

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**GENOTIPOS DE JITOMATE ORNAMENTAL (*Lycopersicon esculentum dunal*) CON
MANEJO ORGÁNICO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO 2012-2013.**

POR:

CLARA LUZ RÍOS VERA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DE 2015

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**GENOTIPOS DE JITOMATE ORNAMENTAL (*Lycopersicon esculentum dunal*)
CON MANEJO ORGÁNICO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO 2012-
2013.**

POR

CLARA LUZ RÍOS VERA

TESIS

**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTE:

ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

VOCAL:

M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL:

DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

VOCAL:

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DEL 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

GENOTIPOS DE JITOMATE ORNAMENTAL (*Lycopersicon esculentum dunal*)
CON MANEJO ORGÁNICO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO 2012-
2013.

POR

CLARA LUZ RÍOS VERA

TESIS

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL COMITÉ DE ASESORES COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:

ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

ASESOR:

M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR:

DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

ASESOR:

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRIQUEZ

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DEL 2015

DEDICATORIAS

Mi tesis la dedico con mucho cariño y amor.

A TI DIOS

Que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una hermosa familia.

A MIS PADRES

Por creer en mí, por sacarme adelante, por permitir alcanzar mi meta, por todo el tiempo que me han dedicado en todo momento de mi vida, por darme una inspiración, una razón para seguir adelante, por lo que valen para mí, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho por mí.

A MI HIJO ANDY ALEXANDER RÍOS

Quien ha sido mi inspiración y motivación para los esfuerzos que he hecho en mi vida para superarme en mi formación personal y quien al final ha soportado cada situación difícil que pasamos debido a esos esfuerzos.

A MIS QUERIDOS Y MARAVILLOSOS HERMANOS(A)

Gracias por estar conmigo y apoyarme siempre durante toda mi carrera profesional, por formar en mí una mejor persona y por confiar en mí.

A MIS SOBRINOS (AS)

Lupita, Sauri, Marvel, Nicolás, Oliver y Jesús por sacarme una sonrisa desde que estaban pequeñitos, por permitir vivir maravillosas experiencias en su vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” mi Alma Mater, por darme la oportunidad de formarme como profesionista y crecer intelectualmente; por abrirme sus puertas y por llevar en alto la ideología de su fundador Don Antonio Narro que brinda oportunidad a personas de bajos recursos económicos.

A mis asesores Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa y M.C. José Simón Carrillo Amaya, por su valiosa asesoría y dirección de esta investigación.

Al Dr. Héctor Javier Martínez Agüero y al Dr. José Luis Puente Manríquez, y el Dr. Alfredo Ogaz, por sus enseñanzas, sugerencias y apoyo en la realización de este trabajo.

RESUMEN

Las plantas ornamentales tienen gran importancia para la humanidad a través de los años, se aprecian por su belleza, color y aroma adornan jardines, casas, parques y otros lugares. Este estudio se llevó a cabo en instalaciones de la UAAAN U-L localizada en km 1.5 de la carretera periférico Santa Fe, Torreón Coahuila, ubicado en el invernadero # 1 del Departamento de Horticultura, consistió en evaluar tres genotipos de jitomate ornamental que es Tumblr, Criollo y Tiny tim con un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, las variables se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS v.9.0. Se utilizaron bolsas negras para macetas de 20 kilos con 50% de arena y 50% de compost lo cual se desinfectó con ANIBAC® 580 y se le aplicó perlita a los 40 D.D.T. Se aplicaron dos riegos diarios con una concentración de 33% de solución nutritiva expresada en milímetros aplicados por maceta (etapa de crecimiento vegetativo) y 66 % (finalización del experimento). Se utilizó el tutorado o fajado donde las plantas que fueron conducidas mediante hilo de rafia o costal de malla (arpillera) para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y frutos se pongan en contacto con el suelo, algunas plagas que se presentaron fueron Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y arañita roja (*Tetranychus urticae*), De acuerdo a brotes axilares el que sobresale fue el criollo con 3.0 unidades, el cual resulto estadísticamente diferente a los otros materiales evaluados, por lo contrario el que se presentó menos es Tumblr con 1.4 unidades. En cuanto a la altura de planta el que obtuvo mejor altura es el criollo con 173 cm , mientras que al contrario el genotipo más bajo es Tiny tim con 53 cm . En cuanto a nuevas hojas el que sobresale es el criollo con 40.2, por lo contrario el genotipo con menos hojas nuevas es el Tumblr con 38.4. En grosor de tallo el que sobresalió es el criollo con 1.34 cm y genotipo más bajo es el Tiny tim con 1.28 cm. De acuerdo a racimos florales que obtuvo más

es Tumblr con 23.8 racimos y el que genotipo con menos racimos es Tiny tim con 16.0 racimos . En frutos por racimos el que destacó es el genotipo Tumblr con 4.8 de frutos, mientras que al contrario el genotipo más bajo es Tiny tim con 1.6 frutos .

Palabras Clave: Maceta, Fertiriego, Sustrato, Ornamental, Vegetativo.

ABSTRACT

Ornamental plants are of great importance for humanity through the years, they are appreciated for their beauty; color and fragrance decorate gardens, houses, parks and other places. This study was conducted in facilities UAAAN UL located at km 1.5 of the peripheral road Santa Fe, Torreon Coahuila, located in the greenhouse # 1 Department of Horticulture, it consisted of evaluating three genotypes Tumblr, Criollo and Tiny Tim with completely randomized design with 5 repetitions, the variables were analyzed using the statistical package SAS v.9.0. black bags of 20 kilos potting with 50% sand and 50% compost which was disinfected with ANIBAC® 580 were used and was applied at 40 DDT perlite Daily irrigations were applied at a concentration of 33% of nutrient solution applied in millimeters per pot (vegetative growth stage) and 66% (end of experiment). The tutoring was used or swaddled where plants that were conducted by raffia twine or mesh sack (burlap) to hold your ground and keep leaves and fruit make contact with the ground. Some pest whitefly (*Bemisia tabaci*). And red mite (*Tetranychus urticae*) were presented According to the axillary buds protruding Creole was 3, which was statistically different from the other materials evaluated, on the contrary that was presented fewer outbreaks was the Tumblr to 1.4. As for plant height which was obtained Creole best height 173 meters, while the opposite was the lowest genotype Tiny tim 53 meters. As new leaves which protrudes with native was 40.2, by contrast with the genotype new leaves it was less with 38.4 Tumblr. In thick stem that stood out was the criollo with 1.34 and lowest genotype was the Tiny tim with 1.28 cm. According to flower clusters which received Tumblr it was 23.8 and that genotype with less clusters was Tiny Tim with 16.0. In fruit bunches which stressed that Tumblr with 4.8 while on the contrary the lowest genotype was Tiny Tim with 1.6.

Keywords: Pot, Fertigation, Soil, Ornamental, Vegetative.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
RESUMEN	III
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE APÉNDICE.....	XI
I.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo	4
1.2. Hipótesis.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Clasificación taxonómica.....	6
2.2. Origen	6
2.3. Importancia del cultivo del jitomate.....	7
2.4. Morfología de tomate ornamental	8
2.4.1. Sistema radical.....	9
2.4.2. Tallo principal	10
2.4.3. Hojas	10
2.4.4. Inflorescencia	10
2.4.5. Flor.....	10
2.4.6. Fruto	11
2.4.7. Semilla.....	12
2.5. Variedades	12
2.6. Tipos.....	12
2.6.1. Tumbler.....	12
2.6.2. Criollo.....	13
2.6.3. Tiny tim.....	14
2.6.4. Cereza de Oro (Cherry Gold).....	14
2.6.5. Robin rojo (red Robin).....	15
2.6.6. Canario amarillo (Yellow canary).....	15
2.6.7. Híbrido II (pixie hibrid).....	15
2.6.8. Híbrido de Patio (Patio Hibrid).....	16
2.6.9. Pequeño frita (Small Fry).....	16
2.6.10. Híbrido Rojo Fuerte (Husky Red Hibrid).....	16
2.6.11. Híbrido Fuerte de Oro (Husky Gold Hibrid).....	17
2.6.12. Híbrido Rosado Fuerte (Husky Pink Hibrid).....	17
2.7. Hábito de crecimiento d la planta.....	19
2.8. Características.....	19
2.8.1 Coloración.....	20
2.8.1.1. Rosado.....	20
2.8.1.2. Amarillo o Anaranjado	20
2.8.1.3. Primero Rojo Temprano (60 o menos dias a cosecha.....	20
2.8.1.4. Rojo Medio Temprano (60 a 69 dias a cosecha.....	21

2.8.1.5. Rojo de Cultivo Principal (Main- crop red).....	21
2.8.1.6. Rojo Extra-Grande (Extra-Large Red).....	21
2.8.2. Forma del fruto.....	22
2.8.2.1. Redondos Lisos.....	22
2.8.2.2. Asurcados.....	22
2.8.2.3. Oblongos o Alargados.....	22
2.8.2.4. Tomates Cherry.....	22
2.9. Requerimientos	23
2.9.1. Clima.....	23
2.9.2. Temperatura.....	24
2.9.3. Humedad relativa	26
2.9.4. Luminosidad.....	26
2.9.5. Exigencias del suelo.....	26
2.9.6. Suelos	26
2.9.7. Ventilación	27
2.10. Requerimientos nutricionales del cultivo.....	27
2.10.1. Macronutrientes.....	28
2.10.1.1. Potasio (k).....	28
2.10.1.2. Nitrógeno (N).....	28
2.10.1.3. Calcio (Ca).....	29
2.10.1.4. Azufre (S).....	29
2.10.1.5. Magnesio (Mg).....	29
2.10.1.6. Fósforo (P).....	30
2.10.2. Micronutrientes.....	30
2.10.2.1. Boro (B).....	30
2.10.2.3. Manganeseo (Mn).....	31
2.10.2.4. Zinc (Zn).....	31
2.10.2.5. Hierro (Fe).....	32
2.11. Prácticas culturales.....	32
2.11.1. Limpieza del área.....	32
2.11.1.1. Semillero.....	33
2.11.1.2. Trasplante.....	33
2.11.1.3. Tutorado o fajado.....	33
2.11.1.4. Aporque.....	34
2.11.1.5. Poda.....	34
2.11.1.6. Fertilización	34
2.11.1.7. Riego.....	35
2.12. Principios del manejo de plagas y enfermedades.....	35
2.12.1. Monitoreo de la dinamica poblacional de la plaga o enfermedad.....	35
2.12.1.2. Integración de medidas de control químicas físicas, o biológicas posibles de implementar durante el cultivo.....	36
2.13. Principales enfermedades del cultivo.....	36
2.13.1. Fusarium (Fusarium oxysporum).....	37
2.13.2. Damping-off (<i>phythium sp.</i> Y <i>Rizoctonia sp.</i>).....	37

2.13.3. Moho gris (<i>Botrytis Cinerea</i>).....	37
2.14. Principales plagas del cultivo.....	38
2.14.1. Mosca blanca (<i>bemisia tabaci</i>).....	38
2.14.2. Minador de la hoja (<i>Liriomyza trifolii</i>).....	38
2.14.3. Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>).....	39
2.15. Agricultura orgánica.....	39
2.16. Características de la agricultura orgánica.....	40
2.17. Producción de tomate bajo invernadero.....	41
2.18. Solución nutritiva	41
2.19. Antecedentes de investigación	42
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	43
3.1. Localización geografica de la comarca lagunera	43
3.2. Ubicación de instalaciones donde se llevo a cabo el experimento.....	43
3.3. Cararcterísticas del invernadero	43
3.4. Diseño experimental.....	44
3.4.1. Tratamientos.....	44
3.5. Características de los genotipos.....	45
3.5.1 Tumblr.....	45
3.5.2. Criollo.....	45
3.5.3.Tiny tim.....	46
3.6. Acondicionamiento del área.....	47
3.7. Manejo del experimento.....	48
3.7.1. Preparación del sustrato y macetas	48
3.7.2. Siembra.....	48
3.7.3. Trasplante.....	48
3.7.4. Procedimiento del té de compost.....	48
3.7.5. Fertilización.....	50
3.7.6. El biomix N biomix P.....	51
3.7.7.Riego.....	51
3.8. Manejo de cultivo.....	51
3.8.1. Poda.....	51
3.8.2. Tutorado y fajado.....	52
3.8.3. Aporque.....	52
3.8.4. Polinización.....	52
3.8.5. Control de maleza.....	53
3.8.6. Control de plagas y enfermedades.....	53
3.8.7. Elaboracion de insecticida casero.....	54
3.9. datos fenológicos.....	55
3.9.1. Crecimiento vegetativo.....	55
3.9.2. Crecimiento reproductivo.....	56
3.10. las variables se analizaron utilizando el paquete estadistico SAS v.9.0 y con un nivel de significancia de 0.05.....	56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
V. CONCLUSIONES.....	64

VI. LITERATURA REVISADA	65
VII. APÉNDICE	71

ÍNDICE DE CUADROS

cuadro 2.1. Composicion Nutricional del Jitomate Fresco.....	8
Cuadro 2.2. Requerimientos de Temperatura del Tomate.....	25
Cuadro 2.3. Requerimientos Nutricionales del Cultivo.....	28
Cuadro 3.1.1. Croquis del Experimento.....	47
Cuadro 3.1.2. Tratamientos Nutrición Orgánica de Té de Compost Preparado en 100 Litros de Agua Para Aplicarlo en los Diferentes Porcentajes del Ciclo del cultivo.....	50
Cuadro 3.1.3. Cantidad de Solución Expresada en Milímetros Aplicados por Maceta en cada Tratamiento.....	56
cuadro 4.1. Brotes Axilares.....	58
Cuadro 4.1.1. Altura de Planta (Cm).....	59
Cuadro 4.1.2. Nuevas Hojas.....	60
Cuadro 4.1.3. Grosor de Tallo (Cm).....	61
Cuadro 4.1.4. Racimos Florales.....	62
Cuadro 4.1.5. Frutos por Racimos.....	64

ÍNDICE DE APÉNDICE

CUADRO A1. ANOVA de brotes axilares a los 7 ddt.....	71
CUADRO A2. ANOVA de brotes axilares a los 14 ddt.....	71
CUADRO A3. ANOVA de brotes axilares a los 21 ddt.....	71
CUADRO A4. ANOVA de brotes axilares a los 28 ddt.....	71
CUADRO A5. ANOVA de brotes axilares a los 35 ddt.....	72
CUADRO A6. ANOVA de brotes axilares a los 42 ddt.....	72
CUADRO A7. ANOVA de brotes axilares a los 49 ddt.....	72
CUADRO A8. ANOVA de brotes axilares a los 56 ddt.....	72
CUADRO A9. ANOVA de brotes axilares a los 63 ddt.....	73
CUADRO A10. ANOVA de brotes axilares a los 70 ddt.....	73
CUADRO A11. ANOVA de brotes axilares a los 77 ddt.....	73
CUADRO A12. ANOVA de brotes axilares a los 84 ddt.....	73
CUADRO A13. ANOVA de brotes axilares a los 91 ddt.....	74
CUADRO A14. ANOVA de brotes axilares a los 98 ddt.....	74
CUADRO A15. ANOVA de brotes axilares a los 105 ddt.....	74
CUADRO A16. ANOVA de brotes axilares a los 112 ddt.....	74
CUADRO A17. ANOVA de brotes axilares a los 119 ddt.....	75
CUADRO A18. ANOVA de brotes axilares a los 126 ddt.....	75
CUADRO A19. ANOVA de altura de planta (cm) a los 7 ddt.....	75
CUADRO A20. ANOVA de altura de planta (cm) a los 14 ddt.....	75
CUADRO A21. ANOVA de altura de planta (cm) a los 21 ddt.....	76
CUADRO A22. ANOVA de altura de planta (cm) a los 28 ddt.....	76
CUADRO A23. ANOVA de altura de planta (cm) a los 35 ddt.....	76
CUADRO A24. ANOVA de altura de planta (cm) a los 42 ddt.....	76
CUADRO A25. ANOVA de altura de planta (cm) a los 49 ddt.....	76
CUADRO A26. ANOVA de altura de planta (cm) a los 56 ddt.....	77
CUADRO A27. ANOVA de altura de planta (cm) a los 63 ddt.....	77
CUADRO A28. ANOVA de altura de planta (cm) a los 70 ddt.....	77
CUADRO A29. ANOVA de altura de planta (cm) a los 77 ddt.....	77
CUADRO A30. ANOVA de altura de planta (cm) a los 84 ddt.....	77
CUADRO A31. ANOVA de altura de planta (cm) a los 91 ddt.....	78
CUADRO A32. ANOVA de altura de planta (cm) a los 98 ddt.....	78
CUADRO A33. ANOVA de altura de planta (cm) a los 105 ddt.....	78
CUADRO A34. ANOVA de altura de planta (cm) a los 112 ddt.....	78
CUADRO A35. ANOVA de altura de planta (cm) a los 119 ddt.....	78
CUADRO A36. ANOVA de altura de planta (cm) a los 126 ddt.....	79
CUADRO A37. ANOVA de nuevas hojas a los 7 ddt.....	79
CUADRO A38. ANOVA de nuevas hojas a los 14 ddt.....	79

CUADRO A39. ANOVA de nuevas hojas a los 21 ddt.....	79
CUADRO A40. ANOVA de nuevas hojas a los 28 ddt.....	79
CUADRO A41. ANOVA de nuevas hojas a los 35 ddt.....	80
CUADRO A42. ANOVA de nuevas hojas a los 42 ddt.....	80
CUADRO A43. ANOVA de nuevas hojas a los 49 ddt.....	80
CUADRO A44. ANOVA de nuevas hojas a los 56 ddt.....	80
CUADRO A45. ANOVA de nuevas hojas a los 63 ddt.....	80
CUADRO A46. ANOVA de nuevas hojas a los 70 ddt.....	81
CUADRO A47. ANOVA de nuevas hojas a los 77 ddt.....	81
CUADRO A48. ANOVA de nuevas hojas a los 84 ddt.....	81
CUADRO A49. ANOVA de nuevas hojas a los 91 ddt.....	81
CUADRO A50. ANOVA de nuevas hojas a los 98 ddt.....	81
CUADRO A51. ANOVA de nuevas hojas a los 105 ddt.....	82
CUADRO A52. ANOVA de nuevas hojas a los 112 ddt.....	82
CUADRO A53. ANOVA de nuevas hojas a los 119 ddt.....	82
CUADRO A54. ANOVA de nuevas hojas a los 126 ddt.....	82
CUADRO A55. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 7 ddt.....	82
CUADRO A56. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 14 ddt.....	83
CUADRO A57. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 21 ddt.....	83
CUADRO A58. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 28 ddt.....	83
CUADRO A59. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 35 ddt.....	83
CUADRO A60. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 42 ddt.....	83
CUADRO A61. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 49 ddt.....	84
CUADRO A62. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 56 ddt.....	84
CUADRO A63. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 63 ddt.....	84
CUADRO A64. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 70 ddt.....	84
CUADRO A65. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 77 ddt.....	85
CUADRO A66. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 84 ddt.....	85
CUADRO A67. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 91 ddt.....	85
CUADRO A68. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 98 ddt.....	85
CUADRO A69. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 105 ddt.....	86
CUADRO A70. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 112 ddt.....	86
CUADRO A71. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 119 ddt.....	86
CUADRO A72. ANOVA de grosor de tallo (cm) a los 126 ddt.....	86
CUADRO A73. ANOVA de racimos florales a los 35 ddt.....	87
CUADRO A74. ANOVA de racimos florales a los 42 ddt.....	87
CUADRO A75. ANOVA de racimos florales a los 49 ddt.....	87
CUADRO A76. ANOVA de racimos florales a los 56 ddt.....	87
CUADRO A77. ANOVA de racimos florales a los 63 ddt.....	88
CUADRO A78. ANOVA de racimos florales a los 70 ddt.....	88
CUADRO A79. ANOVA de racimos florales a los 77 ddt.....	88

CUADRO A80. ANOVA de racimos florales a los 84 ddt.....	88
CUADRO A81. ANOVA de racimos florales a los 91 ddt.....	89
CUADRO A82. ANOVA de racimos florales a los 98 ddt.....	89
CUADRO A83. ANOVA de racimos florales a los 105 ddt.....	89
CUADRO A84. ANOVA de racimos florales a los 112 ddt.....	89
CUADRO A85. ANOVA de racimos florales a los 119 ddt.....	90
CUADRO A86. ANOVA de racimos florales a los 126 ddt.....	90
CUADRO A87. ANOVA de frutos por racimo a los 35 ddt.....	90
CUADRO A88. ANOVA de frutos por racimo a los 42 ddt.....	90
CUADRO A89. ANOVA de frutos por racimo a los 49 ddt.....	91
CUADRO A90. ANOVA de frutos por racimo a los 56 ddt.....	91
CUADRO A91. ANOVA de frutos por racimo a los 63 ddt.....	91
CUADRO A92. ANOVA de frutos por racimo a los 70 ddt.....	91
CUADRO A93. ANOVA de frutos por racimo a los 77 ddt.....	92
CUADRO A94. ANOVA de frutos por racimo a los 84 ddt.....	92
CUADRO A95. ANOVA de frutos por racimo a los 91 ddt.....	92
CUADRO A96. ANOVA de frutos por racimo a los 98 ddt.....	92
CUADRO A97. ANOVA de frutos por racimo a los 105 ddt.....	93
CUADRO A98. ANOVA de frutos por racimo a los 112 ddt.....	93
CUADRO A99. ANOVA de frutos por racimo a los 119 ddt.....	93
CUADRO A100. ANOVA de frutos por racimo a los 126 ddt.....	93

I. INTRODUCCIÓN

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* dunal) Es la hortaliza de mayor importancia en el mundo teniendo en cuenta su valor económico y nutricional. Posee un alto contenido de B- carotenos (licopeno), vitamina A, vitamina C (ácido ascórbico), minerales (calcio, hierro, fósforo y potasio) y aminoácidos (tiamina y niacina) (Gebhart, 1981).

El cultivo de plantas ornamentales es relativamente pequeño, pero prometedor en la agricultura de muchos países exportadores, donde la floricultura es una empresa de alto costo que requiere mucha mano de obra; sin embargo, aproximadamente el 30-35% del costo de producción se invierte en el control de plagas y enfermedades (FAOSTAT, 2009).

La agricultura orgánica se define como un método agrícola en el que no se utilizan fertilizantes ni plaguicidas sintéticos; así mismo, en México y Estados Unidos, las normas coinciden a lo establecido por la FAO, con la peculiaridad de las especificaciones propias de cada país, las cuales están contenidas en los siguientes documentos, respectivamente, Nom.037 Fito (1995) Y Nop (2004) (FAO, 2004).

Este cultivo, tanto con fines exportables como para satisfacción de la demanda interna, ha tenido un ascenso notable en los últimos años en Cuba (Cortés, 2000).

Estas plantas se ven expuestas al ataque de plagas, enfermedades y malezas que influyen de manera negativa en su desarrollo y limitan tanto su belleza como la producción, el cuidado del entorno ecológico de los jardines, parques o instalaciones

turísticas constituye un aspecto importante para la contribución de la belleza; sin embargo, numerosos agentes nocivos pueden ocasionar daños a las flores y ornamentales, lo cual justifica la realización de estudios de diagnóstico para su control (Sandoval, 2003).

Las plantas ornamentales han tenido gran importancia para la humanidad a través de los años. Se aprecian por su belleza, color y aroma. Adornan jardines, casas, parques y otros lugares. Se cultivan y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la textura de su follaje, frutos o tallos en jardín, jardines verticales y diseños paisajísticos, se utilizan también como plantas de interior o para flor cortada, su cultivo, llamado floricultura, forma una parte fundamental de la horticultura (Rodríguez, 2004).

Una de las principales corrientes de la agricultura orgánica, la cual está basada en el uso de productos naturales, no contaminantes como las compostas, utilización de productos autorizados para el control de los organismos dañino y con el uso de abundante mano de obra, dicha agricultura representa una completa inocuidad alimentaria (Cano, 2007).

La floricultura y la producción de ornamentales en general se han convertido para el país en actividades económicas atractivas por la alta demanda interna y la posibilidad de exportación. En este sentido existe una amplia gama de especies y variedades de plantas ornamentales y florales (Cano, 2007).

El jitomate es también la principal hortaliza cultivada en invernadero y representa al 70% de la superficie hortícola nacional en invernadero. De las aproximadamente 6.400 hectáreas cultivadas comercialmente de tomate de consumo fresco, 1.100 hectáreas (17%) se cultivan bajo invernadero (Escalona, 2009).

En México y a nivel mundial es notorio el incremento, año con año de la superficie cultivada en jitomate y con ello el incremento del acceso por parte de los productores a semilla de alta calidad y de nuevas variedades adaptadas a sus condiciones particulares de cultivo (Gaspar, 2012).

1.1. Objetivo

Evaluar el comportamiento de genotipos de jitomate ornamental bajo condiciones de invernadero y con manejo orgánico.

1.2. Hipótesis

Ho. Los genotipos de jitomate evaluados se comportan de manera diferente entre sí.

Ha. Los genotipos de jitomate evaluados se comportan de igual manera entre sí.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El jitomate fue llevado al continente Europeo por los españoles, entre 1523, año de la conquista de México y 1524, cuando aparecieron las primeras descripciones publicadas por el italiano Pier Andrea Mattioli. En el siglo XVI e inicios del siglo XVII, el tomate fue cultivado en los jardines de Europa como ornamental, por la belleza y color de sus frutos. Esta planta en principio se consideró como venenosa, por la presencia de tomatina un alcaloide presente en sus hojas y frutos inmaduros (FAO, 2001).

Probablemente por ser miembro de la familia de las solanáceas, e incluso se le atribuyeron propiedades afrodisíacas, razón por la cual se le dio el nombre de “manzana del amor” o pomodoro (manzana dorada), término que originó el actual nombre italiano, pomodoro. La razón de este nombre, se debe a que los primeros cultivos italianos producían frutos de color amarillo. Los italianos fueron los primeros en cultivar el jitomate y probablemente los primeros que lo utilizaron en la alimentación humana, a mediados del siglo XVIII (FAO, 2001).

Se usó solo como planta ornamental en el siglo XVIII se incorporó como un ingrediente culinario más, al comprobarse la inocuidad del alcaloide, paso a constituirse en un producto central, en la alimentación de países europeos en especial los de la zona mediterránea (Pérez, 2000).

Así en España, Portugal e Italia paso rápidamente a formar parte de la gastronomía popular. E el resto de Europa fue usado solo como planta ornamental,

por sus flores amarillas y sus bayas rojas o amarillas. Esta reticencia a su consumo se debió fundamentalmente a que la mayoría de la Solanaceae europeas es rica en alcaloides tóxicos, cuando no mortales (Pérez, 2000).

Esta situación se mantuvo en algunos países como Alemania hasta principios del siglo XIX mientras que España y Portugal lo difundieron por todo el mundo a través de sus rutas comerciales y colonias de ultramar (López, 2006).

2.1. Clasificación taxonómica del jitomate

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Lycopersicon*

Especie: *esculentum*

Nombre binomial: *Lycopersicon esculentum* *dunal.*

(Olimpia, 2000).

2.2. Origen

El centro de origen del jitomate es la región andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. En la actualidad todavía las diversas especies de este género crecen silvestres en algunas zonas. El centro de domesticación del jitomate

ha sido controvertido; sin embargo, hay evidencias de que fue domesticado en México, porque existe mayor similitud entre los cultivares europeos y las especies silvestres de México, que con los de la zona andina (Rodríguez, 2001).

2.3. Importancia del cultivo de jitomate

El jitomate es la hortaliza más popular y difundida mundialmente, por lo tanto la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. Su incremento anual en cuanto a producción en estos últimos años, se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada. Se cultiva en diversos países, no obstante más del 50 % de la producción se concentra en cinco países: China (26.7 %), Estados Unidos de Norteamérica (9.1 %), Turquía (7.9 %), India (6.8 %) y Egipto (6.0 %) (Nieto, 2005).

Actualmente hay más de 3.000 plantas que se consideran de uso ornamental. Dentro de los principales tipos de plantas ornamentales se incluyen: árboles, arbustos, trepadoras, palmeras, plantas acuáticas, plantas bulbosas, tuberosas, helechos, anuales, céspedes, bambúes, epífitas y plantas de interior, entre otras (Nieto, 2005).

Las plantas ornamentales son ampliamente utilizadas en la arquitectura de interiores y en el paisajismo de espacios exteriores. Se utilizan en jardinería ornamental, donde además de engalanar el hogar, tienen un gran impacto ambiental

también nos pueden ofrecer otros beneficios medicinales, terapéuticos, aromáticos o alimenticios (Nieto, 2005).

Cuadro 2.1.composición nutricional de jitomate maduro fresco

Elemento	cantidad
Agua	93.5 %
Proteína	0.9 g
Grasa	0.1 g
Calorías	23
Fósforo	0.8
Calcio	0.1
Hierro	7
Vitamina A,B,C	100 ul,0.5 y 20 mg

(Jaramillo, 2007)

2.4. Morfología de Tomate Ornamental

Las partes que componen al jitomate son; pared externa e interna, tejido locular, pulpa gelatinosa, piel y semilla, el tomate cultivado(*Lycopersicon esculentum dunal*)es una planta autógama aunque se presenta de un 2 a 5 de fecundación cruzada efectuada por abejorros todas las partes vegetativas aéreas, junto con los pedúnculos, pedicelos y cálices florales son densamente pubescentes y glandulares lo que da a la planta su olor característico la planta puede presentar básicamente dos hábitos de crecimiento: determinado e indeterminado(Domínguez, 2000).

La planta indeterminada es la normal y se caracteriza por tener un crecimiento extensivo, postrado desordenado y sin límite. En ella, los tallos presentan segmentos uniformes con tres hojas (con yemas) y una inflorescencia determinado siempre con un ápice vegetativo (Domínguez, 2000).

A diferencia de esta, la planta determinada tiene tallos con segmentos que presentan progresivamente menos hojas por inflorescencia y terminan en una inflorescencia, lo que resulta en un incremento limitado en las plantas de hábito de crecimiento indeterminado, carácter silvestre de la especie hay un crecimiento nodal continuo a partir de que aparece la primera inflorescencia entre la séptima y décima hoja verdadera, las plantas determinadas se caracterizan por que la primera inflorescencia aparece relativamente pronto, hay tendencia a que existan no más de dos hojas nodales entre racimos y el tallo principal termina en una inflorescencia (Domínguez, 2000).

EL tomate ornamental es fruto de una selección varietal que permite obtener plantas de entre 20 y 30 centímetros de altura, son variedades muy compactas y productivas que se cultivan en viveros y se comercializan en plena producción (Nuño, 2007).

2.4.1. Sistema Radical

El sistema radicular del jitomate consta de una raíz principal pivotante de la que se originan las raíces laterales, la planta que ha sido trasplantada produce un sistema de raíces más ramificado y superficial que llega a no distinguirse de la raíz principal, la mayor parte de este sistema se encuentra entre 35 centímetros de profundidad, pero algunas raíces pueden alcanzar más de un metro. (Olimpia, 2000).

2.4.2. Tallo principal

Eje con un grosor que oscila 2-4 cm en su base sobre el que se van desarrollando hojas y tallos secundarios (ramificaciones simpoidales) e inflorescencias (Olimpia, 2000).

2.4.3. Hojas

Compuestas e imparipinadas con foliolos peciolados, lobulados y con borde, en número de siete a nueve cubiertos de pelos glandulares las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo (Olimpia, 2000).

2.4.4. Inflorescencia

Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas de tipo racimo o cima, tienen un número de flores variable, generalmente de 7 a 12 además, las inflorescencias pueden estar divididas o ser indivisas (Olimpia, 2000).

2.4.5. Flor

Las flores son hermafroditas perfectas, hipóginas y regulares consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo dispuestos de forma helicoidal y de igual número de estambres que se alternan con los pétalos, los estambres están soldados por las anteras y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo y evitan la polinización cruzada, el ovario es bilocular o plurilocular, las flores se agrupan en inflorescencia 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 (Olimpia, 2000).

Los pedicelos poseen articulación funcional que actúa como zona de abscisión, el cáliz tiene cinco o más sépalos y fusionados en la base, la corola está formada por cinco o más pétalos de colores amarillos, lanceolados y fusionados en la base, los sépalos son más pequeños que los pétalos aunque al ser el cáliz creciente, alcanza un mayor tamaño con el desarrollo del fruto, los estambres, cinco o rara vez seis, están fusionados a la corola por sus filamentos, poseen anteras largas de color amarillo conniventes que forman un tubo en forma de botella en cuyo interior queda encerrado el estilo cada antera posee una extensión apical generalmente también fusionadas entre ellas, el pistilo está formado por un ovario compuesto (Olimpia, 2000).

2.4.6. Fruto

Baya bilocular o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos, está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas (Olimpia, 2000).

2.4.7. Semilla

Está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal, la cual está recubierta de pelos, las semillas dentro del lóculo en sus últimas etapas de desarrollo aparecen inmersas en una sustancia gelatinosa (Olimpia, 2000).

2.5. Variedades

Las variedades comerciales se eligen de acuerdo a la región donde se va a producir el jitomate adoptando semillas indeterminadas híbridas que formen plántulas con un buen porcentaje de germinación, vigor, resistencia a plagas, enfermedades y altos rendimientos, el tipo de jitomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino (Pérez,2010).

2.6. Tipos

2.6.1. Tumblr

Es parte del género *Solanum* se considera un cultivar híbrido. Es una variedad superior para las cestas colgantes y macetas, Plantas prolíficas producen hasta 6 libras. (2,7 kg) de tomates de tipo cereza, 1,25 pulg. (3-cm) de diámetro, extra-temprana, la variedad de 49 días es muy dulce y sabrosa. De habito Determinado Enano (tipo arbusto), 49 días hasta el vencimiento, esta variedad es una fruta que crece normalmente como anual, que se define como una planta que madura y completa su ciclo de vida en el transcurso de un solo año. Se conoce para el cultivo a una altura de aproximadamente 1,20 metros (3,90 pies). El tomate es normalmente bastante bajo mantenimiento y normalmente es bastante fácil de cultivar, siempre y cuando el nivel de la atención básica se ofrece durante todo el año. Ser consciente de las preferencias básicas de suelo, sol y agua resultará en una planta más feliz y saludable (kader, 2002).

2.6.2. Criollo

Es parte del genero *Solanum* se considera un cultivar criollo, de habito determinado, es una planta herbácea, débil y extendida, algo trepadoras, hasta de 3 m de largo, aromáticas a típico olor de planta de tomate; tallo piloso con pelos articulados, débiles, traslúcidos, hasta de 3.5 mm de largo y densamente víscido (pegajoso) con glándulas diminutas, estipitadas de Hojas de 10-20 cm de largo, con 7-11 folíolos principales peciolados y foliolos lanceolados a ovados, de 3-6 cm de largo, 1-3 cm de ancho, casi glabros en el haz o densamente purulentos en los nervios, purulentos en el envés y pilosos en los nervios, a menudo canosos especialmente cuando jóvenes, gruesamente dentados y a menudo con un lóbulo en la base, foliolos intersticiales ovados, pequeños, a menudo enteros, o dentados, sésiles o peciolados, las Inflorescencias laterales, extra axilares, simples o ramificadas una vez, con pubescencia parecida al tallo, el pedúnculo primario de 1-3.5 cm de largo; pedicelos de 5-15 mm de largo articulados justo arriba de la mitad el cáliz profundamente partido, los lóbulos lanceolados, de 3.5-5 mm de largo, acrescentes y reflejos en el fruto(Rodríguez, 1984).

La corola amarilla está dividida hasta $\frac{2}{3}$ la distancia a la base, el cáliz de 0.8-1 cm de largo, los lóbulos angostamente triangulares, esparcidamente glandulares, diminutamente purulentos en el ápice y las anteras de 5-6 mm de largo, el fruto es una baya, roja o amarillenta, globosa generalmente de 1-2 cm de diámetro semillas numerosas, pilosas, de 2-2.5 mm de largo (Rodríguez, 1984).

2.6.3. Tiny tim

Es parte del genero *Lycopersicon* de hábito determinado su nombre común es tomate cherry enano es una planta pequeña de crecimiento de 30 cm por lo que no necesita replanteo puede cultivarse como planta de maceta en cualquier momento del año la fruta es jugosa es rojo cereza y tiene muy buenos sabores de tomate dulce, se puede cultivar en jardines rocosos y también es adecuado para cultivo hidropónico crecerá con menos luz solar tolera clima fresco madurara rápidamente de 25 a 45 cm de altura una productora pesada de racimos de tomates de 2 cm de diámetro cada uno con un peso de 12 a 14 gramos, el tiempo de siembra es de principios de abril y trasplantar a finales de mayo, la siembra 3 mm de profundidad germina dentro de 5 a 10 días a una temperatura más fría d 60 a 70 °c el trasplante cuando se desarrollan las primeras hojas verdaderas La poda comienza cuando se obtienen los primeros frutos (Spooner,2005).

2.6.4. Cereza de Oro (Cherry Gold)

De oro pequeño de 45 días de una 1 pulgada de hábito determinado de cerezas de oro con sabor dulce y picante, lo que significa que son tupidas, producen fruta sólo una vez en la madurez y mueren de nuevo buen equilibrio ácido Ideal para vestir a una ensalada o cualquier plato(Maroto, 2000).

2.6.5. Robin rojo (red Robin)

Es un cultivo híbrido de 55 días de 1 pulgada planta súper enana de 6 pulgadas de altura y los frutos son de color rojo y degustación suave y de hábito determinado se utiliza en cultivos de invernadero de desarrollo uniforme y caracterizada por su

cualidad de sabor, se debe en tutorar, este tomate es muy parecido al valenciano, aunque produce más cantidad, produce buen rendimiento y fruto medio/grande, redondo, achatado, buen aspecto y color, duros aunque de poco sabor, buen transporte y conservación(Maroto, 2000).

2.6.6. Canario Amarillo (Yellow Canary)

Es similar al Robin de 55 días de 1 pulgada de fruta amarilla de hábito determinado, se cosecha maduro y normalmente es más pequeño que el tomate de ensalada. Redondo y liso de tamaño medio, piel fina en tonos verdes y rojos, la Carne dura y de buen sabor , tiene buena resistencia al transporte y conservación, es también muy apreciado cuando está totalmente colorado (maduro) (Maroto, 2000).

2.6.7. Híbrido II (pixie híbrid)

Frutas de plantas enanas de 52 días se pesan 2 onzas compactas de hábito determinado, es ideal para un contenedor en un patio y produce frutos en la madurez, Pixie híbrido es una planta arbustiva que madura, produce fruta una vez y muere de nuevo (Maroto, 2000).

2.6.8. Híbrido de Patio (Patio Híbrid)

El híbrido patio es otro tipo de tomate que fue diseñado para su uso en contenedores, de hábito determinado, los tomates crecen a alrededor de 3 oz y son relativamente grande para el tamaño enano de la planta de tomate, patio de los híbridos son plantas fuertes y son resistentes a muchas de las enfermedades que las plantas de tomate pueden ser susceptibles, esta planta madura en unos 65 días, y

producirá continuamente tomates a través de la estación de crecimiento, hasta la primera helada(Maroto, 2000).

2.6.9. Pequeño frita (Small Fry)

Miembro de la familia *Solanum* su nombre botánico es *Solanum lycopersicon* el tomate el pequeño frita es de tamaño enano que crece de color rojo brillante, de 1 pulgada en grupos de 7 u 8, las frutas de poca monta de forma continua, se tarda unos 70 días para madurar, Este tomate es bueno para la siembra en cesta colgante es de habito determinado, su origen es de México (Maroto, 2000).

2.6.10. Híbrido Rojo Fuerte (Husky Red Hibrid)

Plantas compactas de 68 días son sólo 4 a 4-1 / 2 pies, con el verde oscuro, follaje rugosa y fuerte, grueso, tallos central, frutos atractivos normalmente pesa 5 a 7 oz, y son ideales para espacios pequeños patios, jardineras y macetas más grandes de hábito Indeterminado, los frutos son bastante grandes para su tipo y continúan produciendo a lo largo de la temporada, tomates Husky rojos tienen una buena calidad de consumo, ellos pueden ser replanteados, enjaulados o cultivados en contenedores y requiere poca o ninguna poda, atrae mucha atención para la venta de plantas grandes, individuales cuando los tomates empiezan a madurar(Maroto, 2000).

2.6.11. Híbrido Fuerte de Oro (Husky Gold Hibrid)

Nombre botánico *Solanum lycopersicon*, estas plantas de enredadera llegar a 4 1/2 pies de altura y producen altos rendimientos de hermosos frutos de color amarillo

dorado con sabor dulce y suave, estos tomates promediarán 5-7 oz, son impresionantemente resistente a las grietas, se marchita *Verticillium* y *Fusarium*, fue el ganador del premio All-American selections 1993, a los 70 días después de las plantas se establecen fuera de hábito indeterminado dan fruto en toda la temporada(Maroto, 2000).

2.6.12. Híbrido Rosado Fuerte (Husky Pink Hibrid)

Es del género *Lycopersicon esculentum* de Color de rosa, fruto de 5 onzas de hábito Indeterminado a los 70 días hasta el vencimiento, está disponible como plantas regulares el tomate rosa fue criado para contenedores y espacios pequeños, los tomates tienen cierta resistencia a las enfermedades de tomate *Fusarium* y *Verticillium* (Maroto, 2000).



Tumblr



criollo



Tiny tim



Cereza de oro (cherry Golden)



Robin rojo (red Robin)



Canario Amarillo (Yellow Canario)



Hibrido II (pixie hibrid)



Pequeño fritta (Small Fry)



Híbrido de Patio (Patio Hibrid)



Híbrido Rojo Fuerte



Híbrido Fuerte de Oro



Híbrido Rosado Fuerte

2.7. Hábito de crecimiento de la planta

Indeterminado:

El tallo producido a partir de la penúltima yema empuja a la inflorescencia terminal hacia afuera de tal manera que el tallo lateral parece continuación del tallo principal que le dio origen, estos cultivares son ideales para establecer plantaciones en invernadero (Nuño, 2007).

Determinado:

En estas variedades las ramas laterales son de crecimiento limitado y la producción se obtiene en un periodo relativamente corto, esta característica es muy importante porque permite concentrar la cosecha en un periodo determinado del ciclo de vida es de porte arbustivo que puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta (Nuño, 2007).

2.8. Características

2.8.1 Coloración

La coloración de los frutos maduros varía desde amarillo a rojo y está dada por la degradación de la clorofila y el desarrollo de pigmentos carotenoides (amarillo-anaranjados) y licopeno pigmento típico de este fruto de color rojo (Maroto, 2000).

2.8.1.1. Rosado

Estas variedades han mantenido un seguimiento leal en ciertas regiones del país, los tomates rosados han sido tradicionalmente similares a los amarillos con respecto al tipo y madurez de la planta, los trabajos actuales de propagación han desarrollado plantas resistentes a enfermedades y con fruta muy atractiva, para la más alta calidad alimenticia algunos de los tipos más viejos pueden todavía tener el mejor sabor (Maroto, 2000).

2.8.1.2. Amarillo o Anaranjado

Las variedades amarillas y anaranjadas no tienen significativamente menos contenido de ácido que los tomates rojos y son igualmente seguros de envasar o procesar, Son más dulces que las variedades rojas porque tienen un contenido más alto de azúcar, maduran mucho más temprano y tienen plantas con mejores características que las variedades amarillas y anaranjadas antiguas las que tendían a ser grandes, anchas y de maduración tardía (Maroto, 2000).

2.8.1.3. Primero Rojo Temprano (60 o menos días a cosecha)

Estas variedades tienen un crecimiento más compacto que las variedades de estación y la quemadura de sol es un problema en la fruta en tiempo caliente son generalmente mucho mejor para cosecharlas durante todo el verano, las variedades

tempranas son mejores para áreas norteñas donde las estaciones de producción son más cortas y el verano es fresco, las plantas producen entre tomates pequeños y medianos y no son buenas para podarlas (Maroto, 2000).

2.8.1.4. Rojo Medio Temprano (60 a 69 días a cosecha)

Estas variedades son intermedias, entre las extremadamente precoces de variedades tempranas y los tipos de plantas más conocidas y usadas como tipos de plantas principales de producción, el tamaño de la fruta ha mejorado al igual que calidad, La verdadera cosecha de tomates comienza con las variedades medio tempranas (Maroto, 2000).

2.8.1.5. Rojo de Cultivo Principal (Main-Crop Red)

La mayoría de variedades para cultivo principal van desde tomates medianos a grandes, tienen follaje adecuado y son frutas relativamente libres de rajaduras u otras deformidades, son adecuadas para producirlas con residuo orgánico en cajas de alambre o en enrejados muchas de estas variedades pueden ser podadas y entrenadas con estacas. Como el nombre lo indica deben producir la mayor cantidad de la cosecha principal porque producen más tienen más energía para permanecer en el huerto y producen fruta de alta calidad (Maroto, 2000).

2.8.1.6. Rojo Extra-Grande (Extra-Large Red)

Estas variedades son relativamente tardías para madurar las frutas pueden ser extremadamente grandes pero también deformes con un tejido fino áspero en forma de cicatriz ("cara de gato") en el extremo de la floración, cuando este tejido fino se

debe cortar la ventaja del tamaño se reduce, el tamaño grande casi nunca llega a su rendimiento total pero a menudo es la novedad del tamaño enorme algunos de los más nuevos híbridos grandes como súper carne (Súpersteak) y bistec maestro (Beefmaster) tienen fruta en forma mucho más consistente (Maroto, 2000).

2.8.2. Forma del fruto

2.8.2.1. Redondos Lisos

Son muy carnosos con una variedad de color que va desde el anaranjado intenso tiene menos semillas que otros tipos de tomate lo que hace el preferido para consumir en crudo en ensaladas solo con sal y aceite de oliva y excelente para rellenar por su forma (Maroto, 2000).

2.8.2.2. Asurcados

Redondo con estrías y ligeramente aplastados en los extremos su calidad y extraordinario sabor lo hacen muy adecuado para consumir crudo (Maroto, 2000).

2.8.2.3. Oblongos o alargados

Muy apto para elaborar conservas, salsas y purés suele ser más dulzón que los redondos (Maroto, 2000).

2.8.2.4. Tomates cherry

(cerezas) y cocktail (adorno) es pequeño y como su nombre lo indica parece una cereza con un alto contenido en azúcar le aporta un sabor dulce y poco ácido a las preparaciones de forma y color variables se utiliza sobre todo en la elaboración de

canapés o aperitivos, en ensaladas y como guarniciones de platos conocido también como tomate enano, es una hortaliza exótica que se caracteriza por su fruto redondo, piel fina, color rojo al madurar y sabor intenso, es muy apreciado en los mercados internacionales siendo sus principales importadores el Reino Unido, Alemania, Estados Unidos, Francia y Canadá(Maroto, 2000).

2.9. Requerimiento

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya sea que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto. (Maroto, 2000).

2.9.1. Clima

El tomate es una especie de estación cálida razonablemente tolerante al calor y a la sequía y sensible a las heladas es menos exigente en temperatura que la berenjena y el pimiento aunque se produce en una amplia gama de condiciones de clima y suelo prospera mejor en climas secos con temperaturas moderadas, la humedad relativa óptima para el desarrollo del tomate varía entre un 60 y un 80% humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación debido a que el polen se compacta abortando parte de las flores, el rajado del fruto igualmente puede también tener su origen en un exceso de humedad en el suelo o riego abundante a

continuación de un periodo de estrés hídrico, la humedad relativa demasiado baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor (Homer,2003).

Clima	Diurno	Nocturno
Germinación	14-25 °C	20-21°C
Crecimiento	18-20 °C	15°C
Floración	22-25 °C	13-17°C
Fructificación	22-25°C	18-19°C

(Homer, 2003).

2.9.2. Temperatura

La planta de tomate necesita un periodo entre 3 y 4 meses entre su establecimiento y la cosecha del primer fruto, la temperatura media mensual óptima para su desarrollo varía entre 21 y 24°C aunque se puede producir entre los 18 y 25°C cuando la temperatura media mensual sobrepasa los 27°C las plantas de tomate no prosperan, temperaturas sobre los 30 °C afectan la fructificación asimismo la temperatura nocturna puede ser determinante en la cuaja pues debe ser suficientemente fresca (15 a 22°C)(Escalona, 2009).

Las temperaturas inferiores a 12 - 15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta y pueden provocar frutos deformes en general con temperaturas superiores a 25° C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula, la maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente

tanto a la precocidad como la coloración de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas (escalona, 2009).

La planta detiene su crecimiento entre los 10 °C Y 12 °C y se huela a 2°C las temperaturas críticas del tomate pueden resumirse la temperatura óptima es de 14-17° en la noche, y de 23° durante el día, las temperaturas de 20°-24° son las mejores para adquirir un color rojo, en las temperaturas arriba de 40° el jitomate se mantiene amarillo(escalona, 2009).

CUADRO 2.2. Requerimientos de temperatura del tomate

Temperaturas críticas del tomate		
Se huela la planta		-2°C
Detiene su desarrollo		10-12°C
Desarrollo normal de la planta		18-25°C
Mayor desarrollo de la planta		21-24°C
Germinación óptima		25-30°C
Temperaturas óptimas		
Desarrollo	Diurna	23-26°C
	Nocturna	13-16°C
Floración	Diurna	23-26°C
	Nocturna	15-18°C
Maduración		15-22°C

(Escalona, 2009).

2.9.3. Humedad relativa

La humedad relativa óptima se encuentra entre un 60% y un 80%.Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y de suelo, agrietamientos en los frutos y dificultan la fecundación. Humedades relativas bajas dificultan la fijación del polen al estigma de la flor (Homer, 2003).

2.9.4. Luminosidad

El jitomate necesita de condiciones de muy buena luminosidad, de lo contrario los procesos de crecimiento, desarrollo, floración, y maduración de los frutos pueden verse negativamente afectados (Homer, 2003).

2.9.5. Exigencias del Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en los que se refiere a drenaje aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica y cuyo pH oscile entre 5.0 y 7.0 aunque no obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados en cuanto al pH los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados (Homer, 2003).

2.9.6. Suelos

Las plantas en su ambiente natural que tiene que vivir sin casi ninguna excepción en asociación con el suelo, una asociación conocida como relación suelo- planta, el suelo provee cuatro necesidades básicas de las plantas; agua, nutrientes, oxígeno y soporte se considera que un suelo ideal debe de tener las siguientes condiciones 45 % de minerales 5% de materia orgánica 25% de agua y 25 % de aire o espacio poroso el tipo y la cantidad relativa de minerales más los constituyentes orgánicos del suelo determinan las propiedades químicas del suelo, los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad profundos y bien drenados pudiendo ser franco - arenosos, arcillo- arenosos y orgánicos, el pH del suelo tiene

que estar dentro de un rango de 5.9 – 6.5 para tener el mejor aprovechamiento de los fertilizantes que se apliquen (Homer, 2003).

2.9.7. Ventilación

El porcentaje de humedad relativa dentro del invernadero determina el éxito de cada fase vegetativa de los cultivos de ahí la importancia de su control, los métodos o formas de aireamientos varían de acuerdo con el modelo de invernadero empleado el porcentaje de ventilación varía en función del clima de cada región y del tipo de cultivo (Homer, 2003).

2.10. Requerimientos Nutricionales Del Cultivo

Dependiendo de la variedad de tomate a sembrar y del tipo de manejo así serán las demandas nutricionales sin embargo en forma general los requerimientos nutricionales del cultivo en kg /ha (Pérez ,2010).

CUADRO 2.3. Requerimientos nutricionales del cultivo

Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre
N 150	P 200	K 275	Ca 150	Mg 25	S 22

(Pérez, 2010)

El orden de extracción de nutrientes por la planta de tomate en forma decreciente es K, N, Ca, S, Mg y P.

2.10.1. Macronutrientes

2.10.1.1. Potasio (k)

Es un agente catalizador que se localiza en los tejidos meristemáticos y en el mesófilo de las hojas es sumamente móvil, incrementa la calidad de los frutos promueve mayor resistencia a heladas y enfermedades, la falta de potasio (K) origina amarillamiento y quemado de los márgenes de la hoja, enrollamiento de las hojas hacia arriba menos floración y frutos con cáscara muy ácida y dura, la abundancia provoca entrenudos largos y hojas de color verde pálido apareciendo manchas café en ellas (Pérez, 2010).

2.10.1.2. Nitrógeno(N)

Es utilizado por la planta para sintetizar aminoácidos, formación de clorofila, proteínas, desarrollar follaje y tallos, su deficiencia da menor altura de planta por entrenudos cortos, hojas cloróticas, tallos y ramas quebradizos, el exceso provoca plantas muy frondosas con grandes hojas de color verde oscuro, elongación de tallo, disminución de floración y poca resistencia a heladas (Pérez, 2010).

2.10.1.3. Calcio (Ca)

Es un componente esencial en la formación de la pared celular influye en la síntesis de proteínas, reduce y neutraliza efectos tóxicos de sales, los síntomas visibles se presentan con pH menores de 6.0, crecimiento débil, amarillamiento, necrosis de hojas y en frutos como el tomate provoca la pudrición basal de frutos, el exceso generalmente no produce efectos tóxicos directos pero puede provocar disminución de Hierro, Magnesio, Potasio, Manganeso, Boro y Zinc (Pérez, 2010).

2.10.1.4. Azufre (S)

Las plantas demandan bastante azufre predominando en las hojas, funciona como material formador de varias proteínas favorece el crecimiento radical y mejora el suministro de clorofila, la manifestación de deficiencia se presenta en la parte superior de la planta, las nervaduras de hojas se tornan amarillas (Pérez, 2010).

2.10.1.5. Magnesio (Mg)

Es un componente de la clorofila es el pigmento verde de las plantas, la clorofila es esencial para el proceso de fotosíntesis en el cual las plantas combinan dióxido de carbono y agua para formar azúcares, las deficiencias se presentan con más frecuencia en suelos ácidos, arenosos deficientes en calcio, en la etapa de crecimiento aparece clorosis en la punta de las hojas inferiores, evidenciándose entre las nervaduras pero en estados avanzados toda la hoja se torna de fructificación, la clorosis se hace más evidente, y las hojas más bajas de la planta adquieren un color morado (Pérez, 2010).

2.10.1.6. Fósforo (P)

En el cultivo de tomate es necesario aplicar este elemento antes del trasplante o a la siembra debido a que posee problemas de asimilación por parte de las plantas, una buena disponibilidad de fósforo acelera el desarrollo radicular de la planta, la fructificación es temprana mejora la producción y la calidad del fruto la falta de fósforo disminuye la absorción de nitrógeno provoca la reducción del crecimiento, reduce la floración, fructificación y desarrollo de los frutos los síntomas más

característicos de la deficiencia en fósforo son la coloración rojiza o púrpura (violáceo) en las hojas jóvenes y en el envés o parte de las hojas (Pérez, 2010).

2.10.2. Micronutrientes

Es un grupo de elementos químicos necesarios para el buen desarrollo de las plantas, la carencia de un micro-elemento puede ser provocada por el exceso o bloqueo, el PH del suelo también influye: un pH alto (7.5) provoca la carencia de manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn) hierro (Fe), boro (B), molibdeno (Mo) en la planta; un pH bajo (<5.5) puede provocar carencia de molibdeno, en los suelos arenosos puede haber ausencia de manganeso, cobre, zinc, boro, molibdeno y azufre ya que son lavados con facilidad los micro elementos que más exige el tomate son: boro, manganeso, zinc y hierro (Pérez, 2010).

2.10.2.1 Boro (B)

Es esencial para la buena polinización favorece el cuajado de flores y frutos y el desarrollo de la semilla Interviene en la división celular, translocación de azúcares, almidones y metabolismo de carbohidratos y proteínas su carencia perturba el crecimiento celular provocando la muerte en los puntos de crecimiento tanto en el tallo como en la raíz Se observa también un retraso en el desarrollo de las yemas florales de integración del tejido radicular y destrucción y ennegrecimiento de los tejidos más blandos, el exceso de boro produce clorosis y quemaduras en los bordes de las hojas y los tejidos adquieren un color negro oscuro, corteza hinchada, frutos deformes que maduran prematuramente (Pérez, 2010).

2.10.2.3. Manganeso (Mn)

Además de fomentar resistencia contra plagas y enfermedades el manganeso actúa como catalizador en las acciones enzimáticas y fisiológicas se relaciona con la respiración y la síntesis de clorofila, la deficiencia se observa como una decoloración verde pálido y manchas cloróticas de tejido muerto entre las nervaduras de las hojas jóvenes, en las hojas viejas aparecen manchas internevalentes bastante difusas, no se observa una separación entre el tejido sano y clorótico, La deficiencia ocurre en los suelos sumamente limosos las hojas más jóvenes se observan similares a las que tienen deficiencia de hierro, con la excepción que las venas se conservan verdes (Pérez, 2010).

2.10.2.4. Zinc (Zn)

Es un elemento de gran importancia en el incremento y producción pueden llegar a actuar como limitante en la realización de estas funciones si la disponibilidad es escasa, la deficiencia se observa con mayor frecuencia en suelos arenosos y con alto contenido de fósforo, Actúa como elemento regulador de crecimiento su deficiencia puede llegar a causar reducción en la longitud de los entrenudos alteraciones en el tamaño y forma de las hojas causa total deformación en las hojas nuevas, los entrenudos se reducen considerablemente de tamaño lo que hace aparecer hojas de crecimiento terminal agrupada en forma de roseta (Pérez, 2010).

2.10.2.5. Hierro (Fe)

El hierro tiene funciones específicas en la activación de los meristemos la formación de la clorofila está relacionada con la presencia de este elemento interviene en los procesos enzimáticos y se encuentra asociado con la síntesis de la proteína cloroplasmática actúa como catalizador en muchos procesos de tipo metabólico las deficiencias de este elemento se presentan primero en las hojas jóvenes de la planta se detiene el crecimiento al no haber movimiento del elemento de las hojas adultas a los meristemos, las hojas jóvenes presentan una clorosis que se extiende a todas ellas finalmente se presenta una coloración totalmente blanquecina, En los suelos de textura gruesa de bajo contenido de materia orgánica con un elevado pH es donde más se observa la deficiencia de hierro (Pérez, 2010).

2.11. Prácticas culturales

2.11.1. Limpieza del área

Esta práctica a menudo se llevó a cabo por los productores y consiste en tener los alrededores del cultivo limpio de malezas ya que estas son hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo, además recomendamos que se haga una aplicación de pesticidas en los arbustos y árboles de los alrededores para el control de los insectos chupadores, si tiene maleza a los alrededores y ha decidido controlarlos puede adicionar un insecticida barato para controlar los insectos que estén en la maleza ya que con esto evita que se vayan al cultivo (Loomis, 2000).

2.11.1.1. Semillero

El método más utilizado para obtener plantas sanas y vigorosas es a través de germinación de la semilla en bandejas plásticas de confinamiento lo cual permite además de un ahorro de semilla mejor planificación de siembras, calidad y uniformidad de plántulas, ahorro de sustrato, facilidad para movilizar las plantas de un lugar a otro, fácil remoción y no hay destrucción de la raíz de las plantas al momento del trasplante (Jaramillo, 2006).

2.11.1.2. Trasplante

El trasplante definitivo se realiza aproximadamente entre cuatro a cinco semanas después de la siembra del semillero, es conveniente realizarlo cuando la planta tenga entre tres a cuatro hojas bien formadas o cuando su altura este entre los 10 a 15 cm (Jaramillo, 2006).

2.11.1.3. Tutorado o fajado

Esta actividad consiste en ponerle un sostén a las plantas para el mejor manejo del cultivo y mayor aprovechamiento de los frutos, el ahoyado y colocación de los tutores se realiza inmediatamente después del trasplante los tutores deben medir 2.5 metros o más dependiendo de la altura de la variedad y deben colocarse con un distanciamiento de 3 metros entre cada uno las plantas se sostienen con hileras de alambre galvanizado o pita de nylon las cuales deben colocarse según el crecimiento de la planta cada 30 centímetros es importante que las guías se vayan ordenando para evitar su caída, se utilizan un total de 1500 tutores por manzana y de 30-35

rollos de pita preferiblemente color negra para no atraer insectos con los de color (Loomis, 2002).

2.11.1.4. Aporque

Se recomienda hacerlo a los 15 o 25 días después del trasplante para favorecer el desarrollo de raíces en el tallo se aprovecha para eliminar maleza y a la vez para incorporar fertilizantes al mismo tiempo proporciona a mayor fijeza a la planta debe realizarse con preocupación para no causar daño a las raíces dar paso a las enfermedades además con este labor se incentiva a la planta a generar raíces adventicias (Loomis, 2002).

2.11.1.5. Poda

Es una práctica común en cultivares de mesa de crecimiento indeterminado y consiste en la eliminación de los brotes de crecimiento nuevos para manejar solo los brotes seleccionados dejando 2 o 3 ejes principales en algunos casos se acostumbra podar flores y frutos con el objetivo de uniformizar el tamaño de los frutos que estos ganen peso también la poda puede realizarse para eliminar hojas dañadas por enfermedades a esta poda se le llama poda sanitaria (Loomis, 2002).

2.11.1.6. Fertilización

La necesidad de fertilizantes por parte del cultivo va a depender de la disponibilidad de nutrientes del suelo del contenido de materia orgánica, humedad, variedad, la producción y la calidad del cultivo por esto las aplicaciones de fertilizantes estarán sujetas al resultado del análisis químico del suelo, análisis

foliares y observaciones de campo, el tomate fresco es muy rico en agua (casi un 94% de su peso) contiene hidratos de carbono (3.50%), proteínas (1.0%), grasas (0,11%) y fibra (1,40%) con lo cual apenas aporta calorías 0.18 kcal/100 g) sin embargo destaca su riqueza vitamínica y mineral (Jaramillo, 2006).

2.11.1.7. Riego

La cantidad de agua a aplicar al cultivo de tomate dependerá de factores como las condiciones climáticas del lugar, tipo de suelo, estado de desarrollo del cultivo, y la pendiente del terreno, el primer riego se debe realizar inmediatamente después de que se trasplantan las plántulas y luego realizar riegos periódicos para mantener un adecuado nivel de humedad durante todo el ciclo del desarrollo de la planta, los riegos no se deben realizar en las horas de la tarde porque la evaporación del agua aumenta la humedad relativa dentro del invernadero en las horas de la noche y la madrugada lo que lleva a problemas de enfermedades en las plantas lo ideal es regar el cultivo en horas de la mañana (Jaramillo, 2006).

2.12. Principios Del Manejo Integrado De Plagas Y Enfermedades

(MIPE)

2.12.1. Monitoreo de la Dinámica Poblacional de la Plaga o Enfermedad

Implica el reconocimiento del agente causal de una plaga o enfermedad. En los aspectos de comprensión de las etapas y duración de su ciclo de vida de las condiciones ambientales óptimas para su desarrollo y los medios de dispersión que utilizan para esto se establece el monitoreo el cual consiste en la implementación de

una metodología para determinar la presencia de una plaga o enfermedad a través de conteos de individuos en un cierto estado por medio de detección directa (al azar o secuencial) o trampas (feromonas, luz, color) especialmente diseñadas para cada caso (Escalona, 2009).

2.12.2. Integración de Medidas de Control Químicas, Físicas y biológicas posibles de implementar durante el cultivo.

Los medios de control que se implementan en un MIPE corresponden a aquellos bien conocidos como los labores culturales y de manejo químico que se utilizan en forma normal durante el cultivo, otra herramienta del MIPE incluye el control biológico el cual no solo considera el uso de insectos que actúan como predadores o parasitoides de las plagas sino que además considera el uso de microorganismos parásitos (hongos) o entomopatógenos (bacterias), también se debe incluir en este tipo de control los medios biotecnológicos como es la utilización de feromonas de confusión sexual las cuales tienen una gran utilidad en la lucha contra las plagas los métodos físicos o mecánicos involucran todos aquellos sistemas que están destinados a interponer mediante barreras o trampas la acción de la plaga o controlar (Escalona, 2009).

2.13. Principales Enfermedades del Cultivo

2.13.1. *Fusarium (Fusarium oxysporum)*

Esta es la enfermedad más distribuida en el país suele ser muy destructiva sobre todo cuando no se practica la rotación de cultivos, el primer indicio de esta

enfermedad aparece durante la floración o formación de los primeros frutos como un amarillamiento en las hojas inferiores las cuales se van marchitando permaneciendo adheridas al hacer un corte transversal del tallo, se puede observar una decoloración café oscura del tejido vegetal a lo largo de tallos, ramas y raíces, las plantas afectadas normalmente presentan achaparramientos, las hojas se marchitan y una vez muerta caen al suelo finalmente la planta muere dejando solamente algunos frutos de mala calidad la enfermedad puede ser diseminada por la semilla, labores culturales, el riego o estar presente en el suelo el control la más efectiva es el uso de variedades resistentes a esta enfermedad. (FAO, 2004).

2.13.2. Damping-Off (*Phythium sp.* y *Rizoctonia sp.*)

Son organismos que causan la enfermedad típica de ahorcamiento y amarillamiento del tallo al nivel del suelo seguido por una marchitez, la esterilización del suelo y el control de la humedad previene la presencia de esta enfermedad (FAO, 2004).

2.13.3. Moho Gris (*Botrytis cinerea*)

Se le conoce con el nombre de moho gris efecto de la esporulación de las esporas frecuentemente del tejido afectado esto se da bajo condiciones de frío y humedad que prevalecen en la noche y le dan al tejido enfermo, es de color café grisáceo una apariencia vellosa, la infección se presenta como resultado de la germinación de esporas que pueden penetrar directamente a través de heridas en hojas, sépalos, pétalos y frutos el control en el primer término es el manejo del cultivo

y manipulación de ventilación dentro del invernadero, reduciendo la humedad relativa haciendo circular el aire para mantener seco el follaje, remoción de hojas viejas de la planta, aplicación de fungicidas en áreas con densa población de planta (FAO, 2004).

2.16. Principales Plagas del Cultivo

2.16.1. Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*)

Su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa, pupa y adulto se completa en 30 días, Los adultos son de 1.5 mm de longitud y tienen alas polvorientas de color blanco, los apéndices tienen un tinte amarillento se alimenta en el envés de las hojas y ovopositando en un patrón circular, ponen hasta 300 huevecillos durante su vida, los adultos y ninfas se alimentan succionando la savia de la planta produciendo amarillamiento y marchites de las hojas, segregando secreciones de mielecilla provocando fumagina en hojas y frutos, además de transmitir enfermedades por virus. El Control químico se aplica productos piretroides como Cipermetrina, sistémicos como Confidor y Endosulfan para control de adultos, su supervivencia en el periodo invernal va a depender de la presencia de las distintas plantas hospederas especialmente en los invernaderos en las que presenta una alta persistencia (FAO, 2004).

2.16.2. Minador de la Hoja (*Liriomyza trifolii*)

Es una plaga de clima cálido, el minador atraviesa por 6 estadios de desarrollo huevo, larva, pupa y adulto tiene un ciclo de vida de 18 días, los adultos son mosquitas brillantes de 2mm de largo color amarillo, tórax negro y ojos rojos,

Insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre el haz y envés, lo que crea una mina u horadación sinuosa, las larvas originan galerías o minas en las hojas, la pupación es mayormente en el suelo, el Control es la utilización de insecticidas sistémicos como Confidor, Lannate (FAO, 2004).

2.16.3. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los adultos son alargados de 1.2 mm con dos pares de alas plumosas replegadas sobre el dorso, de color amarillento con manchas oscuras en la parte superior del abdomen, presentan un aparato rascador- chupador, por lo que los daños se dan en la epidermis de los frutos, los huevos son reniformes de color blanco hialino insertados dentro de los tejidos vegetales, las larvas tienen dos estadios con coloración amarillo pálido, las ninfas son inmóviles con presentación de esbozos alares que desarrollaran de adultos, el control químico para reducir poblaciones a niveles lo más bajo posible utilizar Cyren, Ortec, Spinto Lannate (FAO, 2004).

2.17. Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana (SAGARPA, 2009).

2.18. Características de la Agricultura Orgánica

a) Fomentar y retiene la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente (SAGARPA, 2009).

b) representa una alternativa en el uso y dependencia de plaguicidas, fertilizantes, funguicidas y otros productos sintéticos cuyos residuos contaminan las cosechas, el suelo y el agua (SAGARPA, 2009).

c) Favorecen la salud de los agricultores, los consumidores y el entorno natural, al eliminar los riesgos asociados con el uso de agroquímicos artificiales y bioacumulables (SAGARPA, 2009).

d) Dan importancia preponderante al conocimiento y manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas por medio de la prevención y no con los síntomas (SAGARPA, 2009).

e) Entienden y respetan las leyes de ecología, trabajando con la naturaleza (SAGARPA, 2009).

f) Protegen el uso de los recursos renovables y disminuyen el uso de los no renovables (SAGARPA, 2009).

g) Reduce la lixiviación de los elementos minerales e incrementan de la materia orgánica en el suelo (SAGARPA, 2009).

h) Trabajan con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional (SAGARPA, 2009).

2.19. Producción de Tomate Bajo Invernadero

Los invernaderos se utilizan para asegurar la producción y calidad de los cultivos, ya que en campo abierto es muy difícil mantener los cultivos de una manera adecuada a lo largo de todo el año , el concepto de cultivos bajo invernadero representa el paso de producción extensiva de tomate a producción intensiva para ello las plantas han de reunir condiciones óptimas de la raíz a las hojas, el invernadero es una estructura en la que las partes correspondientes a las paredes y el techo están cubiertos con películas plásticas con la finalidad de desarrollar cultivos en un ambiente controlado de temperatura y humedad se pueden tener construcciones simples diseñadas por los agricultores a bajo costo y otras más sofisticadas con instalaciones y equipos para un mejor control del ambiente los invernaderos generalmente son utilizados para cultivos de porte alto como tomate, pepino, pimentón, melón, flores y otras, permite un control contra las lluvias, granizadas, bajas temperaturas, vientos, tempestades, calentamiento, enfriamiento, sombrío y la presencia de rocío en los cultivos (Jaramillo, 2006).

2.20. Solución Nutritiva

Agua sola: la concentración de fertilizantes varía según el estado fenológico de la planta los elementos mayores como nitrógeno, fósforo y potasio se suministra a partir de los fertilizantes como nitrato de calcio, nitrato de magnesio, sulfato de magnesio y ácido fosfórico, los micronutrientes que son esenciales para el amarre, firmeza y calidad de frutos todos suministrados por el sistema de riego, en etapa de formación de fruto se disminuye el nitrógeno y se incrementa potasio, fosforo, calcio y magnesio (Jaramillo, 2006).

2.21. Antecedentes de Investigación.

Peralta y Spooner,(2007). El origen exacto del tomate cultivado permanece sin resolverse; no obstante, en México la especie continua diversificándose en los trópicos y subtrópicos, donde es conocida como tomatillo (*L. esculentum* dunal) o con otros nombres locales.

Como reportó Jenkins (1948), y la evolución continúa aunque el tomatillo es muy popular en los Estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Puebla, Michoacán, y Jalisco, poco se conoce del material silvestre; en términos de su potencial nutricional.

Álvarez–Hernández *et al.* (2009) en Michoacán, identificaron diversas especies plaga asociadas al tomate silvestre *Lycopersicon esculentum* dunal, las cuales no obstruyeron la fructificación.

Sánchez–Peña *et al.* (2006) determinaron una menor incidencia de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate silvestre de Sinaloa que posee alta densidad de tricomas, lo que podría indicar que las poblaciones silvestres han desarrollado mecanismos de adaptación a diversas condiciones de estrés.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización Geográfica de la Comarca Lagunera

La región Lagunera se localiza en la parte central del norte de México, se encuentra ubicada entre los meridianos a $101^{\circ} 40'$ de latitud norte y $104^{\circ} 45'$ de longitud oeste y los paralelos $25^{\circ}05'$ y $26^{\circ} 54'$ de latitud norte teniendo una altura de 1,139 metros sobre el nivel del mar geográficamente la Región Lagunera está formada por una enorme planicie semidesértica de clima caluroso y con un alto grado de aridez.

3.2. Ubicación del Experimento

El experimento se estableció en el ciclo otoño- invierno del 2012 y concluyéndose durante primavera- verano del 2013, se trabajó en el Invernadero # 1 del departamento de Horticultura en las instalaciones de la UAAAN - UL, localizada en periférico y carretera santa Fe, Torreón Coahuila, México.

3.3. Características del Invernadero

El experimento se llevó a cabo en un invernadero semicircular, con una estructura metálica cubierta con plástico de polietileno cubierto por una malla sombra de protección, el piso está cubierto por grava cuenta con 2 extractores de aire caliente en la entrada y una pared húmeda para movilizar el aire interno, todo junto es un sistema sincronizado por un termómetro de activación automatizada a una temperatura programada.

3.4.Diseño Experimental.

3.4.1. Tratamientos

En el presente estudio se utilizaron tres tratamientos en un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, distribuidas en el área experimental en hileras dobles, con espaciamiento entre hileras de 50 cm, inicialmente el total de macetas experimentales fue 21, aunque se perdieron seis macetas por muerte de plantas, quedando por lo tanto las cinco repeticiones ya indicadas.

Las variables se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS v.9.0 y con un nivel de significancia de 0.05, los materiales genéticos utilizados en el experimento se indican en el siguiente cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Los Diferentes Genotipos que se Evaluaron en Condiciones de Invernadero. UAAAN – UL 2012 – 13.

Tratamiento	Descripcion	Ubicacion
1	Tumblr	México (48 días)
2	Criollo	Mexico (48 días)
3	Tiny tim	E.U.A(48 días)



Tumblr



Criollo



Tiny tim

3.5. Características de los Genotipos

3.5.1. TUMBLR

Es parte del género *Solanum* se considera un cultivar híbrido de bola de semillas, Una variedad superior para las cestas colgantes y macetas,. Plantas prolíficas producen hasta 6 libras. (2,7 kg) de tomates de tipo cereza, 1,25 pulg. (3-cm) de diámetro. Extra-temprana, la variedad de 49 días es muy dulce y sabrosa, determinada Enano (tipo arbusto) 49 días hasta el vencimiento, esta variedad es una fruta que crece normalmente como anual, que se define como una planta que madura y completa su ciclo de vida en el transcurso de un solo año. Se conoce para el cultivo a una altura de aproximadamente 1,20 metros (3,90 pies), el tomate es normalmente bastante bajo mantenimiento y normalmente es bastante fácil de cultivar, siempre y cuando el nivel de la atención básica se ofrece durante todo el año. Ser consciente de las preferencias básicas de suelo.

3.5.2. Criollo

Es una planta herbácea, débil y extendida, algo trepadoras, hasta de 3 m de largo, aromáticas a típico olor de planta de tomate; tallo piloso con pelos articulados, débiles, traslúcidos, hasta de 3.5 mm de largo y densamente víscido (pegajoso) con glándulas diminutas, estipitadas, hojas de 10-20 cm de largo, con 7-11 folíolos principales peciolados, folíolos lanceolados a ovados, de 3-6 cm de largo, 1-3 cm de ancho, casi glabros en el haz o densamente purulentos en los nervios, purulentos en el envés y pilosos en los nervios, a menudo canosos especialmente cuando jóvenes,

gruesamente dentados y a menudo con un lóbulo en la base, foliolos intersticiales ovados, a menudo enteros, o dentados, sésiles o peciolados. Inflorescencias laterales, extra axilares, simples o ramificadas una vez, con pubescencia parecida al tallo; pedúnculo primario de 1-3.5 cm de largo; pedicelos de 5-15 mm de largo articulados justo arriba de la mitad; cáliz profundamente partido, los lóbulos lanceolados, de 3.5-5 mm de largo, acrescentes y reflejos en el fruto, ciliadas; corola amarilla, dividida hasta $\frac{2}{3}$ la distancia a la base, cáliz de 0.8-1 cm de largo, los lóbulos angostamente triangulares, esparcidamente glandulares, diminutamente purulentos en el ápice, anteras de 5-6 mm de largo, glabras excepto por una purulencia densa entrecruzada en los costados, fruto una baya, roja o amarillenta, globosa, generalmente de 1-2 cm de diámetro; semillas numerosas, pilosas, de 2-2.5 mm de largo.

3.5.3. Tiny tim

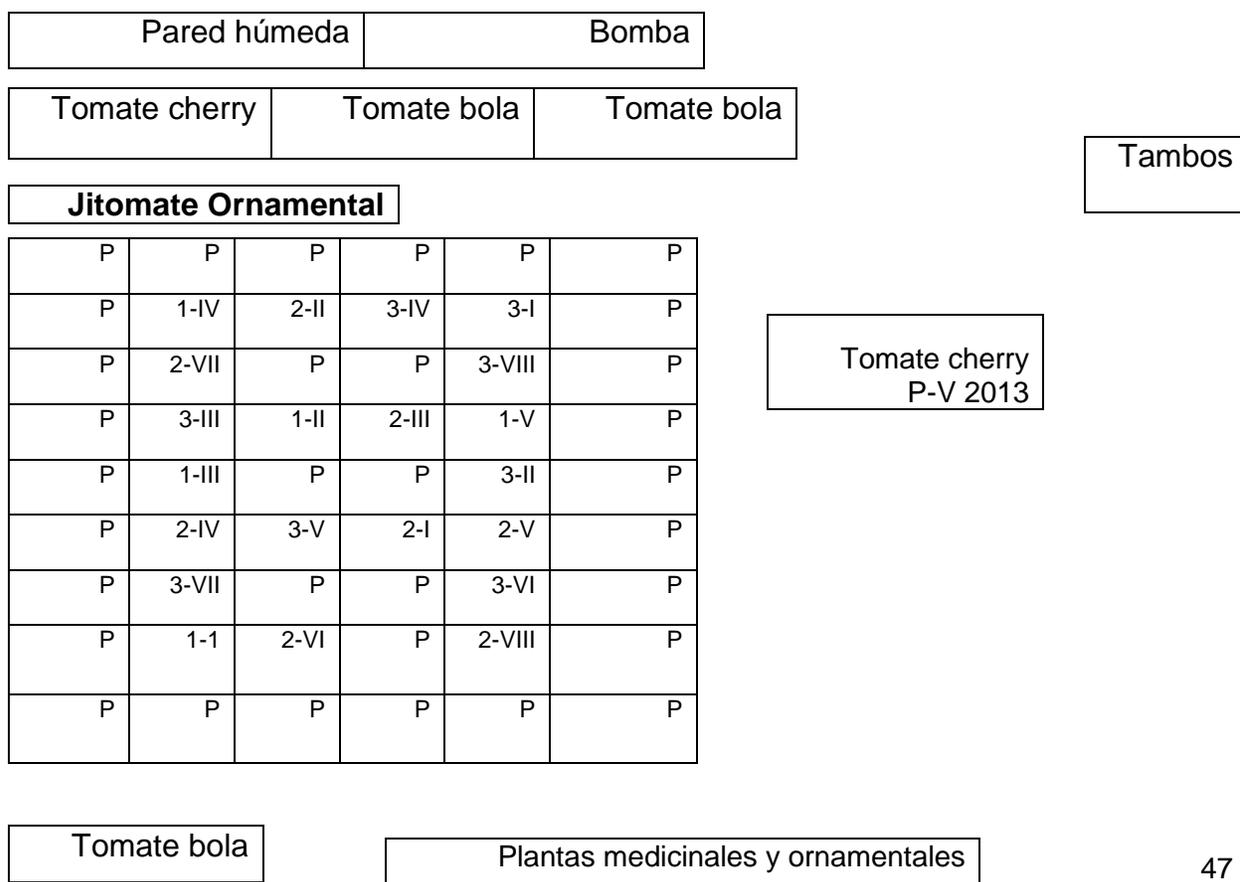
Género *Lycopersicon* de hábito determinado nombre común tomate cherry , enano es una planta pequeña de crecimiento de 30 cm por lo que no necesita replanteo puede cultivarse como planta de maceta en cualquier momento del año la fruta es jugosa y es rojo cereza y tiene muy buenos sabores de tomate dulce, se puede cultivar en jardines rocosos y también es adecuado para cultivo hidropónico crecerá con menos luz solar tolera clima fresco madurara rápidamente de 25 a 45 cm de altura una productora pesada de racimos de tomates de 2 cm de diámetro cada uno con un peso de 12 a 14 gramos, el tiempo de siembra es de principios de abril y trasplantar a finales de mayo, la siembra 3 mm de profundidad germina

dentro de 5 a 10 días a una temperatura más fría d 60 a 70 °c el trasplante cuando se desarrollan las primeras hojas verdaderas, la poda es cuando comienzan los primeros frutos.

3.6. Acondicionamiento del área

Previo al establecimiento se realizó el 15 de noviembre limpiando externamente y ordenando internamente utilizando herramientas como cubetas, escobas, azadones, rastrillos, bolsas para poner la basura que se encontró en este lugar, el sustrato antes del trasplante se desinfecto con ANIBAC® 580 que tiene un efecto preventivo durante el tiempo que el ingrediente activo permanece en la superficie.

3.1.1. Croquis del experimento



3.7. Manejo del Experimento

3.7.1 Preparación de Sustrato y Macetas

La mezcla de Sustratos se preparó con un 50% de arena y 50% de compost, posteriormente llenado de macetas de 20 kilos, el cual se desinfecto con ANIBAC® 580 durante un día y una noche realizando un lavado tanto de sales como de residuos del producto, el compost se obtuvo de la pequeña propiedad de “Ampuero” en la cual los bovinos estabulados reciben una dieta de forraje verde (alfalfa) y sales minerales y otros concentrados.

3.7.2. Siembra

La siembra se realizó en charolas germinadoras de 200 cavidades, el sustrato que se utilizo fue Peatmost, y el riego que se hizo fue con agua y con una regadera haciéndolo homogéneamente, hasta la planta alcanzo de 10 a 15 cm para proceder el trasplante.

3.7.3Trasplante

El día 17 de noviembre del 2012 se procedió a trasplantar colocando una planta por maceta realizando un orificio en el sustrato en donde entrara la raíz (cepellón), terminado el trasplante se aplicó Algaroot producto orgánico para inducir crecimiento radicular.

3.7.4. Procedimiento del Té de Compost

Materiales:

Agua, compost, una morraleta o bolsa porosa, bomba de aire, piloncillo, biomix P y biomix N.

Los tratamientos consistieron en una Nutrición Orgánica, en base a té de compost utilizado por (Ingham *et al.*, 2001), que consiste en: receta para 100 litros de agua al 100%.

1. Se oxigenarán 100 litros durante 24 horas con una bomba de aire, la cual se conecta a un tubo flexible y un difusor de aire, colocándolo en la parte baja del tanque, con flujo continuo de oxígeno para crear turbulencia y eliminar exceso de flúor.

2. Se colocarán 7.5 kg de compost en una bolsa de plástico tipo red la bolsa introduce en un recipiente de 20 litros durante 3 minutos para lavar la compost y disminuir el exceso de sales.

3. Se coloca la bolsa dentro del tanque con agua previamente oxigenada.

4. Se agregan 100g de piloncillo (sustituto de melaza) como fuente de energía para los microorganismos. Se agregarán 37.5 ml de biomix (N) y 25 ml de biomix (P).

5. La mezcla se dejará fermentar (con la bomba de aire encendida) por 24 horas después se aplicara a las macetas.

6. La mezcla se dejará fermentar (con la bomba de aire encendida) por 24 horas después se aplicara a las macetas (Ingham, 2001).

Cuadro 3.1.2. Tratamientos de Nutrición Orgánica de Té de Compost Preparado en 100 litros de Agua Para Aplicarlo en los Diferentes Porcentajes Según su Ciclo de Vida.

Ingredientes del té de compost	1ºfase 33%	2ºfase 66%
El compost	2.4 kg	4.9 kg
Piloncillo	33 g	66 g
Biomix (N)	12.37 ml	24.75 ml
Biomix (P)	8.25 ml	16.5 ml

(Ingham, 2001)

3.1.3. La Cantidad de Solución Nutritiva Expresada en Milímetros Aplicados por Maceta en cada Tratamiento se Muestra a Continuación.

Concentración 1 (%)	Maceta (ml)
33%	360
66%	720

(Ingham, 2001)

3.7.5. Fertilización

Se aplicó ALGAENZIMS, con una dosis de 127 ml en 200 litros de agua por hectárea, este producto es para reforzar el sostenimiento de los frutos y que estos crezcan y se desarrollen con una mejor calidad, también se aplicaron en 200 litros de agua una cantidad de 250 ml de FRUTOENZIMS para una hectárea, el cual ayuda al desarrollo del fruto y de la semilla ya que es un complejo de reguladores de crecimiento natural de aplicación foliar elaborado con extractos de algas marinas, plantas desérticas, con un refuerzo de N, P, K, Ca, Mg, S, B Y Mo. Tales como se indican en los cuadros 3.1.2, 3.1.3.

3.7.6. Biomix N y Biomix P

Ayuda al té de compost a proporcionarle a la planta Nitrógeno, Fósforo y Potasio para un mejor desarrollo, y cuando se estuvo haciendo el riego con el té también se

le estuvo agregando citrato de calcio el cual ayudaba a proporcionarle calcio a la planta para ayudar al desarrollo del fruto y así no tener deficiencias de este, también se estuvieron haciendo aspersiones con FERTIPLUS que es un producto que le ayuda a la planta proporcionarle los nutrientes necesarios para su desarrollo.

3.7.7. Riego

Se aplicaron riegos diarios a partir del 18 de noviembre del 2012 con la incorporación de nutrientes orgánicos, con el 33% en etapa de crecimiento vegetativo (que va desde la aparición de la primera hoja verdadera hasta la aparición de la primera flor). Con una cantidad de 369 ml dividido en los riegos que fueron 180 ml en la mañana y 180 ml en la tarde, 66% que va de la aparición de la primera flor hasta la aparición del primer fruto se incorporó el riego con 720 ml divididos en dos riegos de 360 ml, en la mañana y en la tarde, todo el proceso en base a la fórmula del té de compost utilizado por (Ingham, 2001).

3.8. Manejo del Cultivo

3.8.1. Poda

Estas se realizaron como podas de saneamiento, en el desarrollo como también para quitar tallos dañados mecánicamente y sanidad de la planta, se le quitaron las hojas viejas y también algunos tallos para crear ventilación entre las plantas.

3.8.2. Tutorado y Fajado

Las plantas fueron conducidas mediante hilo de rafia o costal de malla (arpillera) cuando alcanzaron una altura de 40 cm, se colocó la rafia en la planta para conducirla y después se acomodaban las guías en la rafia como soporte y así mantener la planta erguida y evitar que las hojas y frutos se pongan en contacto con el suelo y así mejorar la aireación, favoreciendo la radiación y la realización de las labores culturales (deshojado y recolección), esta labor se realizó durante todo el ciclo de crecimiento del cultivo.

3.8.3. Aporque

Se realizó aporques con mezclas de arena, compost y perlita estas con el fin de cubrir las raíces que las plantas iban diseñando, la perlita en la mezcla ayudaba a la retención de agua y nutrientes en cada aporque se aplicaba alrededor de 1cm en cada maceta, la perlita se desinfecto con cloro con 10 ml en una cubeta de 20 litros, realizado con perlita a los 40 Días después de trasplante, el segundo se realizó a los 71 DDT.

3.8.4. Polinización

En la etapa de floración se procedió a realizar la polinización efectuándose diariamente entre las 9:00 y 10:00 am se utilizó un vibrador, el cual se pegaba al pedúnculo de la inflorescencia durante 5 segundos, esta práctica se realizó en todos los racimos florales en ocasiones se realizó agitando las plantas por medio de la rafia de Tutorado que le servía como guía.

3.8.5. Control de Maleza

Esta actividad se realizó de forma manual y de manera periódica para evitar los hospederos alternantes de plagas y enfermedades, la competencia entre la maleza y el cultivo, principalmente de elementos nutritivos, agua, espacio, luz, este control se realizó dentro y fuera del invernadero, utilizando herramientas como palas, asadores, machetes para la labor de deshierbe, dejando sin maleza por lo mínimo un metro de orilla del invernadero.

3.8.6. Control de Plagas y Enfermedades

La plaga que se presentó con más frecuencia en el experimento fue la mosquita blanca (*Bemisia Tabaci*) esta plaga puede causar serios daños a las hojas del cultivo, esta misma se controló con extractos caseros hecho a base de cebolla, chiles y ajos, con una concentración de un litro de concentrado en 5 litros de agua y también se controló con el producto NIMICIDE 80 este es un producto orgánico que está hecho a base de extracto de NEEM, este se aplica por aspersion con una dosis de 500 ml en 200 litros de agua por hectárea ,también hubo presencia de araña roja (*Tetranychus urticae*) este es un acaro que también puede provocar daños serios si no se controla, aunque no lo dejamos avanzar y lo controlamos a tiempo.

3.8.7. Elaboración de Insecticida Casero

Materiales:

Chile: jalapeño (2-3), o serrano (5)

Cebolla (1-2)

Ajo: 3 grandes

Tabaco: 2 cigarros

Procedimiento:

1. Hervir agua 1 litro
2. Picar o moler el producto
3. Vaciar el producto en el agua hirviendo
4. Después de hervir pasar por colador, colectar el té, y agregar agua para estabilizar a temperatura ambiente
5. Aforar a 1.5 litros, agregar los que se tome con 3 dedos de detergente y revolver.
6. Agregar más agua y agregar aromatizante y revolver.
7. Aforar a 2 litros (concentrado)

Nota: a 1 litro se le agregan 2 litros más de agua limpia para disolver 1:2.

3.9. Datos Fenológicos

Primer racimo floral días después del trasplante (DDT) y primeros frutos (DDT).

La fenología estudia cómo cambian las fechas en las que ocurren los diferentes fenómenos naturales reproducción, floración y fructificación etc., y que están muy

influenciados por las condiciones meteorológicas, hay diferencias entre individuos y/o especies y esta variabilidad es parte de la biodiversidad.

3.9.1. Crecimiento Vegetativo

Estas se realizaron durante todo el ciclo del cultivo un muestreo cada semana en el invernadero.

Brotos axilares: se contabilizaron de toda la planta.

Altura de la planta: se tomaron con una cinta métrica.

Nuevas hojas: se contabilizaron de toda la planta.

Grosor de tallo principal: se tomaron de los tallos principales.

El crecimiento vegetativo comienza con la salida a la superficie de los brotes. En este estado, la planta desarrolla tallos y hojas, y el material de la planta que cubre la superficie del suelo, la masa el tipo y la velocidad del desarrollo dependen de la velocidad de la variedad cultivada.

3.9.2. Crecimiento Reproductivo

Un muestreo cada semana en el invernadero.

Número de flores: presencia de flores de cada una de las plantas.

Racimos florales: se realizó el conteo de números de racimos florales de cada una de las plantas.

Racimos frutales: Presencia de racimos frutales de cada una de las plantas.

Frutos por racimos: se realizó el conteo de los números de frutos por trenza por planta.

Procesos complejos que se inician al inducirse la floración y que conllevan a la formación de frutos y semillas.

3.10. Las variables se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS v.9.0 y con un nivel de significancia de 0.05.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio se indican a continuación: donde se evaluaron tres genotipos de jitomate ornamental (*Lycopersicon esculentum dunal*), en condiciones de invernadero y manejo orgánico, las características estudiadas reflejan el comportamiento agronómico de los distintos materiales, indicándose que la información de las diferentes características se obtuvo a través de 17 semanas, a partir del trasplante (7 a 126 días después del trasplante, ddt).

4.1. Brotes Axilares

La respuesta de los genotipos en cuanto a producción de brotes axilares se observa que los tres genotipos muestran una mayor producción de brotes ente los 42 y 56 ddt, cabe indicar que los genotipos Tumblr y Tiny tim muestran una mayor variabilidad en la emisión de brotes, que el genotipo Criollo, éstos presentan una disminución entre los 28 y 35 ddt, sin embargo el menos estable resultó que es Tumblr dado que baja entre los 63 y 70 ddt, volviendo a bajar a partir de los 98 hasta los 126 ddt, confirmándose que el genotipo criollo resultó como el de mayor estabilidad en este sentido, con una mayor producción entre los 42 y 56 ddt.

Como resultado del análisis de varianza, no se presentó significancia estadística en ninguno de los muestreos realizados, excepto para el muestreo de los 28 ddt, donde el Criollo es diferente estadísticamente al Tumblr y Tiny tim, que mostró 7.8 brotes axilares por planta. Los coeficientes de variación resultaron con porcentajes elevados, con excepción del muestreo a los 14 ddt con 23.3 %, los CV con

porcentajes elevados indican una respuesta de alta variabilidad entre los genotipos, dentro de cada muestreo (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Promedio de número de brotes axilares por planta, en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum dunal*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	7	14	21	28	35	42
Tumblr	7.2	9.0	9.2	2.6 b	2.4	8.0
Criollo	5.0	5.8	6.8	7.8 a	5.0	10.0
Tiny tim	7.4	8.2	9.6	2.6 b	3.6	9.0
CV	27	23.0	27.0	67.0	64.0	35.0
DMS				4.2		
	49	56	63	70	77	84
Tumblr	10.6	11.8	4.8	5.6	5.4	8.6
Criollo	11.8	13.4	4.8	5.8	4.6	10.0
Tiny tim	11.4	12.4	5.8	6.0	5.8	5.8
CV	28.0	27.0	40.0	33.0	30.0	36.0
DMS						
	91	98	105	112	119	126
Tumblr	8.6	5.4	4.8	3.6	2.4	1.4
Criollo	9.0	8.4	7.0	5.6	4.4	3.0
Tiny tim	5.8	5.8	4.8	4.0	3.0	2.0
CV	38.0	62.0	57.0	56.0	63.0	65.0
DMS						

*Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

4.1.1. Altura de Planta (cm)

Para altura de planta se encontró diferencia estadística significativa entre genotipos, sobresaliendo el genotipo criollo que alcanzó la mejor altura con 173.0 cm en la última fecha de evaluación, a los 126 ddt, después le sigue el genotipo Tumblr con 72.6 cm, este resultado es estadísticamente similar al genotipo Tiny tim con 53.0 cm que presento el menor valor para esta variable (cuadro 4.1.1).

Cuadro 4.1.1. Promedio de número de altura de planta por planta, en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum dunal*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	7	14	21	28	35	42
Tumblr	22.8 a	27.4 a	30.6 a	34.6 b	38.6 b	43.4 b
Criollo	26.4 a	34.6 a	40.4 a	51.8 a	62.0 a	69.4 a
Tiny Tim	16.0 b	17.8 b	23.4 b	24.8 b	26.4 b	27.6 c
CV	16.0	19.0	22.0	23.0	22.0	23.0
DMS	5.2	7.7	10.2	12.8	13.7	15.7
	49	56	63	70	77	84
Tumblr	47.2 b	53.0 b	57.2 b	59.2 b	60.8 b	62.2 b
Criollo	77. a	84.8 a	98.8 a	111 a	124.2 a	131.2 a
Tiny Tim	27.6 c	31.1 c	33.8 b	35.2 b	37.0 b	38.2 b
CV	24.0	24.0	30.0	35.0	36.0	38.0
DMS	18.6	20.4	28	34.9	39.6	42.2
	91	98	105	112	119	126
Tumblr	63.2 b	64.6 b	66.2 b	68.2 b	70.4 b	72.6 b
Criollo	157.4 a	159 a	161 a	167.4 a	170 a	173 a
Tiny Tim	39.6 b	42.6 b	44.2 b	47.2 b	49.8 b	53 b
CV	43.0	43.0	41.0	40.0	39.0	38.0
DMS	55.3	56.0	54.5	55.8	55.8	56.2

*Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

4.1.2. Nuevas Hojas

Para nuevas hojas el análisis estadístico indica diferencia significativa entre genotipos, sobresaliendo el genotipo Criollo con 33.6 unidades en la fecha de evaluación 105 ddt. Los genotipos Tumblr y Tiny tim se comportaron de forma similar con 33.0 y 31.4 unidades. El menor valor para esta variable lo obtuvo el genotipo Tumblr cuadro (4.1.2).

Cuadro 4.1.2. Promedio de número de nuevas hojas por planta, en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum duna*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	7	14	21	28	35	42
Tumblr	2.6	4.8	6.8	8.8	11.0	12.8
Criollo	3.2	4.6	6.0	7.8	11.4	14.0
Tiny tim	2.6	4.2	5.4	7.6	10.0	12.4
CV	26.0	19.0	9.0	14.0	12.0	11.0
DMS	1.0	1.2	1.7	1.6	1.9	2.1
	49	56	63	70	77	84
Tumblr	15.0	17.4	19.8	22.0	24.0	26.0
Criollo	16.0	18.4	20.8	23.0	24.8	27.0
Tiny tim	15.8	17.8	19.8	22.0	24	26.0
CV	8.0	7.0	7.0	6.0	5.0	6.0
DMS	1.8	2.0	2.1	2.0	2.0	2.3
	91	98	105	112	119	126
Tumblr	27.6 b	29.2 b	31.4 b	33.8	35.8	38.4
Criollo	30.0 a	31.8 a	33.6 a	35.5	37.6	40.2
Tiny tim	28.8 ab	30.6 ab	33.0 ab	34.8	36.6	39.0
CV	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0
DMS	2.3	2.4	2.0	2.2	2.2	1.9

* Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

4.1.3. Grosor de Tallo (cm)

La respuesta en cuanto a grosor del tallo, muestra que fue progresivamente incrementando su diámetro en todos los genotipos y al final a los 126 ddt, aunque ligeramente el genotipo criollo muestra un mayor grosor con 1.34 cm, el análisis de varianza resultó no significativo para ninguno de los muestreos realizados; cabe indicar que ocho de los coeficientes de variación resultaron con valor aceptable, en tanto que diez (cv) resultaron con valores mayores de 30%, lo cual indica cierta variación entre genotipos (Cuadro 4.1.3).

Cuadro 4.1.3. Promedio de grosor de tallo, en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum dunal*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	7	14	21	28	35	42
Tumblr	0.1	0.24	0.46	0.52	0.6	0.62
Criollo	0.1	0.28	0.44	0.46	0.5	0.5
Tiny tim	0.1	0.26	0.44	0.46	0.52	0.52
CV	21.0	13.0	14.0	27.0	33.0	33.0
DMS	0.04	0.04	0.12	0.19	0.26	0.26
	49	56	63	70	77	84
Tumblr	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Criollo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Tiny Tim	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
CV	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
DMS	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
	91	98	105	112	119	126
Tumblr	0.88	0.96	1.06	1.16	1.24	1.3
Criollo	1.14	1.04	1.16	1.26	1.3	1.34
Tiny Tim	0.8	0.94	1.04	1.14	1.2	1.28
CV	32.0	17.0	16.0	15.0	10.0	10.0
DMS	0.44	0.24	0.26	0.26	0.19	0.19

*Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

4.1.4. Racimos Florales

El análisis de varianza para esta característica resultó estadísticamente significativo en 14 muestreos, donde sobresale el genotipo Tumblr por ser diferente estadísticamente a los demás genotipos evaluados, cabe indicar que en el último muestreo Tumblr alcanzó 23.8 racimos en tanto que el genotipo Criollo y Tiny tim produjeron 16.8 y 16 racimos florales por planta. Los coeficientes de variación resultaron con valores entre 36 y 88 %, debido principalmente a la variación resultante entre genotipos, en tanto que para los tres últimos muestreos los valores fueron entre 22 y 28 % y por lo tanto la producción de racimos con meno variación entre genotipos (Cuadro 4.1.4).

Cuadro 4.1.4 Promedio de racimos florales, en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum duna*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	35	42	49	56	63	70
Tumblr	5.6 a	8.8 a	11.2 a	11.4	13.6 a	14.2 a
Criollo	1.0 b	1.0 b	3.6 b	6.0	5.6 b	6.4 b
Tiny tim	1.4 b	2.8 b	2.2 b	4.6	6.6 b	6.6 b
CV	56.0	42.0	74.0	88.0	55.0	50.0
DMS	2.2	2.5	6.1		6.6	6.6
	77	84	91	98	105	112
Tumblr	15.4 a	15.8 a	17.2 a	18.2 a	19.4 a	20.4 a
Criollo	7.8 b	9.4 ab	9.8 b	11.0 b	12.2 b	13.2 b
Tiny tim	7.6 b	7.8 b	9.6 b	10.0 b	11.6 b	13.0 b
CV	49.0	46	39.0	36.0	33.0	28.0
DMS	7.4	7.5	7.03	7.03	7.08	6.4
	119	126				
Tumblr	22.0 a	23.8 a				
Criollo	15.2 b	16.8 b				
Tiny tim	14.4 b	16.0b				
CV	26.0	22.0				
DMS	6.7	6.2				

*Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

4.1.5. Frutos por Racimos

Es importante indicar que al correlacionar las características de planta como son racimos florales y frutos por racimo se observa que la planta en los tres genotipos a partir de los 42 ddt forma la mayor cantidad de frutos por racimo, aunque no están produciendo el mayor número de racimos florales, esto ocurre en los tres genotipos; es Tumblr el que produce mayor número de racimos florales de los 42 a los 70 ddt comparado con los demás genotipos, así también forma un mayor número de frutos por racimo, le sigue en cuanto a frutos por racimo Tiny tim entre los 42 y 63 ddt y después Criollo entre los 49 y 70 ddt (Cuadros 4.1.4 y 4.1.5).

Cuadro 4.1.5 Promedio de frutos por racimos en 18 semanas de muestreo, en la evaluación de tres genotipos de tomate ornamental (*Lycopersicon esculentum duna*), en condiciones de invernadero, en la Región Lagunera. UAAAN – UL 2012-13.

Genotipo	35	42	49	56	63	70
Tumblr	9.6	14.0 a	15.6	15.8	16.8	13.6 a
Criollo	4.0	5.0 b	9.6	10.6	11.6	9.0 b
Tiny tim	9.2	14.6 b	10.0	11.0	12.0	6.8 b
CV	56.4	25.5	35.8	31.3	29.0	24.0
DMS		4.1				3.4
	77	84	91	98	105	112
Tumblr	9.4	9.6	8.2	8.6 a	10.2 a	8.6
Criollo	6.2	6.8	5.8	7.0 ab	6.2 ab	5.4
Tiny tim	4.6	5.0	4.0	4.4 b	3.6 b	3.0
CV	50.6	53.1	59.3	5.2	54.1	68.6
DMS						
	119	126				
Tumblr	6.6	4.8 a				
Criollo	4.4	2.8ab				
Tiny tim	2.4	1.6 b				
CV	67.1	67.0				
DMS		3.0				

*Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa (CV) Coeficiente de variación (DMS) diferencia mínima significativa.

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente estudio se llega a las siguientes conclusiones:

4.1.1. De acuerdo a brotes axilares el que sobresale es el criollo con 3 unidades, el cual resultó estadísticamente diferente a los otros materiales evaluados, por lo contrario el que se presentó menos brotes es el Tumblr con 1.4 unidades.

4.1.2. En cuanto a la altura de planta el que obtuvo mejor altura es el criollo con 173 cm, mientras que al contrario el genotipo más bajo es Tiny tim con 53 cm.

4.1.3. En cuanto a nuevas hojas el que sobresale es el criollo con 40.2 unidades, por lo contrario el genotipo con menos hojas nuevas es Tumblr con 38.4 unidades.

4.1.4. En grosor de tallo el que sobresalió es el criollo con 1.34 cm y genotipo más bajo es Tiny tim con 1.28 cm.

4.1.5. De acuerdo a racimos florales el que obtuvo más es Tumblr con 23.8 racimos y el que genotipo más bajo es Tiny tim con 16.0 racimos.

4.1.6. En frutos por racimos el que destaco es el genotipo Tumblr con 4.8 frutos mientras que al contrario el genotipo más bajo es Tiny tim con 1.6 frutos.

VI. LITERATURA REVISADA

Cortés. 2000. Situación actual de la producción de plantas ornamentales en cuba. III Taller de Flores de coste y Plantas Ornamentales. XII. Seminario Científico. Programa y Resúmenes del 14 a 17 de noviembre, inca. Página 199. Cuba.

Cano. R.P., Palomo G.A y Moreno R.A. 2007. Evaluación de Sustrato en la Producción Orgánica de Tomate bajo Condiciones de Invernadero. Congreso Nacional. Mexicana de ciencias hortícolas. Uach. Chihuahua.Ch. México.

Domínguez. E. 2000. Mejora Genética de la Fertilidad del Polen de Tomate a bajas Temperaturas. Aprovechamiento de la Selección Gametofílica. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.

Escalona A .V., Monardes M., Urbina Z., Martin B. 2009. Manual De Cultivo De Tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*). Facultad de cs. Agronómicas Universidad de Chile.

FAO.2001. Los Mercados Mundiales de Frutas y Verduras Orgánicas. Roma, Italia.
Gewin v. 2004. Orgánica. Naturaleza 428- 796-798.

FAO. 2004. Plagas y Enfermedades Guía de Identificación y Manejo. Página 9-10.

FAOSTAT. 2009. Estadísticas Agrícolas Mundiales.

[Http:// faostat. Fao. Org/site/340/desktopdefault.aspx?pageID=3422/9/2007](http://faostat.fao.org/site/340/desktopdefault.aspx?pageID=3422/9/2007)

[Http://www.Fao.Org](http://www.Fao.Org) consult: Febrero de 2013.

Gaspar. P.J.C., Carrillo. J.L., Chávez. S.A.M., Vera.G. y Pérez. 2012. Variación de Caracteres Agronómicos y Licopeno en Líneas Avanzadas de Tomate (*Solanum Lycopersicon L.*). Revista Internacional de Botánica Experimental. Ex-hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlan Oaxaca.

Gebhart. S.E.Mattws.R.H.1981.NutritiveValueof Foods.Usda-Hnis, Giaconi M.V. y Escaff G.M. Cultivo de Hortalizas. Chile. Editorial. Universidad xv Ed. 337p.

Giaconi y Escaff. 2004. Cultivo de Hortalizas 15ª Ed. Editorial Universitaria Santiago. Chile. 337 P.

Homer. L y Ortiz J.J. 2003. Mecanización de cultivo de Hortalizas. Visa Rural Jun 15-30 (171) 48-53.

[Http:// Fintrac.Com/docs/elsalvador/Manual- de Cultivo-de Tomate-web.pdf](http://Fintrac.Com/docs/elsalvador/Manual-de-Cultivo-de-Tomate-web.pdf).

IMPPA-AFIPA. 2005. Manual Fitosanitario 2006-2007. Santiago. Chile.

Jaramillo.N J., Rodríguez P.V., Guzmán A.M., Zapata M.A.2006. El Cultivo de Tomate Bajo Invernadero (*Lycopersicon Esculentum Mill*). Boletín Técnico 21. Corpoica Centro de Investigación de la Selva de Rionegro, Antioquia, Colombia.

Jenkins J.A (1948) El Origen del Tomate Cultivado. Econ. Bot. 2: 379-392.

Kader A.A. 2002. Calidad y Seguridad. Factores; Definición y Evaluación de los Cultivos Hortícolas Frescos. (Ed). Postharvest Tecnología de Horticultura. Cultivos. Tercera. Edición. Universidad de California. Agricultura y Natural. Resources pub. 3311. USA. Pp.279-286.

López C.G. 2006 "Biomecánica de la Epidermis y la Cutícula del Fruto de Tomate (*Solanum lycopersicon L.*)y su Relación con el Agrietado " Málaga España.

Loomis. R.S y Connors D.J.2002. Ecología de Cultivos, Productividad Y Manejo en Sistemas Agrarios. Mundi-Prensa, Madrid, España. 591 P.

Maroto J.V. 2000. Horticultura Herbácea Especial. Mundi-Prensa, Madrid. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), FAOSTAT (2010). Top de Exportaciones de Tomate 2008. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Roma, Italia.

[Http://Faostat.Fao.Org/Desktopdefault.aspx?Pageid=342&Lang=Es](http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?Pageid=342&Lang=Es). Consultado: Febrero De 2013.

Moreno N.R. 2007. "Manual de Producción de Tomate Rojo Bajo Condiciones de Invernadero para el Valle de Mexicali, Baja California".

Nieto. M.J. 2009. Cultivo Hidropónico (*Lycopersicon esculentum mill*) en Invernadero. Licenciatura. Tesis. Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile. P. 17.

Nuño M.N. 2007. Manual de Producción de Tomate Rojo Bajo Condiciones de Invernadero para el Valle de Mexicali, Baja California.

Olimpia G.C., Laterrot. A.G. 2000. Mejora Genética y Manejo del Cultivo de Tomate para la Producción en el Caribe. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana dimitrova". La Bahana. 159 pp.

Pérez. R.M. 2000. Mejoramiento Genético en *Solanum Lycopersicon* para la Resistencia al Pasador del Fruto *Neoleucinodes elegantalis* *guenée* (Lepidóptera: Crambidae). Palmira, Colombia.

Rodríguez. R.R., Tabares R.J. 2001. Medina San Juan. Cultivo Moderno del Tomate. Ed. Mundi. Prensa. Madrid. España.

Rodriguez M.F.V. 2004. Elementos Esenciales y Beneficioso Fertiriego Teconologias y Programación en Agroplasticultura. Cytel, p.25-36.

SAGARPA.2009. Tecnologías De Mitigación. Fuente: Secretaria de Energía: Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México, 2009.

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/documents/cambioclimatico/tecnologiasmitigación.pdf>

Sandoval V.M. 2003. Cultivos Hidropónicos. Cuatrimestre de Verano. Colegio de Postgraduados, Centro de Edafología. Montecillo, Estado de México. 125 p.

Spooner. D.M.L.2005. Comparación de AFLP con otros Marcadores para la Inferencia
Fitogenética en los Tomate Silvestre de *Solanum* sección *Lycopersicon*
licopersicum (Mill) westtst. Pp. 54.45.61.

VII. APÉNDICE

CUADRO A.1. Análisis de Varianza de Brotes Axilares a los 7 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	44.13	37.355	2.30	0.1369
Error	8	25.6	3.2		
Total	14	69.733			

CV (%) 27 DMS= 2.6089

CUADRO A2. Análisis de Varianza de Brotes Axilares a los 14 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	37.733	6.288	1.97	0.1851
Error	8	25.6	3.2		
Total	14	63.333			

V (%) 23.33 DMS= 2.6089

CUADRO A3. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 21 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	34.000	5.666	1.04	0.4672
Error	8	43.7	5.6		
Total	14	77.733			

CV (%) 27.39 DMS= 3.41

CUADRO A4. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 28 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	112.133	18.688	2.16	0.1548
Error	8	69.2	8.6		
Total	14	181.33			

CV (%) 67.87 DMS= 4.2894

CUADRO A5. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 35 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	32.26	5.377	0.95	0.5086
Error	8	45.0	5.6		
Total	14	77.33			

CV (%) 64.73 DMS= 3.4616

CUADRO A6. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 42 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	32.266	5.444	0.54	0.7688
Error	8	81.3	10.1		
Total	14	114.000			

CV (%) 35.42 DMS= 4.6503

CUADRO A7. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 49ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	46.666	7.777	0.74	0.63.41
Error	8	84.2	10.5		
Total	14	130.933			

CV (%) 28.80 DMS= 4.7334

CUADRO A8. Análisis de varianza de nuevos brotes axilares 56 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	25.600	4.266	0.36	0.8834
Error	8	94.1	11.7		
Total	14	119.733			

CV (%) 27.36 DMS= 5.0028

CUADRO A9. Análisis de varianza de nuevos brotes axilares 63 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	14.400	2.400	0.54	0.7634
Error	8	35.3	4.4		
Total	14	49.733			
CV (%) 40.94		DMS= 3.065			

CUADRO A10. Análisis de varianza de Brotes Axilares 70 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	10.133	1.688	0.45	0.8293
Error	8	30.2	3.7		
Total	14	40.000			
CV (%) 33.53		DMS= 2.8368			

CUADRO A11. Análisis de varianza de Brotes Axilares 77 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	16.666	2.777	1.10	0.4390
Error	8	20.2	2.5		
Total	14	36.933			
CV (%) 30.22		DMS= 2.3213			

CUADRO A12. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 84ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	129.466	21.577	2.46	0.1194
Error	8	70.2	8.7		
Total	14	199.733			
CV (%) 36.43		DMS= 4.3223			

CUADRO A13. Análisis De Varianza de Brotes Axilares 91ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	152.133	21.355	2.81	0.0894
Error	8	72.2	9.0		
Total	14	224.400			
CV (%) 38.53		DMS= 4.3834			

CUADRO A14. Análisis de Varianza de nuevos brotes axilares 98 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	52.266	8.711	0.53	0.7725
Error	8	131.4	16.4		
Total	14	183.733			
CV (%) 62.04		DMS= 5.9123			

CUADRO A15. Análisis de Varianza de brotes axilares 105ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	25.866	4.311	0.42	0.8459
Error	8	81.8	10.2		
Total	14	107.733			
CV (%) 57.81		DMS= 4.6655			

CUADRO A16. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 112 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	18.133	3.022	0.42	0.8007
Error	8	49.4	6.1		
Total	14	67.600			
CV (%) 56.51		DMS=3.6266			

CUADRO A17. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 119 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	14.800	2.466	0.58	0.7398
Error	8	34.14.2			
Total	14	48.933			

CV (%) 63.23 **DMS= 2.30600**

CUADRO A18. Análisis de Varianza de Brotes Axilares 126 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	10.266	1.711	0.89	0.5465
Error	8	15.4	1.9		
Total	14	25.733			

CV (%) 65.17 **DMS= 2.0279**

CUADRO A19. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 7 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	310.533	51.755	3.89	0.0404
Error	8	106.4	13.3		
Total	14	416.933			

CV (%) 16.78 **DMS= 5.3188**

CUADRO A20. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 14ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	862.000	143.666	5.09	0.0193
Error	8	225.6	28.2		
Total	14	1087.600			

CV (%)19.96 **DMS= 7.7449**

CUADRO A21. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 21 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	1067.200	177.866	3.62	0.0485
Error	8	392.5	49.0		
Total	14	1459.733			
CV (%) 22.26		DMS= 10.216			

CUADRO A22. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 28ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	2608.400	434.733	5.64	0.0144
Error	8	616.5	77.0		
Total	14	3224.933			
CV (%) 23.68		DMS= 12.803			

CUADRO A23. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 35ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	4050.266	675.044	7.55	0.0059
Error	8	715.0	89.3		
Total	14	4765.333			
CV (%) 22.33		DMS= 13.789			

CUADRO A24. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 42 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	5247.866	874.644	7.47	0.0061
Error	8	936.5	117.0		
Total	14	6184.400			
CV (%) 23.11		DMS= 15.78			

CUADRO A25. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 49 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	6749.333	1124.888	6.85	0.0080
Error	8	1314.4	164.3		
Total	14	8063.733			
CV (%) 24.90		DMS= 18.694			

CUADRO A26. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 56 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	8388.533	1398.088	7.10	0.0072
Error	8	1575.2	196.9		
Total	14	9963.733			
CV (%) 24.82		DMS= 20.465			

CUADRO A27. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 63 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	12859.466	2143.244	5.80	0.0133
Error	8	2955.4	369.4		
Total	14	15814.933			
CV (%) 30.38		DMS= 28.032			

CUADRO A28. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 70 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	17877.200	2979.533	5.18	0.0185
Error	8	4604.5	575.5		
Total	14	22481.733			
CV (%) 35.04		DMS= 34.99			

CUADRO A29. Análisis de varianza de altura de planta (cm) 77 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	23927.066	3987.844	5.39	0.0164
Error	8	5914.9	7395.3		
Total	14	29842.000			
CV (%) 36.74		DMS= 39.657			

CUADRO A30. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 84 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	27525.066	4587.511	5.23	0.0180
Error	8	7021.3	877.6		
Total	14	34546.400			
CV (%) 38.37		DMS= 43.207			

CUADRO A31. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 91 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	45732.000	7622.000	5.30	0.0173
Error	8	11504.9	1438.1		
Total	14	57236.933			

C.V.= 43.72% DMS= 55.308

CUADRO A32. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 98 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	44492.133	7415.355	5.02	0.0202
Error	8	11818.8	1477.3		
Total	14	56310.933			

CV (%) 43.31 DMS= 56.057

CUADRO A33. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 105 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	44598.533	7433.088	5.32	0.0171
Error	8	11185.0	1398.1		
Total	14	55783.733			

CV (%) 41.33 DMS= 54.534

CUADRO A34. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 112 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	47945.733	7990.955	5.44	0.0160
Error	8	11743.0	1467.9		
Total	14	59688.933			

CV (%) 40.64 DMS= 55.878

CUADRO A35. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 119 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	48059.866	8009.977	5.46	0.0159
Error	8	11741.0	1467.6		
Total	14	59800.933			

CV (%) 39.60 DMS= 55.873

CUADRO 36. Análisis de Varianza de Altura de Planta (cm) 126 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	48206.933	8034.488	5.39	0.0164
Error	8	11916.8	1489.6		
Total	14	60123.73333			
CV (%) 38.77		DMS= 56.289			

CUADRO A37. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas7 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	2.266	0.377	0.73	0.6387
Error	8	4.1	0.5		
Total	14	6.400			
CV (%) 25.67		DMS= 1.0483			

CUADRO A38. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 14 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	6.000	1.000	1.40	0.3227
Error	8	5.7	0.7		
Total	14	11.733			
CV (%) 18.67		DMS= 1.2347			

CUADRO A39. Análisis de varianza de nuevas hojas 21 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	11.200	1.866	1.27	0.3658
Error	8	11.7	1.4		
Total	14	22.933			
CV (%) 19.96		DMS= 1.7663			

CUADRO A40. Análisis de Varianza de Huevas Hojas 28 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	10.400	1.733	1.32	0.3497
Error	8	10.5	1.3		
Total	14	20.933			
CV (%) 14.22		DMS= 1.6735			

CUADRO A41. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 35 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	10.266	1.711	0.97	0.5013
Error	8	14.1	1.7		
Total	14	24.000			

CV (%) 12.30 **DMS= 1.9385**

CUADRO A42. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 42 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	17.200	2.866	1.29	0.3582
Error	8	17.7	17.7		
Total	14	34.933			

CV (%) 11.39 **DMS= 2.1714**

CUADRO A43. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 49 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	7.066	1.177	0.75	0.6257
Error	8	12.5	1.5		
Total	14	19.600			

CV (%) 8.02 **DMS= 1.8255**

CUADRO A44. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 56 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	8.266	1.377	0.71	0.6505
Error	8	15.4	1.9		
Total	14	23.733			

CV (%) 7.78 **DMS= 2.0279**

CUADRO A45. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 63 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	13.266	2.177	1.05	0.4629
Error	8	16.6	2.0		
Total	14	29.733			

CV (%) 7.16 **DMS= 2.1051**

CUADRO A46. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 70ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	6.133	1.0222	0.52	0.7765
Error	8	15.6	1.9		
Total	14	21.733			

CV (%) 6.30 DMS= 2.0366

CUADRO A47. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 77 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	9.066	1.511	0.76	0.6194
Error	8	15.8	1.9		
Total	14	24.933			

CV (%) 5.80 DMS= 2.0539

CUADRO A48. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 84 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	11.333	1.888	0.76	0.6233
Error	8	20.0	2.5		
Total	14	31.333			

CV (%) 6.00 DMS= 2.306

CUADRO A49. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 91 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	23.466	3.911	2.10	0.1642
Error	8	14.9	1.8		
Total	14	38.400			

CV (%) 4.74 DMS= 1.9926

CUADRO A50. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 98 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	24.000	4.000	1.47	0.2985
Error	8	21.7	2.7		
Total	14	45.7			

CV (%) 5.39 DMS= 2.4039

CUADRO A51. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 105 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	19.600	3.266	1.66	0.2475
Error	8	15.7	1.9		
Total	14	35.333			

CV (%) 4.29 DMS= 2.0453

CUADRO A52. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 112 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	15.733	2.622	1.09	0.4407
Error	8	19.2	2.4		
Total	14	34.933			

CV (%) 4.46 DMS= 2.259

CUADRO A53. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 119 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	14.133	2.355	1.98	0.4947
Error	8	19.2	2.4		
Total	14	33.333			

CV (%) 4.22 DMS= 2.2594

CUADRO A54. Análisis de Varianza de Nuevas Hojas 126 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	12.133	2.022	1.13	0.4222
Error	8	14.2	1.7		
Total	14	26.4000			

CV (%) 3.40 DMS= 1.9476

CUADRO A55. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 7 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.026	0.004	3.81	0.0427
Error	8	0.01	0.01		
Total	14	0.0360			

CV (%) 21.34 DMS= 0.0498

CUADRO A56. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 14 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.026	0.004	3.81	0.0427
Error	8	0.0	0.0		
Total	14	0.036			

CV (%) 13.13 DMS= 0.0498

CUADRO A57. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 21 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.036	0.006	0.88	0.5500
Error	8	0.05	0.00		
Total	14	0.097			

CV (%) 19.17 DMS= 0.1249

CUADRO A58. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 28 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.082	0.013	0.78	0.6083
Error	8	0.1	0.01		
Total	14	0.224			

CV (%) 27.69 DMS= 0.1939

CUADRO A60. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 35 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.117	0.019	0.60	0.7217
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.376			

CV (%) 33.29 DMS= 0.2622

CUADRO A61. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 42 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.117	0.019	0.60	0.7217
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.376			

CV (%) 33.31 DMS= 0.2656

CUADRO A62. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 49ddt

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P>F</u>
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31**DMS= 0.2656****CUADRO A63. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 56 ddt**

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P>F</u>
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31**DMS= 0.2656****CUADRO A64. Análisis de varianza de grosor de tallo (cm) 63 DDT**

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P>F</u>
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31%**DMS= 0.2656****CUADRO A65. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 70 ddt**

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P>F</u>
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31**DMS= 0.2656**

CUADRO A66. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 77 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31 **DMS= 0.2656****CUADRO A67. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 84 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.132	0.022	0.66	0.6826
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.397			

CV (%) 33.31 **DMS= 0.2656****CUADRO A68. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 91 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.565	0.094	1.00	0.4832
Error	8	0.7	0.0		
Total	14	1.316			

CV (%) 32.58 **DMS= 0.4468****CUADRO A69. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 98 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.178	0.029	0.92	0.5266
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.437			

CV (%) 16.54 **DMS= 0.2448**

CUADRO A70. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 105 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.178	0.029	0.92	0.5266
Error	8	0.2	0.0		
Total	14	0.437			

CV (%) 15.15**DMS= 0.2622****CUADRO A71. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 112 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.149	0.024	1.35	0.3396
Error	8	0.1	0.0		
Total	14	0.297			

CV (%) 10.91**DMS= 0.2622****CUADRO A72. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 119 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.051	0.008	0.50	0.7960
Error	8	0.1	0.0		
Total	14	0.190			

CV (%) 10.05**DMS= 0.1984****CUADRO A73. Análisis de Varianza de Grosor de Tallo (cm) 126 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	0.051	0.008	0.50	0.7960
Error	8	0.1	0.0		
Total	14	0.190			

CV (%) 10.05**DMS= 0.1921**

CUADRO A74. Análisis de Varianza de Racimos Florales 35ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	76.933	12.822	5.57	0.0149
Error	8	18.4	2.3		
Total	14	95.333			

CV (%) 56.87**DMS= 2.2118****CUADRO A75. Análisis de Varianza de Racimos Florales 42 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	209.200	34.866	11.07	0.0017
Error	8	25.2	3.1		
Total	14	234.400			

CV (%) 42.25**DMS= 2.5885****CUADRO A76. Análisis de Varianza de Racimos Florales 49 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	292.533	48.755	2.77	0.0920
Error	8	140.800	17.600		
Total	14	433.333			

CV (%) 74.03**DMS= 2.4345****CUADRO A77. Análisis de Varianza de Racimos Florales 56 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	148.266	24.711	0.59	0.7341
Error	8	337.0	42.1		
Total	14	485.333			

CV (%) 88.51**DMS= 6.1185**

CUADRO A78. Análisis de Varianza de Racimos Florales 63ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	247.866	41.311	1.98	0.1818
Error	8	166.5	20.8		
Total	14	414.400			

CV (%) 55.64 DMS= 9.4668**CUADRO A79. Análisis de Varianza de Racimos Florales 70 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	231.333	38.555	1.86	0.2038
Error	8	165.6	20.7		
Total	14	396.933			

CV (%) 50.18 DMS= 6.6542**CUADRO A80. Análisis de Varianza de Racimos Florales 77 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	238.6663	9.777	1.53	0.2823
Error	8	208.2	26.0		
Total	14	446.933			

CV (%) 49.69 DMS= 6.6355**CUADRO A81. Análisis de Varianza de Racimos Florales 84 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	225.200	37.533	1.41	0.3176
Error	8	212.8	26.6		
Total	14	438.000			

CV (%) 46.88 DMS= 7.4414

CUADRO A82. Análisis de Varianza de Racimos Florales 91 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	224.000	37.333	1.60	0.2622
Error	8	186.4	23.3		
Total	14	410.400			

CV (%) 39.56**DMS= 7.522****CUADRO A83. Análisis de Varianza de Racimos Florales 98 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	216.533	36.088	1.55	0.2765
Error	8	186.4	23.3		
Total	14	402.933			

CV (%) 36.38**DMS= 7.0399****CUADRO A84. Análisis de Varianza de Racimos Florales 105 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	226.666	37.777	1.60	0.2629
Error	8	188.9	23.6		
Total	14	415.600			

CV (%) 33.74**DMS= 7.0876****CUADRO A85. Análisis de Varianza de Racimos Florales 112 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	224.800	37.466	1.93	0.1905
Error	8	154.9	19.3		
Total	14	379.733			

CV (%) 28.33**DMS= 6.4183**

CUADRO A86. Análisis de Varianza de Racimos Florales 119 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	219.466	36.577	1.73	0.2309
Error	8	168.9	21.1		
Total	14	388.400			

CV (%) 26.71**DMS= 6.702****CUADRO A87. Análisis de Varianza de Racimos Florales 126 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	230.533	38.422	2.06	0.1695
Error	8	149.2	18.6		
Total	14	379.733			

CV (%) 22.88**DMS= 6.2984****CUADRO A88. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 35 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	134.533	22.422	1.22	0.3863
Error	8	147.0	18.3		
Total	14	281.600			

CV (%) 56.41**DMS= 6.2532****CUADRO A89. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 42 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	402.933	67.155	8.21	0.0045
Error	8	65.4	8.1		
Total	14	468.400			

CV (%) 25.54**DMS= 4.1721**

CUADRO A90. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 49 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	379.466	63.244	3.58	0.0501
Error	8	141.4	17.6		
Total	14	520.933			

CV (%) 35.83**DMS= 6.133****CUADRO A91. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 56 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	363.466	60.577	3.96	0.0385
Error	8	122.2	15.2		
Total	14	485.733			

CV (%) 31.35**DMS= 5.7016****CUADRO A92. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 63 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	363.466	60.577	3.96	0.0385
Error	8	122.2	15.2		
Total	14	485.733			

CV (%) 31.35 DMS= 5.7016**CUADRO A93. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 70 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	363.466	60.577	3.96	0.0385
Error	8	122.2	15.2		
Total	14	485.733			

CV (%) 29.03**DMS= 3.4307**

CUADRO A94. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 77 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	358.133	59.688	10.79	0.0018
Error	8	44.2	5.5		
Total	14	402.400			

CV (%) 24.00**DMS= 4.9709****CUADRO A95. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 84 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	192.000	32.000	2.75	0.0932
Error	8	92.9	11.6		
Total	14	284.933			

CV (%) 50.61**DMS= 5.528****CUADRO A96. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 91 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	90.800	15.133	1.05	0.4591
Error	8	114.9	14.3		
Total	14	205.733			

CV (%) 53.13**DMS= 5.1975****CUADRO A97. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 98 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	68.400	11.400	0.90	0.5394
Error	8	101.6	12.7		
Total	14 1	70.000			

CV (%) 59.39**DMS= 3.1674**

CUADRO A98. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 105 ddt

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	89.600	14.933	3.17	0.0676
Error	8	37.7	4.7		
Total	14	127.333			

CV (%) 32.57**DMS= 5.2619****CUADRO A99. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 112 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	195.200	32.533	2.50	0.1151
Error	8	104.1	13.0		
Total	14	299.333			

CV (%) 54.11**DMS= 5.6736****CUADRO A100. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 119 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	166.266	27.711	1.83	0.2100
Error	8	121.0	15.1		
Total	14	287.333			

CV (%) 68.64**DMS= 4.3713****CUADRO A101. Análisis de Varianza de Frutos por Racimo 126 ddt**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Trat	6	85.866	14.311	1.59	0.2646
Error	8	71.8	8.9		
Total	14	157.733			

CV (%) 67.10**DMS= 3.0008**