplante al terreno definitivo y a la finalización del ensayo.

Tratamientos	Mediciones	
T0 ( Trinity Pride sin injerto)	38.65	222.4 b
T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	34.85	222.8 b
T1 (Trinity Pride/ B. Redonda negra)	36.30	244.8 a
T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)	36.6 n/s	245 a

Al realizar las pruebas estadísticas respectivas, las cuales fueron: Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y Prueba de Duncan se obtuvo lo siguiente:

#### **a) Altura de planta (cm) primera medición.**

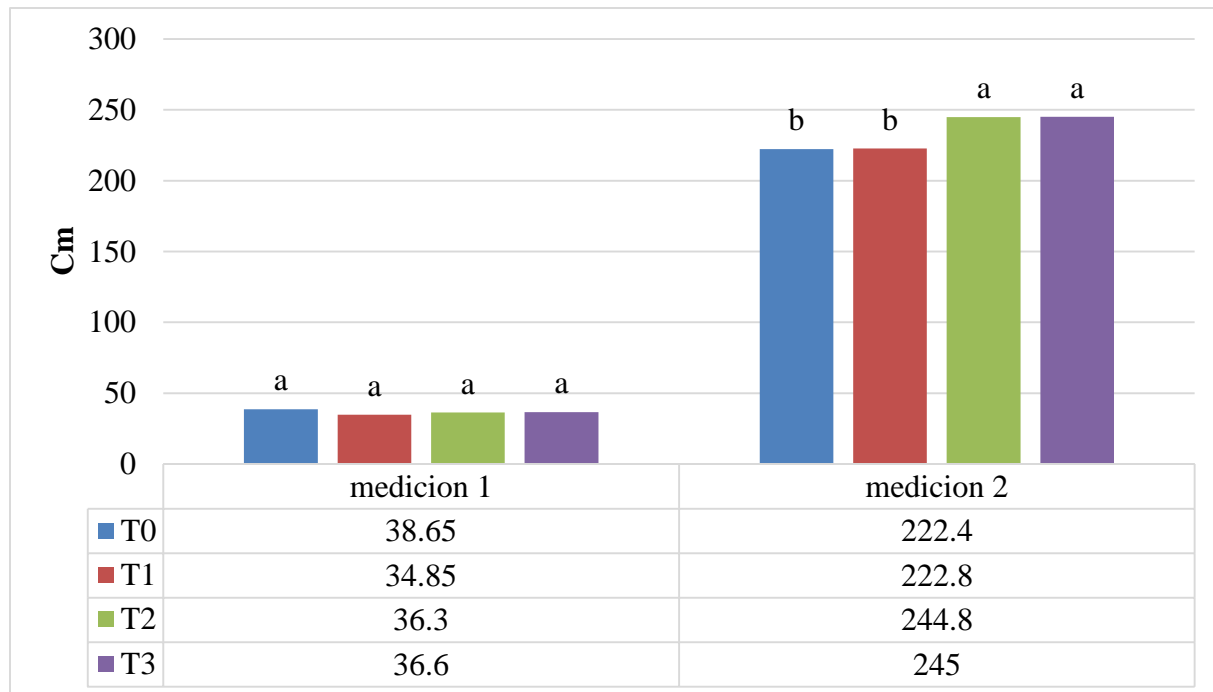
Recopilados los datos y efectuados los cálculos para la primera medición de la variable altura



de planta, se ha podido determinar bajo los resultados obtenidos del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y Prueba de Duncan (Anexos A-36 y A-37), que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamiento, dado que ( $P>0.05$ ) donde los promedios para cada tratamiento son los siguientes: T0 (38.65cm), T3 (36.60cm) T2 (36.30cm) T1 (34.85cm).

**b) Altura de planta (cm) segunda medición.**

Efectuado el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y Prueba de Duncan para la segunda medición, se ha podido determinar que si existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Anexos A-39 y A-40), siendo ( $p<0.05$ ), los promedios para los tratamientos fueron los siguientes: T3 (245.00cm) T2 (244.80cm), T1 (222.80cm) y T0 (222.40cm). Observándose de mejor manera en la Fig. 8.



**Figura 8** Promedios de altura de planta (cm) al momento de trasplante definitivo (medición 1) y en el último corte del ensayo (medicion2).

En resumen, en la primera medición de altura de planta, los tratamientos T0 (Trinity Pride sin injerto: 38.65 cm) T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta: 34.85 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 36.30 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 36.60 cm) mostraron un comportamiento estadístico similar entre sí. Para la segunda medición, el Análisis de Varianza dio como resultado que si existen diferencias estadísticas significativas, donde según la prueba de Duncan el T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 244.8 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 245 cm) son similares entre sí, pero superiores a los tratamientos, T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 222.8 cm) y T0 (Trinity Pride sin injerto: 222.4 cm).

Esto demuestra, que las plantas de tomate (Vr. Trinity Pride) injertadas, al momento del trasplante en el terreno definitivo mantuvieron una altura similar a las plantas sin injerto, pero al final del ensayo, al realizar el último corte, las plantas injertadas obtuvieron un crecimiento mayor que las plantas del tratamiento testigo (T0: Trinity Pride sin injerto), esto se debió a que el sistema radicular de la berenjena es más profundo que el del tomate y como consecuencia, la obtención de nutrientes fue mayor

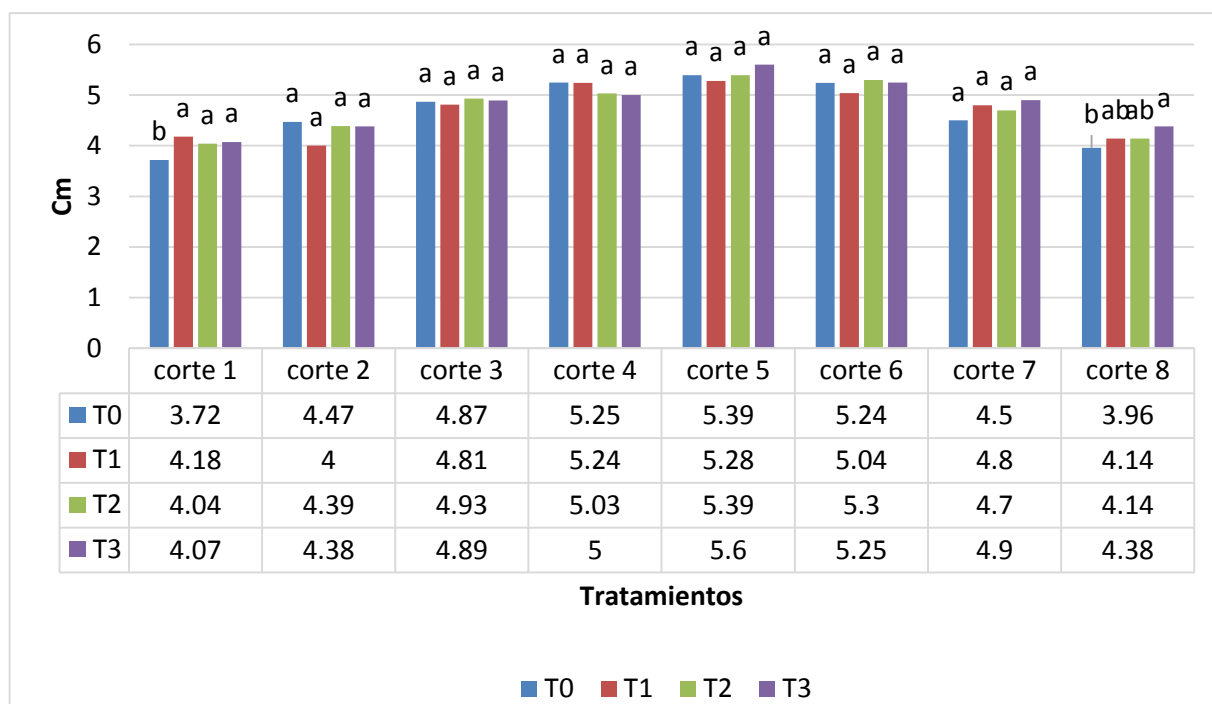
### **3.4. Diámetro de frutos (cm).**

La variable diámetro de fruto, fue considerada con el propósito de determinar si el efecto de la práctica del injerto incidía en el tamaño de los frutos, comparando los tratamientos injertados entre sí, y a la vez con el tratamiento control. Los datos para esta variable fueron tomados en cada uno de los ocho cortes realizados, tomando dos frutos por planta al azar, por cada área útil, obteniendo así los promedios para las observaciones y tratamientos (Cuadro 5). Al total de datos acumulados para cada tratamiento se le realizaron las pruebas estadísticas respectivas para determinar si existían diferencias entre ellos, obsérvese el comportamiento de

estos datos en las figuras 9 y 10.

**Cuadro 5.** Diámetro promedio de frutos (cm) durante la fase de producción.

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	3.72 b	4.47	4.87	5.25	5.39	5.24	4.50	3.96 b	4.67
T1 (Trinity Pride/B. Larga Violeta)	4.18 a	4.00	4.81	5.24	5.28	5.04	4.80	4.14 ab	4.68
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	4.04 a	4.39	4.93	5.03	5.39	5.30	4.70	4.14 ab	4.74
T3 (Trinity Pride/Tomate Silvestre)	4.07 a	4.38	4.89	5.00	5.60	5.25	4.90	4.38 a	4.80



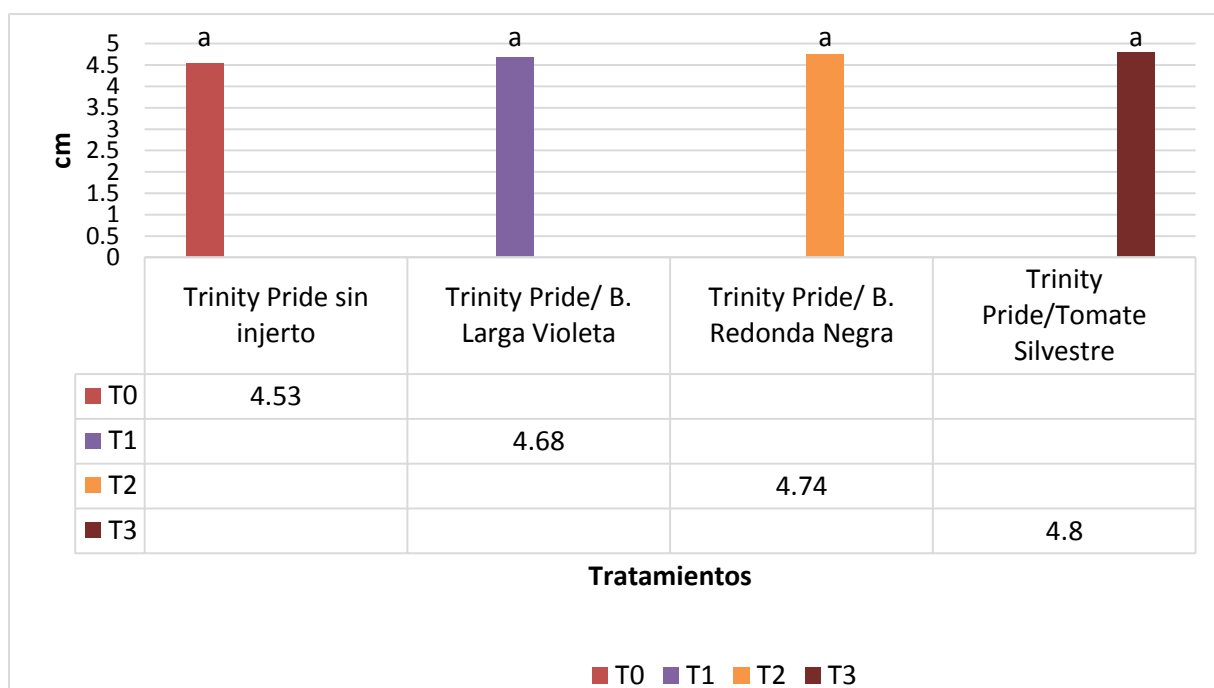
**Figura 9.** Diámetro de frutos del cultivo de tomate (cm) por corte, por tratamiento.

**a) Diámetro de Frutos (Cm) primera medición.**

Al observar los datos obtenidos en el análisis de varianza en bloques completamente al azar, nos da como resultado que si existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, dado que ( $p < 0.05$ ). La Prueba de Duncan también determina que si existen diferencias entre los tratamiento (Anexos A-42 y A-43), donde T1 (4.18 cm); T2 (4.04 cm) y T3 (4.07 cm) son similares entre sí, pero superiores a T0 (3.72 cm).

**b) Diámetro de Frutos (Cm) segunda medición.**

Al observar los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas respectivas para la segunda medición de esta variable, podemos determinar que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques (Anexos A-45 y A-46), dado que ( $P > 0.05$ ). Para este caso los promedios para los tratamientos fueron los siguientes; T0 (4.47 cm); T2 (4.39 cm); T3 (4.38 cm); T1 (4.00 cm).



**Figura 10.** Diámetro promedio de frutos del cultivo de tomate (cm) por tratamiento.

**c) Diámetro de Frutos (Cm) tercera medición.**

Para la tercera medición de esta variable, las pruebas estadística efectuada por el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-48 y A-49) nos demuestra que no existen diferencias estadísticas significativas tanto para los tratamientos, como para los bloques, dado que ( $P>0.05$ ). Para esta medición los promedios para los tratamientos fueron: T2 (4.93 cm); T3 (4.89cm); T0 (4.87 cm); T1 (4.81 cm).

**d) Diámetro de Frutos (Cm) cuarta medición.**

Los resultados obtenidos en la cuarta medición, demostraron que en las pruebas estadísticas efectuadas por el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-51 y A-52), no existen deferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre los bloques, dadas que ( $P>0.05$ ). Los siguientes datos son los promedios para cada tratamiento: T0 (5.25 cm); T1 (5.24 cm); T2 (5.03 cm); T3 (5.00 cm).

**e) Diámetro de Frutos (Cm) quinta medición.**

Para la quinta medición de esta variable, el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-54 y A-55) demostraron que no existen diferencia estadísticas significativas tanto en los tratamientos, como en los bloques, dado que ( $P>0.05$ ). Los promedios para cada tratamiento en esta medición fueron; T3 (5.60 cm); T0 (5.39 cm); T2 (5.39 cm); T1 (5.28 cm).

**f) Diámetro de Frutos (Cm) sexta medición.**

Al aplicar las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-57 y A-58), a los datos de la sexta medición, se puede determinar que en ambas pruebas no existen diferencias estadísticas significativas entre

tratamientos, dado que ( $P>0.05$ ), donde los promedios para cada tratamiento fueron los siguientes: T2 (5.30 cm); T3 (5.25 cm); T0 (5.24 cm); T1 (5.04 cm).

**g) Diámetro de Frutos (Cm) séptima medición.**

Al obtener los resultados estadísticos de la séptima medición, se determinó a través del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y la prueba de Duncan (Anexos A-60 y A-61) que no existen diferencias estadísticas significativas tanto para tratamientos como para los bloques, siendo que ( $P>0.05$ ) y ( $P>0.01$ ), los promedios para cada uno de los tiramientos fueron los siguientes; T3 (4.90 cm); T2 (4.70 cm); T0 (4.50 cm); T1 (4.80 cm).

**h) Diámetro de Frutos (Cm) octava medición.**

Recopilados y procesados los datos de la octava medición, el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar (Anexo A-63), determina que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques, la prueba de Duncan (Anexo A-64), también determino que no existen diferencias estadísticas entre los bloques, pero sí en los tratamientos, en este caso el T3 (4.38 cm) fue similar a T1 (4.14 cm) y T2 (4.14 cm), pero superior a T0 (3.96 cm).

**i) Diámetro de frutos promedio (cm).**

Al efectuar el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-66 y A-67) a los promedios obtenidos de la variable Diámetro de Fruto, estas demostraron que no existieron diferencias significativas entre tratamiento, donde T0= 4.53 cm, T1= 4.68 cm, T2= 4.74 cm, T3= 4.80 cm. Al observar los resultados obtenidos en el análisis de la variable diámetro de frutos (cm) demuestra que, los tratamientos presentan una similitud estadística entre sí, en 6 de las 8 mediciones realizadas, dichas mediciones fueron tomadas

cada 8 días, estos datos se aprecian mejor en el cuadro y figuras anteriores (5; 9 y10) respectivamente.

En la primera medición, se observaron diferencias significativas, los tratamientos T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.18 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.04 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.07 cm) según Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, mostraron un comportamiento estadístico similar entre sí, pero superiores a T0 (Trinity Pride sin injerto: 3.72 cm). Debido a que como primer corte, la producción es irregular y muy variable en el tamaño de los frutos del primer racimo floral, además Abcagro, citado por Duarte Villeda (17) en 2007, mencionó que en el cultivo de tomate temperaturas superiores a los 35°C provocan algún grado de afectación en la fructificación, por mal desarrollo de óvulos.

Para la segunda medición, se observó un comportamiento similar entre los tratamientos, donde T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.47 cm) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.00 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.39 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.38 cm)

En la tercera medición, el comportamiento de los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.87 cm) T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta: 4.81 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.93) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.89 cm) fue estadística mente similar entre sí.

Para la cuarta medición, se mantiene una igualdad en el rendimiento entro todos los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 5.25 cm) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 5.24 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 5.03 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 5.00 cm).

En la comparación estadística de la quinta medición, no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 5.39 cm) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta:

5.28 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 5.39 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 5.60 cm).

Al comparar los rendimientos de la sexta medición se sigue manteniendo la igualdad entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 5.24 cm) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 5.04 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 5.30 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 5.25 cm).

Al igual que el corte anterior, en la séptima medición no se aprecian diferencias estadísticas, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.50 cm) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.80 cm) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.70 cm) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.90 cm).

En la octava y última medición, el Análisis de Varianza determinó que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos, la Prueba de Duncan tampoco demostró diferencias entre los bloques, pero sí entre los tratamientos, dando al T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.38 cm), similar a T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.14 cm) y T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.14 cm) pero superior a T0 (Trinity Pride sin injerto: 3.96 cm). Esta diferencia es atribuida a que en la descendencia de la productividad del cultivo, esta se vuelve irregular y variable. Sumado a esto el cultivo ya estaba presentando problemas serios de virosis.

Para esta variable, diámetro de fruto (cm) se obtuvo un promedio final, tomando en cuenta cada una de las mediciones, a éste promedio, fueron efectuadas las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza y Duncan, los resultados fueron que, no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, quedando los promedios así: T0= 4.53cm, T1= 4.68cm, T2= 4.74cm, T3= 4.80cm. Queda demostrado, que el sometimiento de las plantas de tomate (Vr.



Trinity Pride) a injerto no afecta negativamente en el diámetro de los frutos, independientemente del patrón (tocón) utilizado (B. larga violeta, B. redonda negra y Tomate silvestre).

Estos datos son respaldados por el SEMARNAT (34) en 2008, condujo un ensayo titulado “El injerto de tomate como alternativa al uso de bromuro de metilo donde se obtuvieron datos similares a nuestra investigación donde los promedios de los tratamientos fueron los siguientes: T1 (sin injerto “pera”) Sin Bromuro de Metilo= 5.75cm, T2 (sin injerto “pera”) con Bromuro de Metilo= 5.74cm, T3 (injertada) al 80% de densidad de plantación= 5.66cm, T4 (injertada) al 60% de densidad de plantación= 5.72cm y T5 (injertada) al 50% de densidad de plantación= 5.76cm.

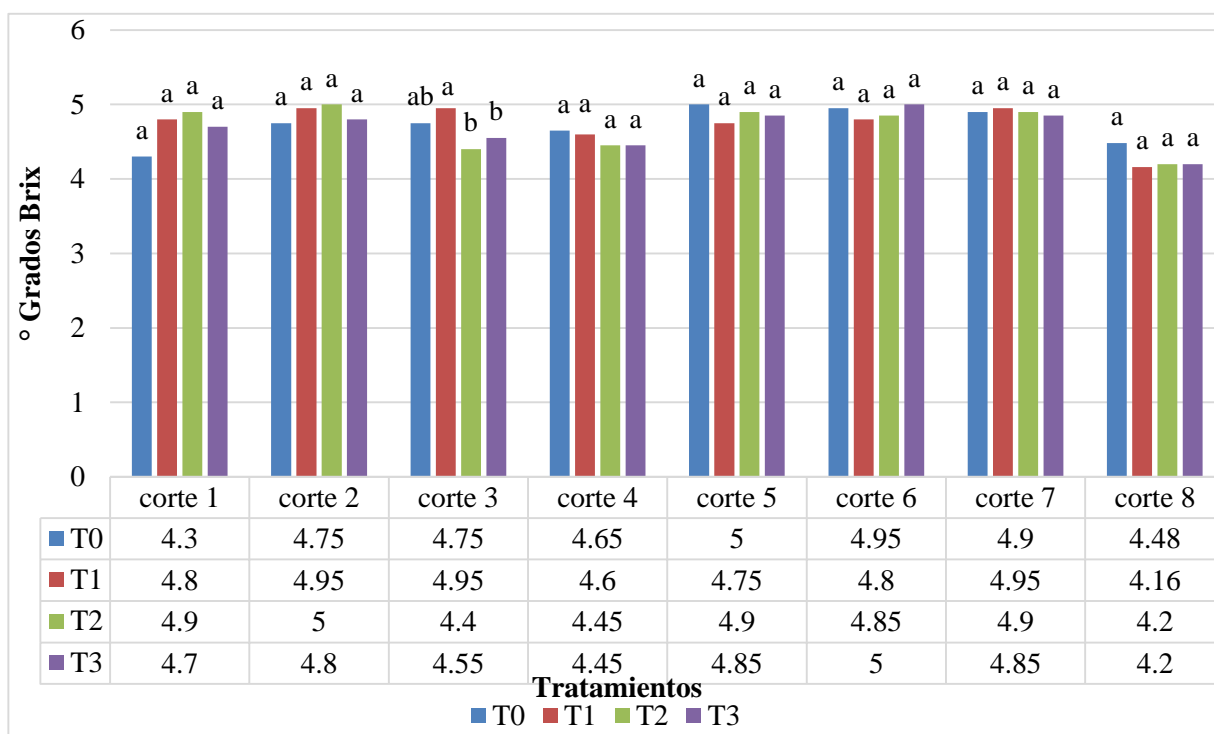
### **3.5. Dulzura de frutos (grados brix)**

El fruto de la berenjena presenta cierto sabor amargo, debido a que es una característica de la especie, debido a eso, la variable dulzura de fruto (medida en grados brix) fue considerada, para evaluar si ésta característica pudo haber tenido cierta incidencia en la dulzura de los frutos de tomate cosechados, debido a que la variedad de tomate utilizada en el ensayo, fue injertada en patrones de berenjena y tomate silvestre.

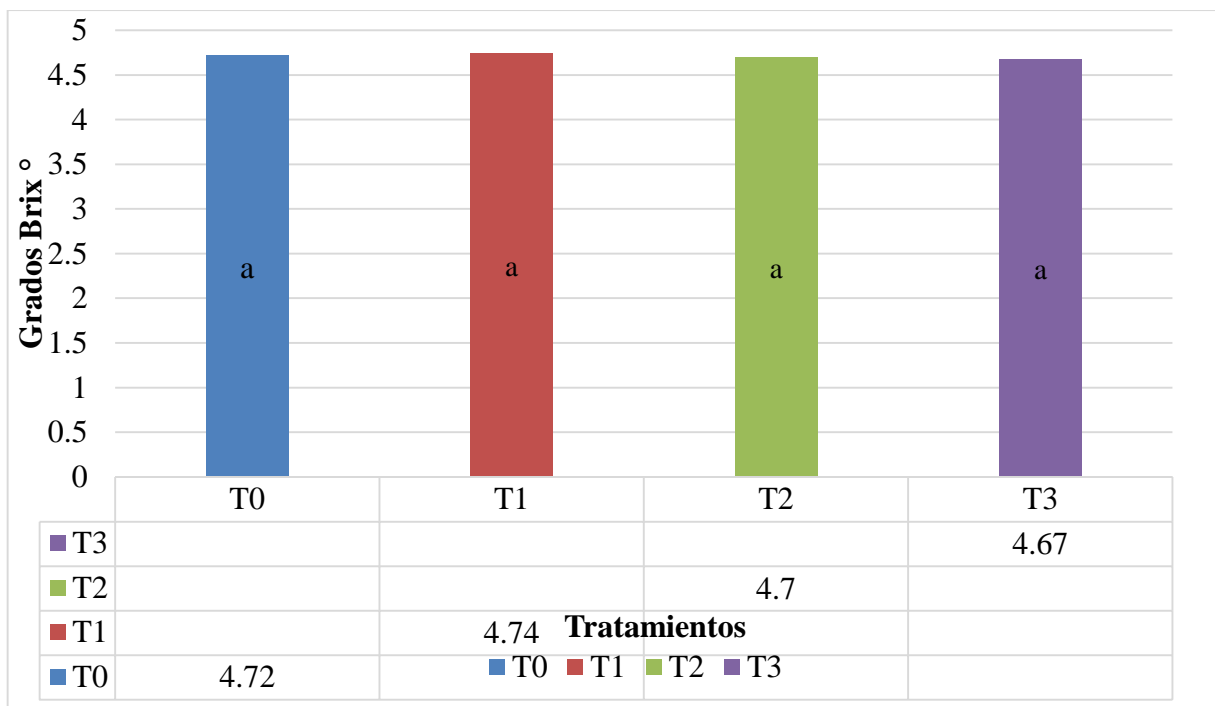
Para la obtención de los datos en esta variable, se procedió de la siguiente manera; cada vez que se realizó un corte de frutos, se tomaron 2 frutos al azar por planta de la parcela útil, se extraía de cada fruto una gota de su jugo y se depositó en el prisma del refractómetro para luego realizar la lectura de los grados a través del ocular, luego se calcularon promedios para cada unidad experimental y tratamientos, los datos y su comportamiento, se observan en el (Cuadro 6; figuras 11 y 12). La variable se consideró para todos los tratamientos en estudio.

**Cuadro 6.** Grados Brix, durante la fase de producción.

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	4.30	4.75	4.75 ab	4.65	5.00	4.95	4.90	4.48	4.72
T1 (Trinity Pride/ B. Larga)	4.80	4.95	4.95 a	4.60	4.75	4.80	4.95	4.16	4.74
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	4.90	5.00	4.40 b	4.45	4.90	4.85	4.90	4.20	4.70
T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)	4.70	4.80	4.55 b	4.45	4.85	5.00	4.85	4.20	4.67



**Figura 11.** Dulzura de frutos (Grados Brix) promedio del cultivo de tomate por corte, para cada uno de los tratamientos.



**Figura 12.** Dulzura de frutos (Grados Brix) promedio del cultivo de tomate por tratamiento.

Obtenidos los datos y efectuado el Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, para cada una de las mediciones, se observó lo siguiente:

**a) Primera medición.**

En la primera medición, los resultados obtenidos tanto para el Análisis de Varianza como para la Prueba de Duncan (Anexos A-69 y A-70), se ha podido demostrar que no existen diferencias estadísticas significativas en tratamientos y bloques, dado que ( $P > 0.05$ ). Los promedios para cada tratamiento fueron: T2 ( $4.90^\circ$ ) T1 ( $4.80^\circ$ ) T3 ( $4.70^\circ$ ) T0 ( $4.30^\circ$ ).

**b) Segunda medición**

Procesado los datos con las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-72 y A-73), y obtenidos los resultados se puede determinar que, para la segunda medición no se encontraron diferencias estadísticas significativas en los tratamientos, los promedios para esta medición fueron: T2 ( $5.00^\circ$ ) T1

(4.95°) T3 (4.80°) T0 (4.75°).

**c) Tercera medición**

Para la tercera medición, el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan, demostraron que sí existieron diferencias estadísticas significativas tanto para los tratamientos como para los bloques (Anexos A-75 y A-76), siendo ( $P < 0.05$ ), donde T1 (4.95°) fue similar a T0 (4.75°), pero superior a T3 (4.55°) y T2 (4.40°).

**d) Cuarta Medición**

Para la cuarta medición de dulzura de fruto, el Análisis de Variable en bloques completamente al azar y Prueba de Duncan (Anexos A-78 y A-79), determinaron que no existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos, en esta medición los promedios para los tratamientos fueron los siguientes: T0 (4.65°) T1 (4.60°) T2 (4.45°) T3 (4.45°).

**e) Quinta Medición**

Según los resultados estadísticos del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-81 y A-82) obtenidos para la quinta medición, determinaron que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, donde ( $P > 0.05$ ). Los promedios para los tratamientos fueron: T1 (5.00°) T3 (4.90°) T0 (4.75°) T2 (4.75°).

**f) Sexta Medición**

Procesados los datos y obtenidos los resultados de la sexta medición de la variable de dulzura de fruto, se ha determinado a través del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan (Anexos A-84 y A-85), que no existen diferencias estadísticas significativas en tratamientos ni en bloques, dado que ( $P > 0.05$ ). Los promedios

para los tratamientos fueron: T3 (5.00°) T0 (4.95°) T2 (4.85°) T1 (4.80°).

**g) Séptima Medición**

Los resultados del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y de la prueba de Duncan (Anexos A-87 y A-88) para la séptima medición, demuestran que tanto para los tratamientos como para los bloques, no existen diferencias estadísticas significativas entre sí, siendo que ( $P > 0.05$ ). En cuanto a los promedios, estos fueron los siguientes: T1 (4.95°) T3 (4.85°) T0 (4.90°) T2 (4.90°).

**h) Octava Medición**

Para la octava medición, los resultados del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y de la prueba de Duncan, demuestran que no existen diferencias estadísticas significativas entre sí, tanto para los tratamientos como para los bloques (Anexos A-90 y A-91), siendo que ( $P > 0.05$ ). Los promedios de los tratamientos para esta medición fueron: T1 (4.16°) T3 (4.20°) T0 (4.48°) T2 (4.20°).

**i) Dulzura de frutos (grados brix) promedio.**

Recopilado y promediados los datos de todas las mediciones de la variable Dulzura de frutos y efectuados los cálculos de; Análisis de Varianza y Pruebas de Duncan (Anexos A-93 y A-94), dieron como resultado que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, los promedios fueron: T0= 4.69°, T1= 4.77°, T2= 4.68°, T3= 4.68°.

En resumen, los resultados obtenidos en el análisis de la variable Grados Brix ( $G^\circ$ ) se demuestra que, todos los tratamientos presentan una similitud estadística entre sí, en 7 de las 8 mediciones realizadas, dichas mediciones fueron tomadas cada 8 días, estos datos se aprecian en el cuadro y figuras anteriores (6; 11 y 12) respectivamente.

En la primera medición, los tratamientos T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.30°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.80°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.90°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.70°) mostraron un comportamiento estadístico similar entre sí.

Para la segunda medición, continuo una tendencia estadística similar entre los tratamientos T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.75°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.95°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 5.00°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.80°).

En la tercera medición, el comportamiento de los tratamientos, presentó diferencias estadísticas, T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.95°) fue similar a T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.75°) pero superior a T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.40°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.55°). Esta irregularidad en el comportamiento de la variable dulzura es atribuida a que el corte de los frutos se realizó antes que éstos alcanzaran un color rojo intenso, debido a un ataque de pájaros, los cuales dañaban los frutos de tomate maduro.

Para la cuarta medición, se mantiene una igualdad en la dulzura de los frutos entre todos los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.65°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.60°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.45°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.45°).

En la comparación estadística de la quinta medición, no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 5.00°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.75°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.90°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.85°).

Al comparar los rendimientos de la sexta medición, se sigue manteniendo la igualdad entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.95°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.80°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.85°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 5.00°).

Al igual que el corte anterior, en la séptima medición, no se aprecian diferencias estadísticas, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.90°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.95°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.90°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.85°).

En la octava y última medición, no se apreciaron diferencia estadística entre tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 4.48°) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.16°) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.20°) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.20°).

En la variable dulzura de frutos (grados brix) también se obtuvo un promedio final, tomando en cuenta todas las mediciones realizadas en el ensayo, a dichos promedios les fueron efectuados Análisis de Varianza y Prueba Duncan, dando como resultado que, no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, los promedios fueron los siguientes: T0= 4.69°, T1= 4.77°, T2= 4.68°, T3= 4.68°.

Esto demuestra, que el sometimiento de las plantas de tomate (Vr. Trinity Pride) a injerto no repercute de manera negativa en la dulzura del fruto (Grados Brix), independientemente del patrón (tocón) utilizado (B. larga violeta, B. redonda negra o Tomate silvestre).

El SEMARNAT(34) en 2008, respalda estos datos con una investigación realizada en injertos de cultivo de tomate como alternativa al uso de bromuro de metilo, donde evaluó el contenido de grados bríx, los tratamientos y valores fueron: T0 sin injerto(“pera” sin bromuro de metilo) = 4.97°, T1 sin injerto (“pera” con bromuro de metilo)= 5.02, T2 Roma o Pera/Multifot (80%)= 4.85, T3 Roma o Pera/Multifot (60%)= 4.30, T4 Roma o Pera/Multifot (50%)= 4.10.

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

Se consideró la variable número de frutos por planta con el propósito de; determinar si el

efecto de la práctica del injerto, afectó en el número de frutos por planta, comparando los promedios de los tratamientos injertados entre sí, y a la vez con el tratamiento control.

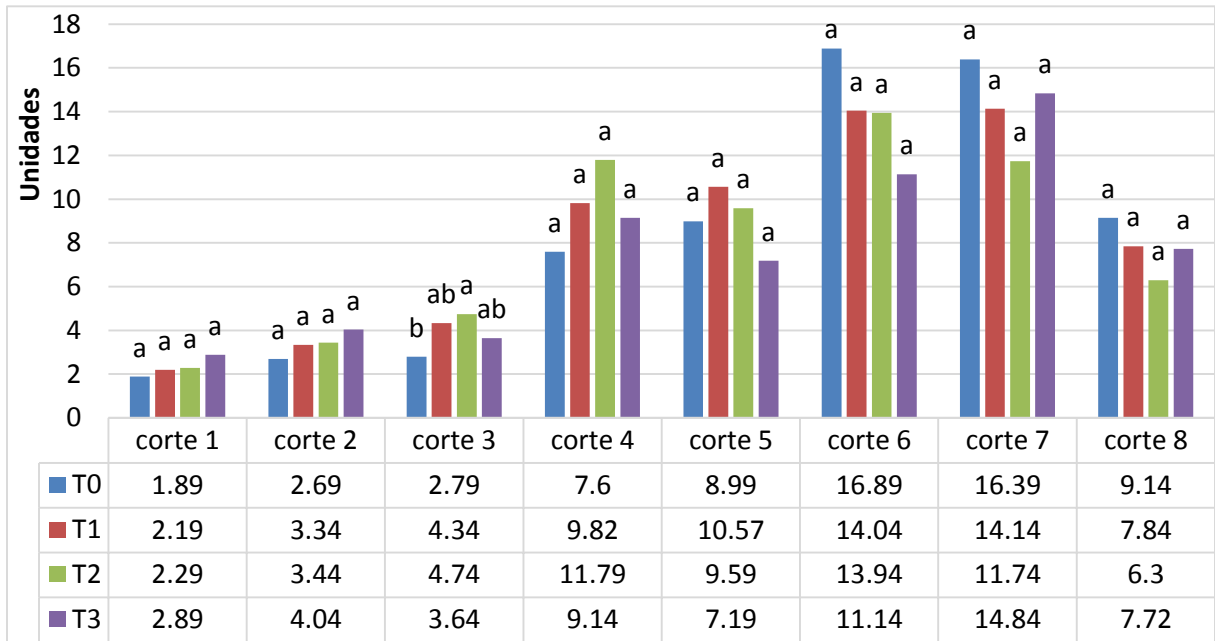
La recopilación de los datos para esta variable se realizó en cada uno de los ocho cortes realizados (Anexo A-119), cosechando todos los frutos que habían alcanzado madurez fisiológica, se efectuó un conteo de los tomates cosechados por cada planta del área útil, obteniendo así los promedios para las observaciones y tratamientos, estos se observan en cuadro 7, Fig.13 y 14.

Al acumulado de datos de cada tratamiento se le realizaron las pruebas estadísticas respectivas para determinar si existían diferencias entre ellos.

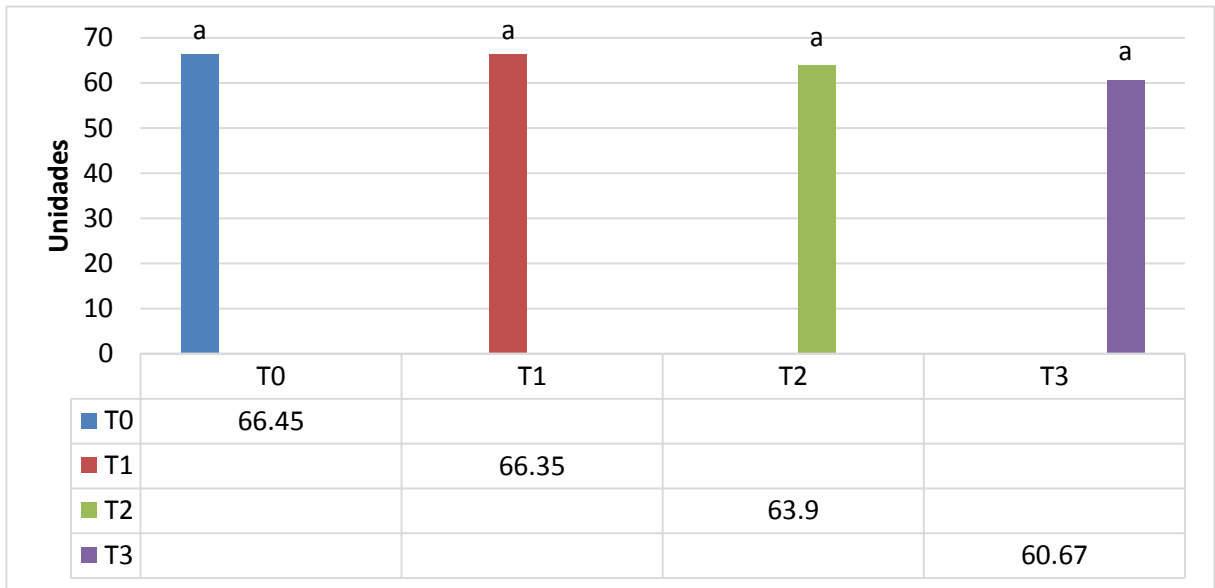
**Cuadro 7.** Número de frutos por planta promedio, durante la fase de producción.

<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Promedio</b>
T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	1.89	2.69	2.79 <b>b</b>	7.60	8.99	16.89	16.39	9.14	8.29
T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	2.19	3.34	4.34 <b>ab</b>	9.82	10.57	14.04	14.14	7.84	8.28
T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	2.29	3.44	4.74 <b>a</b>	11.79	9.59	13.94	11.74	6.30	7.97
T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)	2.89	4.04	3.64 <b>ab</b>	9.14	7.19	11.14	14.84	7.72	7.57





**Figura 13.** Datos promedio de Número de frutos por planta del cultivo de tomate por corte



**Figura 14.** Acumulados de Número de frutos por planta del cultivo de tomate por tratamiento.

**a) Número de frutos por planta primera medición.**

Al observar los datos obtenidos en la primera medición, el Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan nos da como resultado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y bloques (Anexos A-96 y A-97), dado que ( $P > 0.05$ ) para este caso los promedios para los tratamientos fueron los siguientes: T3 (2.89 fruto/planta); T2 (2.29 fruto/planta); T1 (2.19 fruto/planta); T0 (1.89 fruto/planta).

**b) Número de frutos por planta segunda medición.**

Para la segunda medición de esta variable, las pruebas estadística efectuada por el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan, nos demuestra que no existen diferencias estadísticas significativas tanto para los tratamientos, como para los bloques (Anexos A-99 y A-100), dado que ( $P > 0.05$ ) y ( $P > 0.01$ ). Para esta medición los promedios para los tratamientos fueron: T3 (4.04 fruto/planta); T2 (3.44 fruto/planta); T1 (3.34 fruto/planta); T0 (2.69 fruto/planta).

**c) Número de frutos por planta tercera medición.**

Al observar los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas respectivas para la tercera medición de esta variable, podemos determinar que según el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar, no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Anexos A-102 y A-103), dado que ( $P > 0.05$ ), sin embargo, se determinó que si existen ente los bloques ( $P < 0.05$ ), los datos obtenidos en la prueba de Duncan demostraron que si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y entre los bloques, donde T2 (4.74 frutos/planta) fue similar a T1(4.34 frutos/planta) y T3 (3.64 frutos/planta), pero a su vez superior a T0 (2.79 frutos/planta).

**d) Número de frutos por planta cuarta medición.**

Al aplicar las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan a la cuarta medición, se puede determinar que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y los bloques (Anexos A-105 y A-106), dado que, ( $P > 0.05$ ). Para esta medición los promedios para los tratamientos fueron: T2 (11.79 fruto/planta); T1 (9.82 fruto/planta); T3 (9.14 fruto/planta); T0 (7.60 fruto/planta)

**e) Número de frutos por planta quinta medición.**

Los resultados obtenidos en la quinta medición, demostraron que en las pruebas estadísticas efectuadas por el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan, no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre los bloques (Anexos A-108 y A-109), dado que ( $P > 0.05$ ), los siguientes datos son los promedios para cada tratamiento: T1 (10.57 fruto/planta); T2 (9.52 fruto/planta); T0 (8.99 fruto/planta); T3 (7.19 fruto/planta).

**f) Número de frutos por planta sexta medición.**

Al obtener los resultados estadísticos de la sexta medición, se determinó a través del Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan que no existen diferencias estadísticas significativas tanto para tratamientos como para los bloques (Anexos A-111 y A-112), siendo que ( $P > 0.05$ ), los promedios para cada uno de los tratamientos fueron los siguientes; T0 (16.89 fruto/planta); T1 (14.04 fruto/planta); T2 (13.94 fruto/planta); T3 (11.14 fruto/planta).

**g) Número de frutos por planta séptima medición.**

Los resultados obtenidos en la séptima medición, demostraron que en las pruebas estadísticas efectuadas por el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan,

no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre los bloques (Anexos A-114 y A-115), dado que ( $P>0.05$ ), los siguientes datos son los promedios para cada tratamiento: T0 (16.39 fruto/planta); T3 (14.84 fruto/planta); T1 (14.14 fruto/planta); T2 (11.74 fruto/planta).

**h) Número de frutos por planta octava medición.**

Recopilados y procesados los datos de la octava medición, el Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y prueba de Duncan determina que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y los bloques (Anexos A-117 y A-118), dado que ( $P>0.05$ ) en este caso los promedios para cada tratamiento fueron los siguientes; T0 (9.14 fruto/planta); T1 (7.84 fruto/planta); T3 (7.72 fruto/planta); T2 (6.30 fruto/planta).

**i) Número de frutos por planta para los tratamientos.**

Efectuados los cálculos y obtenidos los resultados de las pruebas estadísticas de Análisis de Varianza en bloques completamente al azar y Duncan, se puede decir que, no existen diferencias significativas entre los tratamientos, dado que: ( $P>0.05$ ) y ( $P>0.01$ ), los datos para cada tratamiento son los siguientes: T0 66.45f/p, T1 66.35f/p, T2 63.90f/p y T3 60.67f/p.

Los resultados obtenidos en el análisis de la variable número de frutos por planta, demuestra que los tratamientos presentan una similitud estadística entre sí, en 7 de las 8 mediciones realizadas, dichas mediciones fueron tomadas cada 8 días, estos datos se aprecian mejor, en el cuadro 17 y figura 13 y 14, mencionados anteriormente.

En la primera medición, T0 (Trinity Pride sin injerto: 1.89) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 2.19) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 2.29) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 2.89) presentaron un comportamiento estadístico similar entre sí.

Para la segunda medición, se observó un comportamiento similar entre los tratamientos, donde T0 (Trinity Pride sin injerto: 2.69) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 3.34) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 3.44) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 4.04)

En la tercera medición, el comportamiento de los tratamientos según el Análisis de Varianza, fue similar entre sí para todos, pero la Prueba de Duncan si expresa que existieron diferencias significativas, dando al T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 4.74) similar a T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 4.34) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 3.64) pero superior a T0 (Trinity Pride sin injerto: 2.79). Esta diferencia se debió a que 3 o 4 semanas anteriores, después de haber superado el periodo prolongado de sequía, inició un periodo de lluvias prolongadas (temporal) provocándonos incidencia de una enfermedad llamada botrytis, generando purga de flores, sumado a eso, en este corte específico tuvimos problemas de daños por pájaros, lo que nos obligó a realizar los siguientes corte cuando los tomates alcanzaban la madurez fisiológica.

Para la cuarta medición, se mantiene una igualdad en el rendimiento entro todos los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 7.60) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 9.82) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 11.79) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 9.14).

En la comparación estadística de la quinta medición, no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 8.99) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 10.57) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 9.59) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 7.19 cm).

Al comparar los rendimientos de la sexta medición se sigue manteniendo la igualdad entre los tratamientos, T0 (Trinity Pride sin injerto: 16.89) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 14.04) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 13.94) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 11.14).

Al igual que el corte anterior, en la séptima medición no se aprecian diferencias estadísticas, T0 (Trinity Pride sin injerto: 16.39) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 14.14) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 11.74) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 14.84).

En la octava y última medición, se mantuvieron similares T0 (Trinity Pride sin injerto: 9.14) T1 (Trinity Pride/ B. larga violeta: 7.84) T2 (Trinity Pride/ B. redonda negra: 6.30) y T3 (Trinity Pride/Tomate silvestre: 7.72) no observándose diferencias estadísticas.

Para la variable Número de Frutos por Planta, se sumaron los datos obtenidos de cada una de las mediciones en cada uno de los bloques para así, obtener la sumatoria total de frutos en cada uno de los tratamientos, a dichos datos se les fueron efectuadas las pruebas estadísticas respectivas, dando como resultado que, no existen diferencias significativas entre los tratamientos, dado que ( $P > 0.05$ ) y ( $P > 0.01$ ), los frutos para cada tratamiento fueron: T0 66.45f/p, T1 66.35f/p, T2 63.90f/p y T3 60.67f/p.

Queda demostrado, que el sometimiento de las plantas de tomate (Vr. Trinity Pride) a injerto no afecta de manera negativa en el número de frutos por planta, independientemente del patrón (tocón) utilizado (B. larga violeta, B. redonda negra y Tomate silvestre).

### **3.7. Análisis económico.**

En los resultados de los costos de producción para cada uno de los tratamientos en estudio (Anexos A-122 al A-129). Se observa que el tratamiento testigo, cultivado tradicionalmente (T0) fue el que requirió menos costos de inversión (**\$11,306.73.00/Ha**) en comparación con el resto de los tratamientos, (T1) Tomate Var. Trinity Pride sobre Berenjena larga violeta (**\$13,700.45/Ha**), (T2) Tomate Var. Trinity Pride sobre Berenjena redonda negra (**\$13,700.45/Ha**) y (T3) Tomate Var. Trinity Pride sobre Tomate silvestre (**\$13, 582.75/Ha**),

ya que estos fueron sometidos a la práctica del injerto, con la cual se requirió mayos costo económico. En cuanto a los ingresos percibidos para cada uno de los tratamientos sometidos a estudio, el (T1) presentó los mejores ingresos, con un total de (**\$37,176.00/Ha**), seguido de (T0) con (**\$36,792.00/Ha**) luego de (T3) con (**\$35,656.80/Ha**) y posteriormente de (T2) con (**\$34,289.40/Ha**). Al observar el tratamiento tradicional (T0) fue el que mejores utilidades presentó, siendo de (\$25,485.00/Ha), que aunque no fue el que presentó mejor rendimiento en términos de ton/ha, se vio favorecido por los costos de inversión, ya que fue el que menores costos requirió (Cuadro 8)

Cuando se realizó el análisis económico mediante la relación Beneficio/Costo, se determinó que; el (T0) presentó \$3.25, que equivale a decir que por cada dólar que se invirtió, se obtuvo \$2.25 de ganancia, siendo éste el que mayor rentabilidad presentó en el estudio, seguido de T1 que presentó ganancias de \$1.71, T3 \$1.62 y T2 que fue de \$1.50 por cada dólar que se invirtió.

**Cuadro 8.** Análisis económico comparativo, entre tratamiento testigo y tratamientos injertados.

<b>Concepto</b>	<b>T0 (T. Pryde)</b>	<b>T1 (T.Pryde/B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda N.)</b>	<b>T3 (T. Pride/ Tomate Silvestre)</b>
Plantines	\$2,676.51	\$3,493.75	\$3,493.75	\$3,386.75
Preparación de terreno y M.O.	\$3,450.00	\$3,450.00	\$3,450.00	\$3,450.00
Fertilizantes	\$1,986.92	\$1,986.92	\$1,986.92	\$1,986.92
Plaguicidas	\$ 518.20	\$ 518.20	\$ 518.20	\$ 518.20
Fungicidas	\$1,299.10	\$1,299.10	\$1,299.10	\$1,299.10
Otros materiales	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 120.00
Sistema de riego	\$ 238.00	\$ 238.00	\$ 238.00	\$ 238.00

Material es y M. injerto	-	\$1,349.00	\$1,349.00	\$1,349.00
Administrativo (5%)	\$ 509.00	\$ 622.74	\$ 622.74	\$ 617.39
Imprevisto (5%)	\$ 509.00	\$ 622.74	\$ 622.74	\$ 617.39
<b>Total Egresos</b>	<b>\$11,306.73</b>	<b>\$13,700.45</b>	<b>\$13,700.45</b>	<b>\$13,582.75</b>
<b>Ingreso</b>	<b>\$36,792.00</b>	<b>\$37,176.00</b>	<b>\$34,289.40</b>	<b>\$35,656.80</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$25,485.27</b>	<b>\$23,475.55</b>	<b>\$20,588.95</b>	<b>\$22,074.05</b>
<b>B/C</b>	<b>\$ 3.25</b>	<b>\$ 2.71</b>	<b>\$ 2.50</b>	<b>\$ 2.61</b>



#### 4. CONCLUSIONES.

Finalizado el estudio, efectuado los cálculos y analizados los resultados de Análisis de Varianza y Prueba de Duncan para las diferentes variables, se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- 1- **Compatibilidad Vegetativa (%);** Basado en el análisis efectuado a esta variable, se ha podido demostrar que la compatibilidad del T1 (T. Pride/B. larga violeta) fue estadísticamente similar a la compatibilidad del T2 (T. Pride/B. redonda negra), pero a su vez, superior a la compatibilidad del T3 (T. Pride/T. silvestre).
- 2- **Diámetro de Tallo (mm);** Las pruebas estadísticas efectuadas a esta variable demuestran que, los tratamientos injertados presentaron similitud entre el diámetro de sus tallos, además, al compararlos con el tratamiento sin injerto, tampoco hubieron diferencias significativas entre ellos.
- 3- **Rendimiento de Frutos (Ton/Ha);** En ésta variable, según los resultados estadísticos obtenidos, se ha podido demostrar que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos injertados, tampoco se observaron diferencias significativas al compararlos con el tratamiento sin injerto.
- 4- **Altura de Planta; (cm);** las pruebas estadísticas efectuadas a esta variable dieron como resultado que, si existieron diferencias significativas entre los tratamientos, donde T2 (T. Pride/B. redonda negra) y T3 (T. Pride/T. silvestre), fueron similares entre sí, pero a su vez, superiores a T0 (Sin Injerto) y T1 (T. Pride/B. larga violeta).  
Los datos fueron T0=222.4cm, T1=222.8cm, T2=244.8 y T3=245cm
- 5- **Diámetro de Fruto (cm);** Se ha podido demostrar a través del análisis estadístico que

no existieron diferencias significativas tanto entre los tratamientos injertados como en el no injertado, dándolos como similares a todos.

- 6- **Dulzura de Frutos (Grados Brix);** para esta variable, según las pruebas estadísticas efectuadas, ninguno de los tratamientos presentó superioridad sobre los demás, todos fueron similares entre sí.
- 7- **Número de Frutos por Planta;** al analizar la cantidad de frutos acumulado para cada uno de los tratamientos injertados y no injertado, se determinó que, se ha podido demostrar que no existieron diferencias significativas entre ellos.
- 8- Al final del ensayo, los resultados obtenidos en el análisis económico, el (T0), cultivado tradicionalmente, resultó ser superior en términos de rentabilidad, con una relación B/C de \$3.25, por el contrario, los tratamientos injertados presentaron rentabilidades de: T1 \$2.71, T2 \$2.50 y T3 \$2.61. Esto debido a que el tratamiento tradicional, presentó costos de inversión menores al resto de los tratamientos.

## 5. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidas en el estudio realizado, se recomienda lo siguiente:

1. Sincronizar los tiempos para la siembra de las semillas de las diferentes especies, tomando en cuenta que todas presenten diámetros similares al momento del injerto.
2. Antes de realizar el corte de los injertos, las cajas de aclimatación deberán estar preparadas en su totalidad para recibir las plantas ya injertadas.
3. El ángulo de corte deberá ser de 30° aproximadamente bajo la primera yema del tallo en ambas plantas.
4. Evitar la luz solar directa sobre las cajas herméticas durante la fase de aclimatación y pega del injerto.
5. Realizar la práctica del injerto en horas frescas de la mañana o de la tarde, para disminuir la pérdida de plantas injertadas causada por el incremento de la temperatura en horas del mediodía recién hecho el injerto.
6. Ubicar el macro túnel donde se desarrollaran las plantas, en lugares donde la luz solar no sea directa en las horas más calurosas del día.
7. El manejo de las bolsas de polietileno donde están las plantas desarrolladas, deberá de hacerse con sumo cuidado al momento del trasplante a campo, debido a que la soldadura del injerto puede dañarse.
8. Realizar investigaciones comparando los rendimientos del cultivo de plantas injertadas versus plantas sin injerto en suelos con antecedentes de enfermedades bacterianas, para determinar si las plantas injertadas transfieren la resistencia a la enfermedad y mejoran la productividad.

9. Realizar investigaciones posteriores donde se determine que variedad de berenjena utilizada como patrón en plantas injertadas de tomate, es más resistente a enfermedades bacterianas del suelo. Dado que en este ensayo se ha comprobado una compatibilidad positiva y un rendimiento aceptable entre estas especies.
10. Investigar la variación productiva y la adaptación vegetativa de diferentes variedades de tomate en diferentes rangos de elevación sobre el nivel del mar.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

1. AGUILAR A; CALDERÓN M; GÓMEZ D; GUHARAY F; MENDOZA R; MONTERREY; MONTERROSO D; STAVER CH. 2004. Conceptos básicos MIP. Los seres vivos son actores biológicos en los campos agrícolas. Nematodos. Managua. NI. IMPASA. 82 P.
2. ALBERTO, E. (s.f.). Enfermedades del cultivo de tomate – BACTERIAS (en línea). Estación experimental agropecuaria el colorado. (2): 1-3. Consultado 3 febrero 2014. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/enfermedades-del-cultivo-del-tomate-bacterias/>
3. ANAYA ROSALES S; NÁPOLES ROMERO, J. 1999. Hortalizas: Plagas y enfermedades. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresas. D.F. MX. Editorial Trillas, S.A. de C.V. 544 p.
4. BIELSA, A; MARTINEZ, A; ÁLVAREZ, M. 2010. El Chancro bacteriano del tomate *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* (en línea). Centro de protección vegetal, informaciones técnicas. 3 (2): 2-4. Consultado 2 febrero 2014. Disponible en [http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Sanidad\\_Vegetal/Proteccion\\_Vegetal/Publicaciones/Informaciones\\_Tecnicas/HOJAS\\_INFORMATIVAS\\_CHANCRO\\_BACTERIANO\\_TOMATE\\_2010.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Sanidad_Vegetal/Proteccion_Vegetal/Publicaciones/Informaciones_Tecnicas/HOJAS_INFORMATIVAS_CHANCRO_BACTERIANO_TOMATE_2010.pdf)
5. CAMACHO FERRE, F; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, FJ. 2005. El injerto de las hortalizas en los semilleros de almería. Departamento de producción vegetal de la Universidad de Almería. (en línea). Almería. ES. Consultado 5 febrero 2014. pág. 22,23. Disponible en <http://www.terralia.com/revista12/pagina22.htm>
6. CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. D.F. MX. Herrero hermanos. 310 p.

7. CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. PH del suelo. 2 ed. D.F, MX. Herrero hermanos, sucesores, S.A. 310 p.
8. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1985. Alternativa de manejo para el sistema de tomate-frijol. Trasplante. Matagalpa, NIC. "S.e." vols 58. 73 p.
9. CEBOLLA, V; GÓMEZ M, A. 2005. Unión del injerto. Terralia (en línea). no. 50,51. Consultado 10 de febrero de 2014. Disponible en <http://www.ivia.es/otri/pdf/publicaciones/Injerto.pdf>
10. CENTA GOB. 2004. Guía técnica, cultivo de tomate. Visitado el 03 de mar. 2014, Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Tomate.pdf>
11. CORPOICA (Centro de Investigación la Selva Rionegro, Antioquia, Colombia). 2006. El cultivo de tomate bajo invernadero (en línea). Consultado el 04 de ene. 2014. Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/Documentos/Tomatebajoinvernadero.pdf>.
12. CORTEZ MADRIGAL, H. 2007. Resistencia a insectos de tomate injertado en parientes silvestres, con énfasis en *Bactericera cockerelli* *sulc.* (*Hemiptera psyllidae*). (Spanish). Bioagro 22.1: 11-16. Fuente académica premier. (En línea). 3 Feb. 2014
13. DE LA PAZ, F. A. 1998. Planificar el huerto; Temperatura. Madrid.ES. LIBASA, S: A. 48 p.
14. DEMETER, C. (2013) Cultivo del tomate: Plagas, enfermedades y fisiopatías en cultivo de tomate (en línea). AGRARES Iberia SL. (15-19) 1-22. Consultado 3 febrero 2014. Disponible en <http://www.slideshare.net/AgriculturaCeresDemeter/cultivo-de-tomate-15930707>

15. DENISEN, E.L. 1993. Cultivo de hortalizas plantas y flores. Injertos e injertos de yema. Ed. R.G. Pereda Miranda; L.G. Gándara. Monterey, MX. Limusa, S.A. de C.V. Grupo noriega editores. 5 Vols. Pág.: 256.
16. DÍAZ. A; REYES. J; SALAMANCA. J. 2012. Evaluación comparativa del rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum L.*). Tesis Ing. Agro. San Miguel, SV. UES. 126 p.
17. DUARTE VILLEDA, J.A. 2007. Evaluación agroeconómica del uso de cobertores de polipropileno. Tesis Ing. Agro. Chiquimula, GT. U. San Carlos. 59 p. Visitado el 03 feb. 2014. Disponible en: [http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION\\_AGROECONOMICA\\_DEL\\_USO\\_DE\\_COBERTORES\\_DE\\_POLIPROPILENO\\_EN\\_MACROTUNEL\\_PARA\\_LA\\_PRODUCION.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION_AGROECONOMICA_DEL_USO_DE_COBERTORES_DE_POLIPROPILENO_EN_MACROTUNEL_PARA_LA_PRODUCION.pdf)
18. ECHEVARRÍA, P. 2012. El injerto en pepino corto tipo español (*Cucumis sativus L.*) recomendaciones para su empleo en la zona Española. Tesis PhD. Madrid, ES. Universidad Politécnica de Madrid. 778 p.
19. FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE. 2009. Manual de cultivo de tomate (en línea). Innovachile. 6(6): 1-60. Consultado el 03 de feb. 2014. Disponible en: [http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua\\_Cultivo\\_tomate.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf)
20. GUÍA TECNOLÓGICA DEL CULTIVO DE LA BERENJENA. 2005. 3 ed. Tegucigalpa. HN. 13 p.
21. INIFAT. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias) 2009. Efecto del injerto y nutrición de tomate sobre rendimiento, materia seca y extracción de nutrimentos. Volumen 27. Guanajuato. MX. Tierra latinoamericana. 9 p.

22. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) 2009. Respuesta fenológica y productiva de plantas de tomate (*Solanum lycopersicon L.*) Sometidas a injerto. Buenos Aires, AR. 15 p.
23. JONES, JP. 2001. Plagas y enfermedades del tomate. Enfermedades fungosas. Trads. Maria del Mar Jiménez Gasco. Madrid. ES. Mundi-Prensa. 74 p
24. LÓPEZ ELÍAS, J. 2006. Evaluación de métodos de injerto en sandía (*Citrullus lanatus*). Sobre diferentes patrones de calabaza. (En línea). Sonora, MX. Consultado 03 feb. 2014. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292008000200003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292008000200003).
25. MALLORGA SUCHITE, AI. 2004. Evaluación agroeconómica de ocho híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum L.*). Clasificación botánica. Tesis Ing. Agro. Chiquimula, GT. U. San Carlos. 56 p. Visitado el 03 Feb. 2014 Disponible en: [http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION\\_AGRONOMICA\\_DE\\_OCHO\\_HIBRIDOS\\_DE\\_TOMATE\\_EN\\_DOS\\_LOCALIDADES\\_DE\\_ZACAPA.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION_AGRONOMICA_DE_OCHO_HIBRIDOS_DE_TOMATE_EN_DOS_LOCALIDADES_DE_ZACAPA.pdf)
26. MILES, C; SCHAFFER, CR; ESTRADA, E; GALLARDO, K. 2013. Injerto De verduras: berenjenas y tomates. (en línea) Pullman, Wash.: Washington State University Extension. 1. (2) 1-4. Consultado 10 de febrero de 2014. disponible en <https://research.wsulibs.wsu.edu:8443/xmlui/bitstream/handle/2376/4548/FS052ES.pdf?sequence=2>
27. MORALES, E. 2011. “Calidad de fruto en 12 poblaciones silvestres de jitomate (*Solanum lycopersicum L.*) var. cerasiforme (Dunal) del occidente de México”. Tesis Ing. Agro. Jalisco, MX. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 86 p.



28. PARRADO, CA; LOPEZ, HU. 1999. Buenas prácticas agrícolas en sistemas de producción de tomate. Sustratos. Bogotá. CO. PRONATA. 33p.
29. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL TOMATE. Guía de identificación y manejo. (en línea) 2006. MX. Editorial productores de hortalizas. 23 p. consultado el 13 de febrero de 2014. Disponible en [http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Tomato\\_Spanish.pdf](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Tomato_Spanish.pdf)
30. PRAT, JY; RETOURNARD, D. 2008. Injerto de todos los árboles y arbustos. Trad. Frederic Valero. París, FR. FLER/ Rustica Éditions. 304 p.
31. RENDÓN, J. 2011. Caracterización y evaluación morfoagronómica de la colección de tomate tipo cherry de La Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Tesis M.Sc. Palmira, Co. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Posgrados. 56 P.
32. RICK, CM. 1978. El tomate. Investigación y ciencia. N° 25: 45. Visitado el 12 de feb. 2014. Disponible en: <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numero/25>
33. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, R; TABARES RODRÍGUEZ, JM; MEDINA, SJ. 1997. Cultivo moderno del tomate. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid, ES. Mundi-Prensa libros. Páginas: 225. pág. 111,112,119, 120
34. SEMARNAT. (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2008. El injerto en el cultivo de tomate como alternativa al uso de bromuro de metilo. Baja California, MX. 86 p.
35. UNED (Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica). Atlas agropecuario de CR. Preparación de suelo.1994. San José. Ed. Gonzalo Cortés.515 p. Visitado el 12 feb. 2014. Disponible en:

<http://books.google.es/books?id=AWQqijADFrIC&pg=PA403&dq=preparaci%C3%B3n+de+suelo+para+tomate&hl=es&sa=X&ei=FFT6UqaQLtK0kQeiw4DYDw&ved=0CEAQ6AEwAw#v=onepage&q=preparaci%C3%B3n%20de%20suelo%20para%20tomate&f=false>

36. VAN HAEFF, JNM. 1985. Manuales para educación agropecuaria. Clasificación agronómica del tomate. D. F. MX. TRILLAS. 16 vols. 54 p.
37. VAN HAEFF, JNM. 1985. Manuales para educación agropecuaria. Origen y distribución del tomate. D. F. MX. TRILLAS. 16 vols. 54 p.
38. VAN HAEFF, JNM. 1985. Manuales para educación agropecuaria. Semilleros para tomate. D. F. MX. TRILLAS. 16 vols. 54 p.
39. VIGLIOLA, M.I. 2003. Manual de horticultura. Cultivo de tomate. Labores culturales. 2 ed. Buenos Aires. Arg. Hemisferio sur s.a. 235 p.

# ANEXOS

**Cuadro A- 1.** Valores promedio de la variable porcentaje de adaptabilidad.

<b>TRATAMIENT O</b>	<b>MEDICIO N</b>	<b>DDI</b>	<b>% DE ADAPTABILIDAD</b>	<b>N° PLANTAS</b>	<b>PROMEDI O</b>
1	1	5	100	65	91.09
1	2	10	100	65	
1	3	15	86.15	56	
1	4	20	84.65	55	
1	5	25	84.65	55	
2	1	5	100	65	83.996
2	2	10	100	65	
2	3	15	75.38	49	
2	4	20	72.3	47	
2	5	25	72.3	47	
3	1	5	100	65	76.304
3	2	10	100	65	
3	3	15	61.53	40	
3	4	20	61.53	40	
3	5	25	58.46	38	

**Cuadro A- 2.** Análisis de Varianza para la variable porcentaje de adaptabilidad.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	3182.223 <sup>a</sup>	6	530.371	11.505	.001
Intersección	105328.220	1	105328.220	2284.764	.000
Tratamiento	546.862	2	273.431	5.931	.026
Medición	2635.361	4	658.840	14.291	.001
Error	368.802	8	46.100		
Total	108879.245	15			
Total corregida	3551.025	14			

**Cuadro A- 3.** Prueba de Duncan por tratamiento, porcentaje de adaptabilidad.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
3	5	76.3040	
2	5	83.9960	83.9960
1	5		91.0900
Sig.		.111	.137

**Cuadro A- 4.**

Prueba de Duncan por medición, porcentaje de adaptabilidad.

MEDICION	N	Subconjunto	
		1	2
5	3	71.8033	
4	3	72.8267	
3	3	74.3533	
1	3		100.0000
2	3		100.0000
Sig.		.671	1.000

**Cuadro A- 5.** Datos promedio de la variable diámetro de tallo (mm).

TRATAMIENTO	MEDICION	DDI	DIAMETRO DE TALLO ( mm)	PROMEDO
0	1	0	2.95	3.62
0	2	15	3.3	
0	3	30	4.6	
1	1	0	2.97	3.96
1	2	15	3.41	
1	3	30	5.5	
2	1	0	2.95	3.9
2	2	15	3.53	
2	3	30	5.22	
3	1	0	2.97	4.12
3	2	15	3.78	
3	3	30	5.6	

**Cuadro A- 6.** Análisis de Varianza, diámetro de tallo (mm).

Orígen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos	.392	3	.131	.090	.963
Error	11.576	8	1.447		
Total	11.969	11			

**Cuadro A- 7.** Prueba de Duncan, diametro de tallo (mm).

TRATAMIENTO	N	
		1
0	3	3.6167
2	3	3.9000
1	3	3.9600
3	3	4.1167
Sig.		.643

**Cuadro A- 8.** Datos promedio, rendimiento (Ton/Ha), corte 1.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity P. Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga V.)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda N.)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	2.37	2.37	1.89	0.95
II	1.42	0.95	1.42	0.47
III	1.89	2.37	1.42	2.84
IV	0.95	1.42	1.89	1.89
V	1.89	1.89	1.89	6.63



**Cuadro A- 9.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton /Ha) corte 1.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	11.569 <sup>a</sup>	7	1.653	1.104	.419
Intersección	75.194	1	75.194	50.222	.000
TRATAMIENTO	2.552	3	.851	.568	.646
BLOQUE	9.016	4	2.254	1.506	.262
Error	17.967	12	1.497		
Total	104.730	20			
Total corregida	29.535	19			

**Cuadro A- 10.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton /Ha), corte 1.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	1.702000
0	5	1.702000
1	5	1.798000
3	5	2.554000
Sig.		.327

**Cuadro A- 11.** Promedio de la variable rendimiento (Ton /Ha), segundo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	4.73	4.73	2.84	2.84
II	3.79	4.73	3.79	4.73
III	0.95	4.26	3.31	5.21
IV	1.89	9.47	4.26	1.42
V	1.42	3.79	2.37	4.73

**Cuadro A- 12.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), segundo corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	25.929 <sup>a</sup>	7	3.704	1.108	.417
Intersección	282.940	1	282.940	84.614	.000
TRATAMIENTO	21.629	3	7.210	2.156	.146
BLOQUE	4.300	4	1.075	.321	.858
Error	40.126	12	3.344		
Total	348.995	20			
Total corregida	66.055	19			

**Cuadro A- 13.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), segundo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
0	5	2.554000	
2	5	3.312000	3.312000
3	5	3.785000	3.785000
1	5		5.394000
Sig.		.331	.112

**Cuadro A- 14.** Promedio de la variable rendimiento (Ton/Ha), tercer corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	2.84	5.68	5.68	3.79
II	4.73	3.31	5.68	1.89
III	2.84	6.16	8.05	5.68
IV	1.89	1.42	2.37	3.79
V	3.31	5.68	3.31	3.31

**Cuadro A- 15.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) , tercer corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	33.356 <sup>a</sup>	7	4.765	2.276	.101
Intersección	331.176	1	331.176	158.199	.000
TRATAMIENTO	10.408	3	3.469	1.657	.229
BLOQUE	22.948	4	5.737	2.740	.079
Error	25.121	12	2.093		
Total	389.653	20			
Total corregida	58.477	19			

**Cuadro A- 16.** Prueba de Duncan rendimiento (Ton/Ha), tercer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	3.122000
3	5	3.690000
1	5	4.449000
2	5	5.016000
Sig.		.079

**Cuadro A- 17.** Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), cuarto corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T. Pride. Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T. Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	9.94	9.94	12.78	10.89
II	8.52	5.68	15.63	4.73
III	13.79	14.68	17.05	11.36
IV	11.36	5.68	9.47	9.47
V	2.84	14.68	8.05	11.84

**Cuadro A- 18.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), cuarto corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	117.275 <sup>a</sup>	7	16.754	1.280	.337
Intersección	2170.174	1	2170.174	165.764	.000
TRATAMIENTO	33.322	3	11.107	.848	.494
BLOQUE	83.953	4	20.988	1.603	.237
Error	157.104	12	13.092		
Total	2444.552	20			
Total corregida	274.379	19			

**Cuadro A- 19.** Prueba de Duncan, (Ton/Ha), cuarto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	9.289000
3	5	9.656000
1	5	10.130000
2	5	12.592000
Sig.		.205

**Cuadro A- 20.** Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)
I	12.31	10.42	8.05	6.16
II	1.42	13.73	13.26	5.21
III	9.94	11.36	14.68	6.16
IV	9.00	8.52	10.89	11.36
V	7.10	15.15	4.73	15.15

**Cuadro A- 21.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	57.331 <sup>a</sup>	7	8.190	.447	.854
Intersección	1892.680	1	1892.680	103.245	.000
TRATAMIENTO	43.956	3	14.652	.799	.518
BLOQUE	13.375	4	3.344	.182	.943
Error	219.983	12	18.332		
Total	2169.994	20			
Total corregida	277.314	19			

**Cuadro A- 22.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), quinto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	7.953000
3	5	8.805000
2	5	10.319000
1	5	11.835000
Sig.		.208

**Cuadro A- 23.** Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), sexto corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T.Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T.Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T.Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T.Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	25.09	12.78	6.57	7.56
II	20.36	21.78	22.25	7.10
III	16.57	13.26	15.63	13.26
IV	18.94	14.20	9.47	24.62
V	17.05	10.89	11.84	15.15

**Cuadro A- 24.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) sexto corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	201.469 <sup>a</sup>	7	28.781	.864	.560
Intersección	4630.837	1	4630.837	139.019	.000
TRATAMIENTO	133.527	3	44.509	1.336	.309
BLOQUE	67.942	4	16.985	.510	.730
Error	399.730	12	33.311		
Total	5232.036	20			
Total corregida	601.199	19			



**Cuadro A- 25.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), sexto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	13.149000
3	5	13.537000
1	5	14.581000
0	5	19.599000
Sig.		.127

**Cuadro A- 26.** Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	18.94	11.36	9.94	22.25
II	22.73	18.47	16.57	16.57
III	8.05	16.57	14.20	14.68
IV	12.31	14.20	11.36	16.57
V	18.94	12.31	10.42	14.68

**Cuadro A- 27.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	132.703 <sup>a</sup>	7	18.958	1.340	.313
Intersección	4532.458	1	4532.458	320.368	.000
TRATAMIENTO	58.199	3	19.400	1.371	.299
BLOQUE	74.504	4	18.626	1.317	.319
Error	169.772	12	14.148		
Total	4834.933	20			
Total corregida	302.475	19			

**Cuadro A- 28.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), séptimo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	12.497000
1	5	14.581000
0	5	16.190000
3	5	16.948000
Sig.		.108

**Cuadro A- 29.** Promedios de la variable rendimiento (Ton/Ha), octavo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T.Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T.Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T.Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T.Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	12.20	6.95	4.93	9.85
II	11.17	9.94	7.68	8.44
III	4.33	8.52	7.49	8.45
IV	7.84	7.39	6.23	8.00
V	10.89	5.57	5.70	8.31

**Cuadro A- 30.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha), octavo corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	35.948 <sup>a</sup>	7	5.135	1.304	.327
Intersección	1277.361	1	1277.361	324.452	.000
TRATAMIENTO	23.409	3	7.803	1.982	.171
BLOQUE	12.539	4	3.135	.796	.550
Error	47.244	12	3.937		
Total	1360.553	20			
Total corregida	83.192	19			

**Cuadro A- 31.** Prueba de Duncan, rendimiento (Ton/Ha), octavo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	6.402000
1	5	7.672000
3	5	8.608000
0	5	9.285000
Sig.		.054

**Cuadro A- 32.** Datos acumulados de la variable rendimiento (Ton/Ha).

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	88.41	64.22	52.67	64.28
II	74.13	78.58	86.26	49.13
III	58.34	77.16	81.81	67.62
IV	64.17	62.29	55.92	77.11
V	63.43	69.95	48.29	79.79

**Cuadro A- 33.** Análisis de Varianza, rendimiento (Ton/Ha) acumulado.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	264.048 <sup>a</sup>	7	37.721	.185	.983
Intersección	92960.703	1	92960.703	455.207	.000
TRATAMIENTO	89.693	3	29.898	.146	.930
BLOQUE	174.355	4	43.589	.213	.926
Error	2450.596	12	204.216		
Total	95675.348	20			
Total corregida	2714.645	19			

**Cuadro A- 34.** Prueba de Duncan, acumulado por tratamiento en rendimiento (Kg/Ha).

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	64.989000
3	5	67.583000
0	5	69.694000
1	5	70.440000
Sig.		.586

**Cuadro A- 35.** Promedios de la variable Altura de Planta Primera medición.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)</b>
I	38.00	40.00	33.75	36.00
II	43.25	34.00	43.00	37.00
III	40.75	37.50	40.00	35.00
IV	35.00	27.00	32.50	37.00
V	36.25	35.75	32.25	38.00

**Cuadro A- 36.** Análisis de Varianza, Altura de Planta Primera medición.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	138.200 <sup>a</sup>	7	19.743	1.675	.206
Intersección	26791.200	1	26791.200	2272.447	.000
TRATAMIENTO	36.775	3	12.258	1.040	.410
BLOQUE	101.425	4	25.356	2.151	.137
Error	141.475	12	11.790		
Total	27070.875	20			
Total corregida	279.675	19			

**Cuadro A- 37.** Prueba de Duncan ,Altura de Planta Primera medición.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	34.8500
2	5	36.3000
3	5	36.6000
0	5	38.6500
Sig.		.130

**Cuadro A- 38.** Promedios de la variable Altura de Planta Segunda medición.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	220.00	205.00	232.00	230.00
II	232.00	207.00	230.00	250.00
III	222.00	240.00	275.00	245.00
IV	202.00	232.00	240.00	240.00
V	236.00	230.00	247.00	260.00

**Cuadro A- 39.** Análisis de Varianza, número de planta segunda medición

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4150.450 <sup>a</sup>	7	592.921	3.831	.020
Intersección	1092781.250	1	1092781.250	7060.451	.000
TRATAMIENTO	2486.950	3	828.983	5.356	.014
BLOQUE	1663.500	4	415.875	2.687	.083
Error	1857.300	12	154.775		
Total	1098789.000	20			
Total corregida	6007.750	19			

**Cuadro A- 40.** Prueba de Duncan, Altura de Planta Segunda medición.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
0	5	222.4000	
1	5	222.8000	
2	5		244.8000
3	5		245.0000
Sig.		.960	.980



**Cuadro A- 41.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), primer corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T. Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T. Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	3.70	4.50	3.75	4.25
II	3.75	3.85	3.90	4.00
III	3.70	4.00	4.10	4.25
IV	3.75	4.25	4.35	4.10
V	3.70	4.30	4.10	3.75

**Cuadro A- 42.** Análisis de Varianza, Diámetro de frutos (cm), primer corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	.716 <sup>a</sup>	7	.102	2.374	.090
Intersección	320.400	1	320.400	7440.351	.000
TRATAMIENTO	.586	3	.195	4.539	.024
BLOQUE	.129	4	.032	.750	.577
Error	.517	12	.043		
Total	321.633	20			
Total corregida	1.232	19			

**Cuadro A- 43.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), primer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
0	5	3.720000	
2	5		4.040000
3	5		4.070000
1	5		4.180000
Sig.		1.000	.330

**Cuadro A- 44.** Datos promedio de la variable Diámetro de frutos (cm), segundo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	4.25	4.00	3.60	4.10
II	4.60	3.90	4.75	3.60
III	4.75	3.60	4.60	4.40
IV	4.50	4.10	4.60	4.90
V	4.25	4.40	4.40	4.90

**Cuadro A- 45.** Análisis de Varianza, Diámetro de frutos (cm), segundo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.433 <sup>a</sup>	7	.205	1.339	.313
Intersección	371.522	1	371.522	2429.572	.000
TRATAMIENTO	.665	3	.222	1.450	.277
BLOQUE	.768	4	.192	1.256	.340
Error	1.835	12	.153		
Total	374.790	20			
Total corregida	3.268	19			

**Cuadro A- 46.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), segundo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	4.000000
3	5	4.380000
2	5	4.390000
0	5	4.470000
Sig.		.103

**Cuadro A- 47.** Datos promedio de la variable Diámetro de frutos (cm), tercer corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T. Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	5.25	5.60	5.10	4.90
II	4.90	4.50	5.50	4.40
III	4.50	4.60	4.75	5.00
IV	4.60	4.60	4.90	5.25
V	5.10	4.75	4.40	4.90

**Cuadro A- 48.** Análisis de Varianza para la variable Diámetro de frutos (cm), tercer corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	.645 <sup>a</sup>	7	.092	.665	.698
Intersección	475.312	1	475.312	3430.827	.000
TRATAMIENTO	.038	3	.013	.090	.964
BLOQUE	.607	4	.152	1.096	.402
Error	1.662	12	.139		
Total	477.620	20			
Total corregida	2.307	19			

**Cuadro A- 49.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), tercer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	4.810000
0	5	4.870000
3	5	4.890000
2	5	4.930000
Sig.		.645

**Cuadro A- 50.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), cuarto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)
I	5.40	5.10	4.90	5.25
II	5.40	5.00	4.90	4.00
III	5.30	5.60	5.25	5.10
IV	4.90	5.10	5.00	5.40
V	5.25	5.40	5.10	5.25

**Cuadro A- 51.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), cuarto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.838 <sup>a</sup>	7	.120	1.164	.390
Intersección	526.338	1	526.338	5117.323	.000
TRATAMIENTO	.267	3	.089	.865	.486
BLOQUE	.571	4	.143	1.387	.296
Error	1.234	12	.103		
Total	528.410	20			
Total corregida	2.072	19			

**Cuadro A- 52.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), cuarto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
3	5	5.000000
2	5	5.030000
1	5	5.240000
0	5	5.250000
Sig.		.275

**Cuadro A- 53.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), quinto corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T. Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T. Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	5.60	5.40	5.75	5.50
II	5.25	5.00	5.75	5.90
III	5.10	5.50	5.25	5.40
IV	5.60	5.00	5.10	5.80
V	5.40	5.50	5.10	5.40

**Cuadro A- 54.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), quinto corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	.435 <sup>a</sup>	7	.062	.777	.618
Intersección	586.444	1	586.444	7328.648	.000
TRATAMIENTO	.269	3	.090	1.118	.380
BLOQUE	.167	4	.042	.521	.722
Error	.960	12	.080		
Total	587.840	20			
Total corregida	1.396	19			

**Cuadro A- 55.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), quinto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	5.280000
0	5	5.390000
2	5	5.390000
3	5	5.600000
Sig.		.123

**Cuadro A- 56.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), sexto corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	5.50	5.40	5.40	5.25
II	5.40	5.10	5.75	5.60
III	5.10	5.10	5.00	5.00
IV	5.10	5.10	5.10	5.40
V	5.10	4.50	5.25	5.00



**Cuadro A- 57.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), sexto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.931 <sup>a</sup>	7	.133	3.425	.030
Intersección	542.361	1	542.361	13973.878	.000
TRATAMIENTO	.197	3	.066	1.695	.221
BLOQUE	.733	4	.183	4.723	.016
Error	.466	12	.039		
Total	543.758	20			
Total corregida	1.396	19			

**Cuadro A- 58.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), sexto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	5.040000
0	5	5.240000
3	5	5.250000
2	5	5.300000
Sig.		.076

**Cuadro A- 59.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), séptimo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (T. Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (T. Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	4.75	5.50	5.00	5.00
II	4.75	4.25	4.75	5.50
III	4.25	5.25	4.50	4.75
IV	4.50	4.25	4.75	4.75
V	4.25	4.75	4.50	4.50

**Cuadro A- 60.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), séptimo corte.

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	1.237 <sup>a</sup>	7	.177	1.414	.285
Intersección	446.513	1	446.513	3572.100	.000
TRATAMIENTO	.438	3	.146	1.167	.363
BLOQUE	.800	4	.200	1.600	.238
Error	1.500	12	.125		
Total	449.250	20			
Total corregida	2.737	19			

**Cuadro A- 61.** Prueba de Duncan Diámetro de frutos (cm), séptimo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	4.500000
2	5	4.700000
1	5	4.800000
3	5	4.900000
Sig.		.123

**Cuadro A- 62.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm), octavo corte.

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	3.90	4.30	4.20	4.30
II	3.90	4.00	4.30	4.90
III	3.90	4.50	4.10	4.30
IV	4.10	4.00	4.10	4.30
V	4.00	3.90	4.00	4.10

**Cuadro A- 63.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm), octavo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.612 <sup>a</sup>	7	.087	1.955	.147
Intersección	345.281	1	345.281	7715.765	.000
TRATAMIENTO	.446	3	.149	3.318	.057
BLOQUE	.167	4	.042	.933	.477
Error	.537	12	.045		
Total	346.430	20			
Total corregida	1.149	19			

**Cuadro A- 64.** Prueba de Duncan, Diámetro de frutos (cm), octavo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
0	5	3.960000	
2	5	4.140000	4.140000
1	5	4.140000	4.140000
3	5		4.380000
Sig.		.224	.113

**Cuadro A- 65.** Promedios de la variable Diámetro de frutos (cm).

<b>Bloque</b>	<b>T0 (Trinity Pride Sin Injerto)</b>	<b>T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)</b>	<b>T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)</b>	<b>T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)</b>
I	4.79	4.98	4.71	4.82
II	4.74	4.45	4.95	4.74
III	4.58	4.77	4.69	4.78
IV	4.63	4.55	4.74	4.99
V	4.63	4.69	4.61	4.73

**Cuadro A- 66.** Análisis de Varianza Diámetro de frutos (cm).

<b>Origen</b>	<b>Suma de cuadrados tipo III</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Modelo corregido	.220 <sup>a</sup>	7	.031	.739	.645
Intersección	440.450	1	440.450	10380.459	.000
TRATAMIENTO	.201	3	.067	1.580	.246
BLOQUE	.018	4	.005	.109	.977
Error	.509	12	.042		
Total	441.179	20			
Total corregida	.729	19			

**Cuadro A- 67.** Prueba de Duncan, para la variable Diámetro de frutos (cm).

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	4.536250
1	5	4.686250
2	5	4.740000
3	5	4.808750
Sig.		.076

**Cuadro A- 68.** Promedios de la variable Grados Brix, Primer corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	4.25	4.25	5.75	4.75
II	4.75	5.25	5.25	4.75
III	4.50	4.75	4.50	5.00
IV	4.00	5.25	4.25	4.75
V	4.00	4.50	4.75	4.25

**Cuadro A- 69.** Análisis de Varianza Grados Brix, Primer corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.894 <sup>a</sup>	7	.271	1.532	.246
Intersección	437.113	1	437.113	2475.681	.000
TRATAMIENTO	1.038	3	.346	1.959	.174
BLOQUE	.856	4	.214	1.212	.356
Error	2.119	12	.177		
Total	441.125	20			
Total corregida	4.013	19			

**Cuadro A- 70.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Primer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	4.300000
3	5	4.700000
1	5	4.800000
2	5	4.900000
Sig.		.058

**Cuadro A- 71.** Promedios de la variable Grados Brix, Segundo corte.

Bloque	T0 (T. Pride Sin Injerto)	T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)	T3 (T. Pride/ Tomete Silvestre)
I	5.00	5.25	5.50	4.75
II	4.75	5.00	5.00	5.00
III	4.75	5.00	5.50	5.00
IV	5.00	4.75	4.00	4.50
V	4.25	4.75	5.00	4.75

**Cuadro A- 72.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Segundo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.150 <sup>a</sup>	7	.164	1.531	.246
Intersección	475.312	1	475.312	4430.097	.000
TRATAMIENTO	.213	3	.071	.660	.592
BLOQUE	.937	4	.234	2.184	.132
Error	1.288	12	.107		
Total	477.750	20			
Total corregida	2.438	19			



**Cuadro A- 73.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix Segundo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	4.750000
3	5	4.800000
1	5	4.950000
2	5	5.000000
Sig.		.285

**Cuadro A- 74.** Promedios de la variable Grados Brix, tercer corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	5.00	5.25	4.25	4.75
II	4.75	4.75	4.25	4.75
III	5.00	5.00	4.50	4.75
IV	5.00	5.50	4.50	4.50
V	4.00	4.25	4.50	4.00

**Cuadro A- 75.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix , tercer corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2.128 <sup>a</sup>	7	.304	4.026	.017
Intersección	434.778	1	434.778	5757.062	.000
TRATAMIENTO	.859	3	.286	3.793	.040
BLOQUE	1.269	4	.317	4.200	.024
Error	.906	12	.076		
Total	437.813	20			
Total corregida	3.034	19			

**Cuadro A- 76.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, tercer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
2	5	4.400000	
3	5	4.550000	
0	5	4.750000	4.750000
1	5		4.950000
Sig.		.079	.272

**Cuadro A- 77.** Promedios de la variable Grados Brix, cuarto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	4.00	4.25	4.00	4.25
II	5.00	4.75	5.00	4.75
III	5.00	5.00	4.75	4.00
IV	4.50	4.75	4.00	4.50
V	4.75	4.25	4.50	4.75

**Cuadro A- 78.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, cuarto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.428 <sup>a</sup>	7	.204	2.213	.108
Intersección	411.778	1	411.778	4466.746	.000
TRATAMIENTO	.159	3	.053	.576	.642
BLOQUE	1.269	4	.317	3.441	.043
Error	1.106	12	.092		
Total	414.313	20			
Total corregida	2.534	19			

**Cuadro A- 79.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, cuarto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	4.450000
3	5	4.450000
1	5	4.600000
0	5	4.650000
Sig.		.353

**Cuadro A- 80.** Promedios de la variable Grados Brix, Quinto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	4.75	5.00	4.00	4.75
II	5.00	5.25	5.00	4.75
III	4.50	4.75	4.75	4.75
IV	4.75	5.00	4.75	4.75
V	4.75	5.00	5.25	5.50

**Cuadro A- 81.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Quinto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.931 <sup>a</sup>	7	.133	1.838	.169
Intersección	470.450	1	470.450	6498.302	.000
TRATAMIENTO	.225	3	.075	1.036	.412
BLOQUE	.706	4	.177	2.439	.104
Error	.869	12	.072		
Total	472.250	20			
Total corregida	1.800	19			

**Cuadro A- 82.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Quinto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	4.750000
2	5	4.750000
3	5	4.900000
1	5	5.000000
Sig.		.198

**Cuadro A- 83.** Promedios de la variable Grados Brix, Sexto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	5.00	4.75	5.00	5.00
II	5.25	4.50	4.75	5.25
III	5.00	4.75	5.00	5.00
IV	4.75	5.00	4.75	4.75
V	4.75	5.00	4.75	5.00

**Cuadro A- 84.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Sexto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.175 <sup>a</sup>	7	.025	.600	.745
Intersección	480.200	1	480.200	11524.800	.000
TRATAMIENTO	.125	3	.042	1.000	.426
BLOQUE	.050	4	.012	.300	.872
Error	.500	12	.042		
Total	480.875	20			
Total corregida	.675	19			

**Cuadro A- 85.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Sexto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	4.800000
2	5	4.850000
0	5	4.950000
3	5	5.000000
Sig.		.176

**Cuadro A- 86.** Promedios de la variable Grados Brix, Séptimo corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	5.00	5.00	4.75	5.00
II	4.75	4.75	5.00	4.75
III	5.00	5.00	5.00	5.00
IV	4.75	5.00	5.00	4.75
V	5.00	5.00	4.75	4.75

**Cuadro A- 87.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix, Séptimo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.106 <sup>a</sup>	7	.015	.940	.512
Intersección	480.200	1	480.200	29741.419	.000
TRATAMIENTO	.025	3	.008	.516	.679
BLOQUE	.081	4	.020	1.258	.339
Error	.194	12	.016		
Total	480.500	20			
Total corregida	.300	19			

**Cuadro A- 88.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Séptimo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
3	5	4.850000
0	5	4.900000
2	5	4.900000
1	5	4.950000
Sig.		.271



**Cuadro A- 89.** Promedios de la variable Grados Brix, Octavo corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	4.50	4.30	4.50	4.50
II	4.00	4.00	4.00	4.50
III	5.40	4.00	4.00	4.00
IV	4.00	4.50	4.50	4.00
V	4.50	4.00	4.00	4.00

**Cuadro A- 90.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix Octavo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.651 <sup>a</sup>	7	.093	.621	.730
Intersección	362.952	1	362.952	2423.720	.000
TRATAMIENTO	.328	3	.109	.730	.554
BLOQUE	.323	4	.081	.539	.710
Error	1.797	12	.150		
Total	365.400	20			
Total corregida	2.448	19			

**Cuadro A- 91.** Prueba de Duncan para la variable Grados Brix, Octavo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
1	5	4.160000
2	5	4.200000
3	5	4.200000
0	5	4.480000
Sig.		.249

**Cuadro A- 92.** Promedios de la variable Grados Brix en ocho cortes.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	4.69	4.76	4.72	4.72
II	4.78	4.78	4.78	4.81
III	4.89	4.78	4.75	4.69
IV	4.59	4.97	4.47	4.56
V	4.50	4.59	4.69	4.63

**Cuadro A- 93.** Análisis de Varianza para la variable Grados Brix datos promedio.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.138 <sup>a</sup>	7	.020	1.504	.255
Intersección	443.211	1	443.211	33828.875	.000
TRATAMIENTO	.032	3	.011	.810	.512
BLOQUE	.106	4	.027	2.024	.155
Error	.157	12	.013		
Total	443.506	20			
Total corregida	.295	19			

**Cuadro A- 94.** Prueba de Duncan, Grados Brix datos promedio acumulados.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	4.681250
3	5	4.681250
0	5	4.691250
1	5	4.776250
Sig.		.247

**Cuadro A- 95.** Promedios, Número de Fruto por Planta, primer corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	3	3	4	1
II	2	1	2	3
III	2	3	1	1
IV	2	1	2	2
V	0.50	2	2	8

**Cuadro A- 96.** Análisis de Varianza, Número de Frutos por Planta del primer corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	8.274 <sup>a</sup>	7	1.182	.372	.902
Intersección	108.089	1	108.089	34.037	.000
TRATAMIENTO	2.637	3	.879	.277	.841
BLOQUE	5.637	4	1.409	.444	.775
Error	38.108	12	3.176		
Total	154.471	20			
Total corregida	46.382	19			

**Cuadro A- 97.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta del primer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	1.899796
1	5	2.199748
2	5	2.299772
3	5	2.899676
Sig.		.427

**Cuadro A- 98.** Promedios de número de fruto por planta, segundo corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	5	4	3	3
II	4	3	4	6
III	1	4	3	5
IV	1	1	5	1
V	2	4	2	5

**Cuadro A- 99.** Análisis de Varianza, número de frutos por planta del segundo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	14.752 <sup>a</sup>	7	2.107	.824	.586
Intersección	229.462	1	229.462	89.757	.000
TRATAMIENTO	4.584	3	1.528	.598	.629
BLOQUE	10.168	4	2.542	.994	.448
Error	30.678	12	2.556		
Total	274.892	20			
Total corregida	45.430	19			

**Cuadro A- 100.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta del segundo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	2.699748
1	5	3.349694
2	5	3.449658
3	5	4.049682
Sig.		.239

**Cuadro A- 101.** Promedios número de fruto por planta, tercer corte.

Bloque	T0 (T. Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	3	5	5	4
II	4	3	4	1
III	2	6	8	6
IV	2	1	2	3
V	3	5	4	3

**Cuadro A- 102.** Análisis de Varianza Número de Frutos por Planta del tercer corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	39.400 <sup>a</sup>	7	5.629	3.270	.035
Intersección	302.199	1	302.199	175.572	.000
TRATAMIENTO	10.984	3	3.661	2.127	.150
BLOQUE	28.416	4	7.104	4.127	.025
Error	20.655	12	1.721		
Total	362.253	20			
Total corregida	60.054	19			

**Cuadro A- 103.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta del tercer corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
0	5	2.799652	
3	5	3.649706	3.649706
1	5	4.349634	4.349634
2	5		4.749610
Sig.		.100	.231

**Cuadro A- 104.** Promedios de número de fruto por planta, cuarto corte.

Bloque	T0 (T. Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	8	10	12	10
II	7	6	13	5
III	4	13	16	11
IV	13	5	9	7
V	5	14	8	12



**Cuadro A- 105.** Análisis de Varianza número de frutos por planta del cuarto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	70.780 <sup>a</sup>	7	10.111	.715	.662
Intersección	1841.988	1	1841.988	130.219	.000
TRATAMIENTO	45.270	3	15.090	1.067	.400
BLOQUE	25.510	4	6.378	.451	.770
Error	169.744	12	14.145		
Total	2082.513	20			
Total corregida	240.524	19			

**Cuadro A- 106.** Prueba de Duncan número de frutos por planta del cuarto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
0	5	7.609504
3	5	9.149406
1	5	9.829293
2	5	11.799172
Sig.		.128

**Cuadro A- 107.** Promedios número de fruto por planta, quinto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda)	T3 (Trinity Pride/ Tomate Silvestre)
I	12	11	7	6
II	12	12	11	3
III	7	9	14	6
IV	8	9	11	8
V	6	12	4	13

**Cuadro A- 108.** Análisis de varianza, número de frutos por planta del quinto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	31.624 <sup>a</sup>	7	4.518	.392	.889
Intersección	1654.129	1	1654.129	143.599	.000
TRATAMIENTO	30.296	3	10.099	.877	.480
BLOQUE	1.328	4	.332	.029	.998
Error	138.229	12	11.519		
Total	1823.982	20			
Total corregida	169.853	19			

**Cuadro A- 109.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta del quinto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
3	5	7.199508
0	5	8.999280
2	5	9.599244
1	5	10.579203
Sig.		.170

**Cuadro A- 110.** Promedios número de fruto por planta, sexto corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	23	12	15	6
II	17	23	21	5
III	15	12	15	12
IV	15	13	10	20
V	14	10	9	13

**Cuadro A- 111.** Análisis de Varianza, número de frutos por planta del sexto corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	132.774 <sup>a</sup>	7	18.968	.657	.703
Intersección	3926.496	1	3926.496	136.092	.000
TRATAMIENTO	82.675	3	27.558	.955	.445
BLOQUE	50.100	4	12.525	.434	.782
Error	346.221	12	28.852		
Total	4405.491	20			
Total corregida	478.995	19			

**Cuadro A- 112.** Prueba de Duncan número de frutos por planta del Sexto corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
3	5	11.149226
2	5	13.949058
1	5	14.049202
0	5	16.898896
Sig.		.142

**Cuadro A- 113.** Promedios número de fruto por planta, séptimo corte.

Bloque	T0 (T. Pride Sin Injerto)	T1 (T. Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (T. Pride/B. Redonda Negra)	T3 (T. Pride/ Tomete Silvestre)
I	20	10	9	19
II	21	20	16	11
III	8	18	13	16
IV	12	14	11	14
V	21	9	9	14

**Cuadro A- 114.** Análisis de Varianza, número de frutos por planta del séptimo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	100.941 <sup>a</sup>	7	14.420	.629	.724
Intersección	4082.105	1	4082.105	178.096	.000
TRATAMIENTO	56.177	3	18.726	.817	.509
BLOQUE	44.763	4	11.191	.488	.744
Error	275.050	12	22.921		
Total	4458.096	20			
Total corregida	375.991	19			

**Cuadro A- 115.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta del séptimo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	11.749190
1	5	14.149046
3	5	14.849034
0	5	16.398896
Sig.		.180

**Cuadro A- 116.** Promedios número de fruto por planta, octavo corte.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	11	5	5	10
II	12	12	9	5
III	4	10	7	8
IV	6	8	6	7
V	11	4	4	7

**Cuadro A- 117.** Análisis de Varianza, número de frutos por planta del octavo corte.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	41.163 <sup>a</sup>	7	5.880	.716	.661
Intersección	1204.177	1	1204.177	146.625	.000
TRATAMIENTO	20.216	3	6.739	.821	.507
BLOQUE	20.947	4	5.237	.638	.646
Error	98.551	12	8.213		
Total	1343.891	20			
Total corregida	139.714	19			

**Cuadro A- 118.** Prueba de Duncan número de frutos por planta del octavo corte.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
2	5	6.309492
3	5	7.729449
1	5	7.849454
0	5	9.149346
Sig.		.172

**Cuadro A- 119.** Datos acumulados número de fruto por planta en ocho cortes.

Bloque	T0 (Trinity Pride Sin Injerto)	T1 (Trinity Pride/ B. Larga Violeta)	T2 (Trinity Pride/B. Redonda Negra)	T3 (Trinity Pride/ Tomete Silvestre)
I	85	60	61	60
II	80	81	81	40
III	44	77	79	65
IV	59	53	56	63
V	63	61	42	75

**Cuadro A- 120.** Análisis de Varianza, número de frutos por planta datos acumulados.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAMIENTO	30762892323.750	3	10254297441.250	.148	.929
BLOQUE	115688333432.500	4	28922083358.125	.419	.792
Error	828992556607.500	12	69082713050.625		
Total	975443782363.750	19	10254297441.250		



**Cuadro A- 121.** Prueba de Duncan, número de frutos por planta datos acumulados.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
3	5	66.455118
2	5	66.355274
1	5	63.905196
0	5	60.675687
SIG.		.601

**Cuadro A- 122.** Costos de producción por hectárea del (T0), tomate Var. Trinity Pride sin injerto

CONCEPTO	Cantidad Unidades	Costo Unitario	Total
<b>PLANTINES</b>			
Bandejas de germinación	84	\$ 2.00	\$168.00
Monarca	125ml	\$ 4.50	\$4.50
Sustrato Germinación	84 lb	\$ 0.69	\$57.96
Triple 15-15-15	50 lb	\$ 0.34	\$17.00
Blaukorn	2 lb	\$ 1.00	\$2.00
Macrotunel	3	\$128.00	\$382.00
Sustrato Bolsa	84 qq	\$3.00	\$250.00
Semilla Trinity Pride	17 mil	\$0.07	\$1,105.00
Llenado/bolsa	6 día/hombre	\$8.00	\$48.00
Bolsa almacigo 9x12"/100	1000 bolsas /	\$11.50	\$192.05
Mano Obra	90 d/h	\$5.00	\$450.00
			<b>\$2,676.51</b>
<b>PREPARACION DE TERRENO</b>			

Arado	1 paso	\$40.00	\$40.00
Rastreado	2 pasos	\$40.00	\$80.00
Surqueado	1 paso	\$30.00	\$30.00
Tutores	3,360	\$0.25	\$840.00
M.O arreglo/camellones	4 d/h	\$5.00	\$ 20.00
Ahoyado Tutor/planta	20 d/h	\$5.00	\$100.00
transplante definitivo	22 d/h	\$5.00	\$110.00
Puesta Tutor - Amarre	44 d/h	\$5.00	\$220.00
Limpias	6 d/h	\$5.00	\$ 30.00
Fertilización	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Aplicación Plaguicida	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Cosecha y Embalaje	192 d/h	\$5.00	\$960.00
Transporte	8 viajes	\$30.00	\$240.00
			<b>\$3,450.00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>			
TRIPLE 15	6 QQ	\$33.97	\$203.82
Solufert 20-20-20	10 QQ	\$61.00	\$610.00

Nitrato de Calcio	10 QQ	\$34.00	\$340.00
Nitrato de Potasio	10 QQ	\$77.00	\$770.00
Albamin	2 lts	\$11.70	\$23.40
Biozymen	1 lt	\$39.70	\$39.70
			<b>\$1,986.92</b>
<b>PLAGUICIDAS</b>			
Monarca	6.5 lts	\$38.00	\$247.00
Actara sobre (13 gr)	32 sobres	\$4.50	\$144.00
Triclan sobre (7 gr)	48 sobre	\$2.65	\$127.20
			<b>\$518.20</b>
<b>FUNGICIDA</b>			
Nativo 0.3kl/Ha	14 sobres de 85 gr	\$16.60	\$232.40
Previcur 3.2 lt/ Ha	13 lt	\$58.00	\$742.40
Derosal 1.7 lt/Ha	7 lts	\$40.90	\$286.30
Viretrol 0.65lt/Ha	2 lt	\$18.50	\$38.00
			<b>\$1,299.10</b>

<b>OTROS MATERIALES</b>			
Bomba mochila 17 lts	4 Bombas	\$55.00	<b>\$120.00</b>
<b>SISTEMA DE RIEGO</b>			
Arrendamiento	3 meseS	\$50.00	\$150.00
Combustible	22 galones	\$4.00	\$88.00
			<b>\$238.00</b>
<b>Subtotal</b>			<b>\$10,288.73</b>
Administrativo 5%			\$509.00
Imprevistos 5%			\$509.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$11,306.73</b>

**Cuadro A- 123.** Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T0).

INGRESOS	<b>\$36,792.00</b>
EGRESOS	<b>\$11,306.72</b>
UTILIDAD	<b>\$25,485.27</b>

Calculado en base al precio de venta que fue de \$12 por caja de 22.73 Kg (3,066 cajas)

CALCULO DE BENEFICIO

$$B = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

$$B = \$36,792 - \$11,306.73$$

$$B = \$25,485.27$$

RELACION BENEFICIO COSTO

$$B/C = \$36,792 \div \$11,306.73$$

$$B/C = \$ 3.25$$

**Cuadro A- 124.** Costos de producción por hectárea del (T1), tomate Trinity Pride injertado sobre Berenjena larga violeta.

CONCEPTO	Cantidad Unidades	Costo Unitario	Total
<b>PLANTINES</b>			
Bandejas de germinación	180	\$2.00	\$360.00
Monarca	125ml	\$4.50	\$4.50
Sustrato Germinación	180 lb	\$0.69	\$124.20
Triple 15-15-15	50 lb	\$0.34	\$17.00
Blaukorn	2 lb	\$1.00	\$2.00
Macrotunel	6	\$128.00	\$768.00
Sustrato Bolsa	84 qq	\$3.00	\$250.00
Semilla de berenjena	18 mil	\$0.006	\$108.00
Semilla Trinity Pride	18 mil	\$0.065	\$1,170.00
Llenado/bolsa	6 día/hombre	\$8.00	\$48.00
Bolsa almacigo 9x12"/100	1000 bolsas /	\$11.50	\$192.05
Mano Obra	90 d/h	\$5.00	\$450.00

			<b>\$3,493.75</b>
<b>PREPARACION DE TERRENO</b>			
Arado	1 paso	\$40.00	\$40.00
Rastreado	2 pasos	\$40.00	\$80.00
Surqueado	1 paso	\$30.00	\$30.00
Tutores	3,360	\$0.25	\$840.00
M.O arreglo/camellones	4 d/h	\$5.00	\$20.00
Ahollado Tutor/planta	20 d/h	\$5.00	\$100.00
Transplante definitivo	22 d/h	\$5.00	\$110.00
Puesta Tutor - Amarre	44 d/h	\$5.00	\$220.00
Limpias	6 d/h	\$5.00	\$30.00
Fertilización	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Aplicación Plaguicida	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Cosecha y Embalaje	192 d/h	\$5.00	\$960.00
Transporte	8 viajes	\$30.00	\$240.00
			<b>\$3,450.00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>			



TRIPLE 15	6 QQ	\$33.97	\$203.82
Solufert 20-20-20	10 QQ	\$61.00	\$610.00
Nitrato de Calcio	10 QQ	\$34.00	\$340.00
Nitrato de Potasio	10 QQ	\$77.00	\$770.00
Albamin	2 lts	\$11.70	\$23.40
Biozymen	1 lt	\$39.70	\$39.70
			<b>\$1,986.92</b>
<b>PLAGUICIDAS</b>			
Monarca	6.5 lts	\$38.00	\$247.00
Actara sobre (13 gr)	32 sobres	\$4.50	\$144.00
Triclan sobre ()	48 sobre	\$2.65	\$127.20
			<b>\$518.20</b>
<b>FUNGICIDA</b>			
Nativo 0.3kl/Ha	14 sobres de 85 gr	\$16.60	\$232.40
Previcur 3.2 lt/ Ha	13 lt	\$58.00	\$742.40
Derosal 1.7 lt/Ha	7 lts	\$40.90	\$286.30

Viretrol 0.65lt/Ha	2 lt	\$18.50	\$38.00
			<b>\$1,299.10</b>
<b>OTROS MATERIALES</b>			
Bomba mochila 17 lts	4 Bombas	\$55.00	<b>\$120.00</b>
<b>SISTEMA DE RIEGO</b>			
Arrendamiento	3 mese	\$50.00	\$150.00
Combustible	22 galones	\$4.00	\$88.00
			<b>\$238.00</b>
<b>MATERIALES PARA INJERTO</b>			
Clip para injerto	18000 unidades	\$0.0228	\$410.00
Hojas de afeitar	200 unidades	\$0.05	\$10.00
Cajas de aclimatación	45 unidades	\$4.50	\$202.50
Plástico transparente	180 yardas	\$0.40	\$72.00
Chuchitos de ropa	unidades	\$0.03	\$67.50
Atomizador	2 unidades	\$1.00	\$2.00
Varilla de hierro 3/8	30 unidades	\$1.50	\$45.00

Elaboración de injerto	18000 injertos	\$0.03	\$540.00
			<b>\$1,349.00</b>
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$12,454.97</b>
administrativo 5%			\$622.74
imprevisto 5%			\$622.74
<b>TOTAL.</b>			<b>\$13,700.45</b>

**Cuadro A- 125.** Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T1)

INGRESOS	<b>\$37,176.00</b>
EGRESOS	<b>\$13,700.45</b>
UTILIDAD	<b>\$23,475.55</b>

Calculado en base al precio de venta que fue de \$12 por caja de 22.73 Kg (3,098 cajas)

#### CALCULO DE BENEFICIO

$$B = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

$$B = \$37,176.00 - \$13,700.45$$

$$B = \$23,475.55$$

#### RELACION BENEFICIO COSTO

$$B/C = \$37,176.00 \div \$13,700.45$$

$$B/C = \$ 2.71$$

**Cuadro A- 126.** Costos de producción por hectárea del (T2), tomate Trinity Pride injertado sobre Berenjena Redonda Negra.

CONCEPTO	Cantidad Unidades	Costo Unitario	Total
<b>PLANTINES</b>			
Bandejas de Germinación	180	\$2.00	\$360.00
Monarca	125ml	\$4.50	\$4.50
Sustrato Germinación	180 lb	\$0.69	\$124.20
Triple 15-15-15	50 lb	\$0.34	\$17.00
Blaukorn	2 lb	\$1.00	\$2.00
Macrotunel	6	\$128.00	\$768.00
Sustrato Bolsa	84 qq	\$3.00	\$250.00
Semilla de berenjena	18 mil	\$0.006	\$108.00
Semilla Trinity Pride	18 mil	\$0.065	\$1,170.00
Llenado/bolsa	6 día/hombre	\$8.00	\$48.00
Bolsa almacigo 9x12"/100	1000 bolsas /	\$11.50	\$192.05
Mano Obra	90 d/h	\$5.00	\$450.00

			<b>\$3,493.75</b>
<b>PREPARACION DE TERRENO</b>			
Arado	1 paso	\$40.00	\$40.00
Rastreado	2 pasos	\$40.00	\$80.00
Surqueado	1 paso	\$30.00	\$30.00
Tutores	3,360	\$0.25	\$840.00
M.O arreglo/camellones	4 d/h	\$5.00	\$20.00
Ahollado Tutor/planta	20 d/h	\$5.00	\$100.00
Transplante definitivo	22 d/h	\$5.00	\$110.00
Puesta Tutor - Amarre	44 d/h	\$5.00	\$220.00
Limpias	6 d/h	\$5.00	\$30.00
Fertilización	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Aplicación Plaguicida	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Cosecha y Embalaje	192 d/h	\$5.00	\$960.00
Transporte	8 viajes	\$30.00	\$240.00
			<b>\$3,450.00</b>

<b>FERTILIZANTES</b>			
TRIPLE 15	6 QQ	\$33.97	\$203.82
Solufert 20-20-20	10 QQ	\$61.00	\$610.00
Nitrato de Calcio	10 QQ	\$34.00	\$340.00
Nitrato de Potasio	10 QQ	\$77.00	\$770.00
Albamin	2 lts	\$11.70	\$23.40
Biozymen	1 lt	\$39.70	\$39.70
			<b>\$1,986.92</b>
<b>PLAGUICIDAS</b>			
Monarca	6.5 lts	\$38.00	\$247.00
Actara sobre (13 gr)	32 sobres	\$4.50	\$144.00
Triclan sobre ()	48 sobre	\$2.65	\$127.20
			<b>\$518.20</b>
<b>FUNGICIDA</b>			
Nativo 0.3kl/Ha	14 sobre de 85 gr	\$16.60	\$232.40
Previcur 3.2 lt/ Ha	13 lt	\$58.00	\$742.40
Derosal 1.7 lt/Ha	7 lts	\$40.90	\$286.30

Viretrol 0.65lt/Ha	2 lt	\$18.50	\$38.00
			<b>\$1,299.10</b>
<b>OTROS</b>			
<b>MATERIALES</b>			
Bomba mochila 17 lts	4 Bombas	\$55.00	<b>\$120.00</b>
<b>SISTEMA DE RIEGO</b>			
Arrendamiento	3 mese	\$50.00	\$150.00
Combustible	22 galones	\$4.00	\$88.00
			<b>\$238.00</b>
<b>MATERIALES PARA INJERTO</b>			
Clip para injerto	18000 unidades	\$0.0228	\$410.00
Hojas de afeitar	200 unidades	\$0.05	\$10.00
Cajas de aclimatación	45 unidades	\$4.50	\$202.50
Plástico transparente	180 yardas	\$0.40	\$72.00
Chuchitos de ropa	unidades	\$0.03	\$67.50
Atomizador	2 unidades	\$1.00	\$2.00
Varilla de hierro 3/8	30 unidades	\$1.50	\$45.00

Elaboracion de injerto	18000 injertos	\$0.03	\$540.00
			<b>\$1,349.00</b>
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$12,454.97</b>
Administrativo 5%			\$622.74
Imprevisto 5%			\$622.74
<b>TOTAL</b>			<b>\$13,700.45</b>

**Cuadro A- 127.** Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T2)

INGRESOS	<b>\$34,289.40</b>
EGRESOS	<b>\$13,700.45</b>
UTILIDAD	<b>\$20,588.95</b>

Calculado en base al precio de venta que fue de \$12 por caja de 22.73 Kg (2,857.45 cajas)

#### CALCULO DE BENEFICIO

$$B = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

$$B = \$34,289.40 - \$13,700.45$$

$$B = \$20,588.95$$

#### RELACION BENEFICIO COSTO

$$B/C = \$34,289.40 \div \$13,700.45$$

$$B/C = \$ 2.50$$



**Cuadro A- 128.** Costos de producción por hectárea del (T3), tomate Trinity Pride injertado sobre Tomate silvestre.

CONCEPTO	Cantidad Unidades	Costo Unitario	total
<b>PLANTINES</b>			
Bandejas de germinación	180	\$2.00	\$360.00
Monarca	125ml	\$4.50	\$4.50
Sustrato germinación	180 lb	\$0.69	\$124.20
Triple 15-15-15	50 lb	\$0.34	\$17.00
Blaukorn	2 lb	\$1.00	\$2.00
Macrotunel	6	\$128.00	\$768.00
Sustrato bolsa	84 qq	\$3.00	\$250.00
Semilla de tomate silvestre	18 mil	\$0.000055	\$1.00
Semilla Trinity Pride	18 mil	\$0.065	\$1,170.00
Llenado/bolsa	6 día/hombre	\$8.00	\$48.00
Bolsa almacigo 9x12"/100	1000 bolsas /	\$11.50	\$192.05
Mano Obra	90 d/h	\$5.00	\$450.00

			<b>\$3,386.75</b>
<b>PREPARACION DE TERRENO</b>			
Arado	1 paso	\$40.00	\$40.00
Rastreado	2 pasos	\$40.00	\$80.00
Surqueado	1 paso	\$30.00	\$30.00
Tutores	3,360	\$0.25	\$840.00
M.O arreglo/camellones	4 d/h	\$5.00	\$20.00
Ahollado Tutor/planta	20 d/h	\$5.00	\$100.00
Transplante definitivo	22 d/h	\$5.00	\$110.00
Puesta Tutor - Amarre	44 d/h	\$5.00	\$220.00
Limpias	6 d/h	\$5.00	\$30.00
Fertilización	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Aplicación Plaguicida	78 d/h	\$5.00	\$390.00
Cosecha y Embalaje	192 d/h	\$5.00	\$960.00
Transporte	8 viajes	\$30.00	\$240.00
			<b>\$3,450.00</b>

<b>FERTILIZANTES</b>			
TRIPLE 15	6 QQ	\$33.97	\$203.82
Solufert 20-20-20	10 QQ	\$61.00	\$610.00
Nitrato de Calcio	10 QQ	\$34.00	\$340.00
Nitrato de Potacio	10 QQ	\$77.00	\$770.00
Albamin	2 lts	\$11.70	\$23.40
Biozymen	1 lt	\$39.70	\$39.70
			<b>\$1,986.92</b>
<b>PLAGUICIDAS</b>			
Monarca	6.5 lts	\$38.00	\$247.00
Actara sobre (13 gr)	32 sobres	\$4.50	\$144.00
Triclan sobre ()	48 sobre	\$2.65	\$127.20
			<b>\$518.20</b>
<b>FUNGICIDA</b>			
Nativo 0.3kl/Ha	14 sobre de 85 gr	\$16.60	\$232.40
Previcur 3.2 lt/ Ha	13 lt	\$58.00	\$742.40
Derosal 1.7 lt/Ha	7 lts	\$40.90	\$286.30

Viretrol 0.65lt/Ha	2 lt	\$18.50	\$38.00
			<b>\$1,299.10</b>
<b>OTROS MATERIALES</b>			
Bomba mochila 17 lts	4 Bombas	\$55.00	<b>\$120.00</b>
<b>SISTEMA DE RIEGO</b>			
Arrendamiento	3 mese	\$50.00	\$150.00
Combustible	22 galones	\$4.00	\$88.00
			<b>\$238.00</b>
<b>MATERIALES PARA INJERTO</b>			
Clip para injerto	18000 unidades	\$0.0228	\$410.00
Hojas de afeitar	200 unidades	\$0.05	\$10.00
Cajas de aclimatación	45 unidades	\$4.50	\$202.50
Plástico trasparente	180 yardas	\$0.40	\$72.00
Chuchitos de ropa	unidades	\$0.03	\$67.50
Atomizador	2 unidades	\$1.00	\$2.00

Varilla de hierro 3/8	30 unidades	\$1.50	\$45.00
Elaboración de injerto	18000 injertos	\$0.03	\$540.00
			<b>\$1,349.00</b>
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$12,347.97</b>
Administrativo 5%			\$617.39
Imprevisto 5%			\$617.39
<b>TOTAL</b>			<b>\$13,582.75</b>

**Cuadro A- 129.** Resumen de Ingresos, Egresos y Utilidades. (T3)

INGRESOS	<b>\$35,656.80</b>
EGRESOS	<b>\$13,582.75</b>
UTILIDAD	<b>\$22,074.05</b>

Calculado en base al precio de venta que fue de \$12 por caja de 22.73 Kg (2,971.40 cajas)

#### CALCULO DE BENEFICIO

B = Ingresos – Egresos

B= \$35,656.80 - \$13,582.75

B = \$22,074.05

#### RELACION BENEFICIO COSTO

B/C = \$35,656.80 ÷ \$13,582.75

B/C= 2.63