



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill) TOLERANTES AL
ESTRÉS HÍDRICO EN MANGLARALTO, CANTÓN
SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Segundo Antonio Tomalá Flores.

La Libertad, 2017



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill) TOLERANTES AL
ESTRÉS HÍDRICO EN MANGLARALTO, CANTÓN
SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Segundo Antonio Tomalá Flores.

Tutor: Ing. Clotilde Andrade Varela. M.Sc.

La Libertad, 2017

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Lenni Ramirez Flores, Mg.
**DECANA (E) DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRARIAS**

Ing. Nestor Orrala Borbor Ph.D.
**DELEGADO DE LA DIRECTORA
DE CARRERA**

Ing. Ángel León Mejía, M.Sc.
PROFESOR DEL ÁREA

Ing. Clotilde Andrade Valera, M.Sc.
PROFESOR TUTOR

Abg. Brenda Reyes Tomalá, Mg
SECRETARIO GENERAL

AGRADECIMIENTOS

Dar gracia al ser supremos que siempre ha sido mi guía y me salvaguarda todos los días con el espíritu santo en mi formación personal, profesional y por enseñarme el camino correcto de la vida.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por darme la coyuntura de estar como estudiante y ser parte de la gran familia de la carrera Ingeniería Agropecuaria.

A los profesores por el aporte de sus conocimientos, experiencia en el campo agrícola y por la apertura de cuando tenemos una meta, nos den el apoyo incondicional.

A la Ing. Clotilde Andrade por ser parte fundamental, que con sus grandes conocimiento y ser guía en el presente proyecto, esperando que Dios guie sus pasos firme, su camino y tenga la disposición de siempre al 100% en su compromiso con la UPSE, y que nunca decaiga su buena característica que la cataloga de ser una excelente profesional.

A la Ing. Lenni Ramírez por darme la fuerza, de no decaer que con barrera en cada etapa de la vida se puede triunfar, de nunca decir no.

A la Corporación Nacional de telecomunicación CNT E.P., en especial al personal que conoció de mis estudios, que aunque la carrera por cumplir no va con mi trabajo, siempre me apoyaron y me dieron la oportunidad de cumplir mi sueño.

A los trabajadores del campo de investigación UPSE Manglaralto, por ser parte de los proyectos y piezas fundamentales en los diferentes cultivos, que con su experiencia y la del estudiante todo ha sido éxito.

Segundo Antonio Tomalá Flores

DEDICATORIA

A mi hermosa familia, en especial a mi esposa Betty Malavé G. mis hijos Stefanía, Nicolás y Barbarita, que siempre me dan ese impulso, la fuerza para llegar al camino del triunfo y cumplir con lo más anhelado de ser un profesional.

A mis padres por ser los pilares fundamentales y primordiales, en el camino de la vida demostrando con humildad, educación y respeto que con sus grandes esfuerzos ellos nos enseñaron.

Segundo Antonio Tomalá Flores

El contenido del presente trabajo de Graduación es de mi responsabilidad, emprendida por el CIAP; el patrimonio intelectual pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

RESUMEN

El presente estudio trató de la evaluación de genotipos de tomate tolerantes al estrés hídrico en Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, cuyo objetivo fue, evaluar 675 genotipos de tomate, tolerantes al estrés hídrico, el trabajo se lo realizó en el Campus de Prácticas de la UPSE, ubicado en la parroquia Manglaralto, la estadística utilizada fue Distribución de Frecuencias e histogramas de frecuencias; adicionalmente se realizó un análisis de regresión lineal simple. Para comprobar la tolerancia al estrés hídrico, los genotipos de tomate, se utilizó la metodología SEPOR (2010). En función de este modelo se aplicó un litro de agua en un lapso de 30 minutos a todos los genotipos incluido el testigo, durante todo el ciclo vegetativo de las plantas, iniciando desde el trasplante; hasta el inicio de la primera cosecha. El manejo del ensayo se lo efectuó imitando al agricultor, excepto el control fitosanitario, que fue realizado de manera ecológica. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, altura de planta, día de floración, día de cosechas, incidencias de plagas, número de frutos por planta, peso de frutos de planta y grados Brix. Los resultados mostraron que los mejores genotipos seleccionados del híbrido Acerado fueron: 1, 5, 6, 7, 11, 28; por sus días de floración de 37 a 48, días a la cosecha de 91 a 101 días, altura de planta de 84 a 93 cm, número de frutos de 8 a 10, peso de frutos de 67 a 77 gramos y grados brix de 5,1 a 5,2. De acuerdo a la regresión polinómica, los genotipos seleccionados, han demostrado ser resistentes, por haber recibido un litro de agua diario desde el trasplante hasta el llenado del fruto, tiempo en el cual estuvieron sometidos al estrés mencionado.

ABSTRACT

The present study dealt with the evaluation of water stress tolerant tomato genotypes in Manglaralto, Santa Elena canton, province of Santa Elena, whose objective was to evaluate 675 tomato genotypes, tolerant to water stress, the work was done on the Campus of Practices of the UPSE, located in the parish Manglaralto, the used statistic was Distribution of Frequencies and histograms of frequencies; In addition, a simple linear regression analysis. To verify tolerance to water stress, tomato genotypes, the SEPOR (2010) methodology was used. Based on this model, a liter of water was applied in a period of 30 minutes to all genotypes including the control, throughout the vegetative cycle of the plants, starting from the transplant; until the beginning of the first harvest. The management of the test was done by imitating the farmer, except for the phytosanitary control, which was carried out in an ecological way. The variables evaluated were: germination percentage, plant height, flowering day, crop day, pest incidence, number of fruits per plant, weight of plant fruits and Brix grades. The results showed that the best genotypes selected from the Acerado hybrid were: 1, 5, 6, 7, 11, 28; for their flowering days from 37 to 48, days at harvest from 91 to 101 days, plant height from 84 to 93 cm, number of fruits from 8 to 10, fruit weight from 67 to 77 grams and brix degrees from 5.1 to 5.2. According to the polynomial regression, the selected genotypes have been shown to be resistant, because they received a liter of water every day from the transplant to the filling of the fruit, during which time they were subjected to the aforementioned stress.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 1.1.- Origen..... | 4 |
| 1.2.- Taxonomía | 4 |
| 1.2.1.- Descripción botánica..... | 5 |
| 1.2.2.- Importancia del cultivo | 9 |
| 1.3.- Fenología Vegetal..... | 9 |
| 1.3.1.- Etapas fenológicas | 10 |
| 1.3.2.- Etapa vegetativa..... | 11 |
| 1.3.3.- Etapa reproductiva..... | 11 |
| 1.4.- Requerimiento hídrico de la planta..... | 11 |
| 1.4.1.-Resistencia a la sequia | 13 |
| 1.4.2.- Estrés hídrico | 13 |
| 1.4.3.- Deficiencia y exceso de agua..... | 14 |
| 1.5.- Agroecología | 15 |
| 1.5.1.- Temperatura..... | 15 |
| 1.5.2.- Humedad..... | 16 |
| 1.5.3.- Luminosidad | 17 |
| 1.6.- Manejo del cultivo | 17 |
| 1.6.1.- Manejo..... | 17 |
| 1.6.2.- Suelo | 17 |
| 1.6.3.- Producción de semilla..... | 18 |
| 1.6.4.- Siembra..... | 19 |
| 1.6.5.- Entutorado..... | 19 |
| 1.6.6.- Aporcado..... | 19 |
| 1.6.7.- Deshierbas..... | 20 |
| 1.6.8.- Podas..... | 20 |
| 1.6.9.- Fertilización | 21 |
| 1.7.- Manejo integrado de plagas | 22 |
| 1.8.- Genotipos | 22 |
| 1.8.1.- Híbrido Acerado 3059 | 23 |
| 1.8.2.- Híbrido Miramar..... | 23 |
| 1.8.3.- Híbrido Daniela HA-144 | 24 |
| 1.9.- Uso de la creolina en la agricultura | 24 |
| 1.10.- Evapotranspiración del cultivo | 24 |
| 1.10.1.- Evapotranspiración potencial (ETP)..... | 25 |
| 1.10.2.- Coeficiente del cultivo (Kc)..... | 25 |
| 1.10.3.- Tina de evaporación tipo “A” | 26 |
| 1.10.4.- Método usando un tanque evaporímetro tipo “A” | 26 |
| CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 27 |
| 2.1.- Localización del ensayo | 27 |
| 2.2.- Materiales y equipos | 27 |
| 2.2.1.- Materiales | 27 |
| 2.2.2.- Equipos | 28 |
| 2.2.3.- Material genético | 28 |
| 2.3.- Metodología | 28 |
| 2.3.1.- Análisis estadísticos..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.- Manejo del experimento | 29 |
| 2.4.1.- Manejo del material genético..... | 29 |
| 2.4.2.- Manejo del déficit hídrico..... | 30 |
| 2.4.3.- Preparación del terreno | 30 |
| 2.4.4.- Trasplante | 30 |
| 2.4.5.- Riego | 31 |
| 2.4.6.- Control de maleza..... | 31 |
| 2.4.7.- Poda..... | 31 |
| 2.4.8.- Tutorado..... | 31 |
| 2.4.9.- Cosecha..... | 31 |
| 2.4.10.- Evaporación de la tina clase A..... | 32 |
| 2.4.11.- Coeficiente de la tina | 32 |
| 2.4.12.- Calculo de Coeficiente del cultivo | 32 |
| 2.5.- Variables experimentales..... | 34 |
| 2.5.1.- Porcentaje de germinación a los 12 - 25 días..... | 34 |
| 2.5.2.- Altura de planta a los 45, 60, 75 y 90 días..... | 34 |
| 2.5.3.- Días de floración..... | 34 |
| 2.5.4.- Días de cosecha..... | 34 |
| 2.5.5.- Número de frutos por planta | 34 |
| 2.5.6.- Peso frutos por plantas | 35 |
| 2.5.7.- Grados brix | 35 |
| CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |
| 3.1.- Porcentaje de germinación de los 12 hasta los 25 días | 36 |
| 3.2.- Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 90 días..... | 36 |
| 3.3.- Días de floración..... | 39 |
| 3.4.- Días de cosecha..... | 39 |
| 3.5.- Número de frutos por plantas a la cosecha | 39 |
| 3.6.- Peso del fruto (g) a la cosecha | 41 |
| 3.7.- Grado Brix a la cosecha de los frutos. | 43 |
| 3.8.- Regresión polinómica..... | 45 |
| Discusión | 46 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 49 |
| Conclusiones | 49 |
| Recomendaciones | 49 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Figura 1. | Determinación gráfica del valor de Kc para las cuatro etapas..... | 33 |
| Figura 2. | Porcentaje de germinación de los genotipos..... | 36 |
| Figura 3. | Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 95 días de los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Acerado..... | 37 |
| Figura 4. | Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 95 días de los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Daniela..... | 38 |
| Figura 5. | Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 95 días de las plantas provenientes del testigo híbrido Miramar..... | 38 |
| Figura 6. | Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad..... | 40 |
| Figura 7. | Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico..... | 40 |
| Figura 8. | Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio..... | 41 |
| Figura 9. | Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad... | 42 |
| Figura 10. | Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico..... | 42 |
| Figura 11. | Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio..... | 43 |
| Figura 12. | Grado brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad..... | 44 |
| Figura 13. | Grado brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico..... | 44 |
| Figura 14. | Grado brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizada a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio..... | 45 |
| Figura 15. | Ecuación de regresión $Y = a + bX$ basado en el suministro de 1 litro de agua y en respuesta normal calculado en base a la evapotranspiración..... | 46 |

ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla 1A.** Porcentaje de germinación
- Tabla 2A.** Distribución de frecuencia de altura de planta
- Tabla 3A.** Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del híbrido Acerado.
- Tabla 4A.** Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del híbrido Daniela.
- Tabla 5A.** Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del híbrido Miramar.
- Tabla 6A.** Distribución de frecuencia número de frutos por plantas
- Tabla 7A.** Distribución número de fruto del híbrido Acerado.
- Tabla 8A.** Distribución número de fruto del híbrido Daniela.
- Tabla 9A.** Distribución número de fruto del híbrido Miramar.
- Tabla 10A.** Peso promedio del fruto por genotipos de los híbridos
- Tabla 11A.** Distribución de frecuencia peso "g" del fruto del híbrido Acerado.
- Tabla 12A.** Distribución de frecuencia peso "g" del fruto del híbrido Daniela.
- Tabla 13A.** Distribución de frecuencia peso "g" del fruto del híbrido Miramar.
- Tabla 14A.** Valores promedios de los grados brix de los genotipos.
- Tabla 15A.** Distribución de frecuencias "grado brix" del fruto del híbrido Acerado.
- Tabla 16A.** Distribución de frecuencias "grado brix" del fruto del híbrido Daniela.
- Tabla 17A.** Distribución de frecuencias "grado brix" del fruto del híbrido Miramar.
- Tabla 18A.** Programación de riego para el cultivo de tomate, Manglaralto 2016 – 2017.
- Figura 1A.** Preparación de semillero.
- Figura 2A.** Desinfección de semillas con la creolina.
- Figura 3A.** Plántulas germinadas del Híbrido Acerado en semillero.
- Figura 4A.** Siembras de plántulas de los genotipos de tomate en estudio.
- Figura 5A.** Tutorado de genotipos de tomate.
- Figura 6A.** Toma de variable: altura de plantas "cm" en genotipos de tomate.
- Figura 7A.** Conteo de número de frutos/plantas.
- Figura 8A.** Maduración y cosecha de fruto.
- Figura 9A.** Balanza digital de 1000 g. utilizada para peso de fruto.
- Figura 10A.** Tanque de evapotranspiración del campo de practica UPSE - Manglaralto.
- Figura 11A.** Toma de cantidad de 1 litro de agua en 30 minutos dentro del ensayo.
- Figura 12A.** Semillas seleccionadas.

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de esta hortaliza, se ha mantenido estable con un nivel promedio anual de 100 millones de toneladas (Mojica *et al.*, 2014). Al respecto según datos de la SAGARPA (2010), los principales productores de tomate son China, Estados Unidos, Turquía, India, Italia, Irán y Egipto, países que conjuntamente han producido durante los últimos 10 años el 70% de la producción mundial.

Según Hernández (2011) el tomate es una planta de la familia de las Solanáceas, cuya género básico es *Lycopersicon*. Las plantas de tomate son herbáceas perennes, en su hábitat natural muy probablemente se comportan como anuales y pueden morir después de la primera estación de crecimiento debido a las heladas o la sequía.

Según INEC (2006), al tomate le corresponde el 25,12 % del total de consumo de hortalizas en Ecuador, convirtiéndose en el rubro de mayor importancia comercial en el país. Entre los ambientes de mayor preferencia por este cultivo para su desarrollo óptimo, se encuentran los medianamente cálidos (Chota, Península de Santa Elena, Manabí, Ambato, Ibarra y Loja).

SICA (2000) afirma que la provincia de Santa Elena cuenta con una considerable producción de tomate, equivalente a 2 082 toneladas métricas cosechadas, en una superficie de 103 hectáreas sembradas al año, considerándose un cultivo altamente rentable para los agricultores y productores de la provincia.

La importancia de este cultivo en Ecuador radica al alto consumo de hortalizas y a la generación de fuentes de empleo en el sector agrícola. Se ha evidenciado en los últimos años el incremento de la superficie sembrada, llegando a 23 400 ha, de las cuales 16 426 ha., se han visto afectadas por alta salinidad.

Según INIAP (2005), la salinidad está afectando al 34,2 % de los productores de la costa, ocasionado por el déficit hídrico. Este factor abiótico junto con el frío, ocasionan estrés, que conduce a la deshidratación celular, ocasionando estrés

osmótico, limitando la absorción de agua y al mismo tiempo la producción. Cuando la sequía y la salinidad se unen ocurre la disminución automática de la fotosíntesis en las plantas (Verslues et al., 2006).

En los últimos años, la sequía constituye una de las calamidades atmosférica más grave con la que se enfrenta y desafía el agricultor, siendo una de las limitaciones principales más grandes de la productividad de los cultivos agrícolas, ya que causa efectos devastadores. La deficiente gestión de los recursos hídricos y del uso de la tierra pone en peligro la salud y el bienestar humano, la seguridad alimentaria, el desarrollo ambiental y los ecosistemas.

Al respecto, la mejora genética de las plantas contribuye a la mayor productividad agrícola, desarrollando cultivares de mayor rendimiento, resistentes y/o tolerantes a la sequía, calor, frío y otros factores abióticos. En el caso de la planta autógamas como el tomate, las anteras liberan los polen sobre el propio estigma, que esta receptivo, con la flor cerrada y ocasionar una autofecundación, con el fin de cambiar la genética de la planta y beneficiar al hombre.

En la actualidad debido al cambio climático. Las investigaciones científicas se han enfocado al estudio del mejoramiento genético de las plantas en condiciones de estrés hídrico y salinidad con el objetivo fundamental de obtener genotipos tolerante al estrés hídrico y desarrollarlos obteniendo nuevos cultivares, con las características agronómicas deseables, adaptables a los tiempos de campos, cambio climáticos y del agricultor.

Por lo antes indicado el presente estudio, que forma parte del proyecto de investigación **“Estudio y selección de híbrido y variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), tolerante al estrés hídrico a partir de cultivares introducidos en la península de Santa Elena”** que ejecuta el Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agrarias, pretende demostrar que la semilla de distintos genotipos comerciales de tomate, germinadas en una solución salina (agua de mar), diluida a diferentes

concentraciones podría resultar eficiente en las condiciones de Manglaralto que también sufre el impacto de la sequía, debido a las escasas lluvias que se presentan año a año en esta parroquia.

Problema científico:

¿Las condiciones de deficiencia hídrica que se presentan en la provincia de Santa Elena afectan el rendimiento de híbridos comerciales de tomate?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) tolerantes al estrés hídricos en Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

Objetivos específicos

- Determinar las características agronómicas de los genotipos seleccionados.
- Seleccionar en base al rendimiento, genotipos que toleren condiciones de estrés hídricos en diferente etapas del cultivo.

Hipótesis

Los genotipos de tomate toleran el estrés hídrico y presentan características agronómicas deseables.

CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.- Origen

Anderlini (2006) objeta, que el tomate es una planta de la familia de las Solanáceas. El Comité Internacional de Nomenclatura Hortícola estableció como nombre científico del tomate *Solanum lycopersicum*, cuya especie básica se denominaba científicamente *S. Lycopersicum* Mill. La forma primitiva del *S. Lycopersicum* es la variedad botánica cerasiforme (“tomate cereza”). El *S. lycopersicum* es una hortaliza nativa de América, se localiza en la región andina (sur de Colombia, al norte de Chile), originaria de la región de Perú-Ecuador, desde donde se difundió a toda la América tropical en épocas precolombinas, cultivada por los Aztecas e Incas desde el año 700 A.C.

El cultivo de tomate ingreso a México, posteriormente sus semillas fueron llevadas a España, difundidas en toda Europa y favorablemente aceptadas en los países mediterráneos. Luego españoles y portugueses llevaron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a los países de América del Sur.

Para INFOAGRO (2014), el origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos.

1.2.- Taxonomía

León (2009) menciona, que la taxonomía reconocida del tomate es:

| | |
|----------|----------------------|
| Reino | <i>Plantae</i> |
| Subreino | <i>Tracheobionta</i> |
| División | <i>Magnoliophyta</i> |

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Clase | <i>Magnoliopsida</i> |
| Subclase | <i>Asteridae</i> |
| Orden | <i>Solanácea</i> |
| Género | <i>Lycopersicon</i> |
| Especie | <i>Esculentum</i> |
| Nombre binominal | <i>Lycopersicon esculentum</i> |
| Descriptor 1754 | <i>Mill</i> |

1.2.1.- Descripción botánica

Fernando (2001) indica que el cultivo de tomate, es una planta perenne de forma rastrera, semierecta o erecta de crecimiento limitado en las variedades determinadas e indeterminadas; se desarrolla en un amplio rango de latitudes, tipos de suelos, temperaturas y métodos de cultivos y moderadamente tolerante a la salinidad y sequía.

Calvo (2009) manifiesta que es una planta arbustiva con tallos semileñosos, de follaje grande, alcanzando una altura de 2 a 3 m, las hojas son cordiformes (forma de corazón), carnosas, levemente pubescentes y muy grandes. Las flores son de color rosa y lavanda, agrupadas en racimos terminales, las cuales florecen de manera escalonada. Los frutos son solitarios o se encuentran agrupados, de colores variables, del amarillo al rojo, de forma ovoidal con ápices puntiagudos, contienen muchas semillas pequeñas en cantidades de 120 a 150. La pulpa es de color variable, del amarillo al anaranjado y al anaranjado rosáceo, cuyo sabor recuerda al tomate.

1.2.1.1.- Raíz

Sañudo (2013) menciona, que posee un sistema radicular constituido por una raíz principal que alcanza de 50 a 60 cm de profundidad, con gran cantidad de ramificaciones secundarias y reforzadas por presencia de raíces adventicias que

surgen desde la base del tallo, que pueden llegar a formar una masa densa y de diferentes volúmenes.

De acuerdo a Escobar *et al.*, (2009), la raíz está compuesta por una epidermis o parte externa en donde se encuentran pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes; en su interior se localizan el córtex y el cilindro central conformado por el xilema, que es el tejido responsable del transporte de los nutrientes desde la raíz hacia las hojas y otros órganos de la planta en su desarrollo.

1.2.1.2.- Tallo

Escalona (2009) expresa que los tallos son ligeramente angulosos, semileñosos, de grosor mediano y con tricomas (pilosidades), simples y glandulares, con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el cual que se van desarrollando las hojas, tallos secundarios e inflorescencias. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

Sañudo (2013) indica que el tallo es herbáceo lignificado cubierto de pelos gruesos, semi-leñosos, engrosados en los nudos y ásperos al tacto, son rompibles y en su base se producen raíces adventicias, y según la variedad a cultivar pueden ser de crecimiento determinado e indeterminado.

Escobar *et al.*, (2009) manifiesta, que el tallo, al igual que en muchas plantas superiores, es una continuación de la raíz. Generalmente mide entre 2 y 4 centímetros en la base de la planta y es más delgado en la parte superior donde se están formando nuevas hojas y racimos florales. El tallo también está conformado por epidermis que contiene pelos glandulares, corteza, cilindro vascular (xilema) y tejido medular.

1.2.1.3.-Hojas

Hernández (2011) describe las hojas como pinnadas con 2-6 pares de folíolos opuestos o sub-opuestos, sésiles, sub-sésiles o peciolados. La inflorescencia básica

es una cima con diferentes patrones de ramificación (mono, di y policotómico), y con o sin brácteas axiales, contando con tres nudos entre cada inflorescencia.

Escobar *et al.*, (2009) indican que las hojas del tomate son imparapinadas, compuestas por folíolos alternos e impares que terminan en un folíolo individual en su parte apical, el número de hojas por tallo y la frecuencia de aparición de hojas están determinados principalmente por el tipo de hábito de crecimiento de la planta y por los factores climáticos en especial por la temperatura.

Sañudo, (2013) señala que las hojas pinnadas están compuestas de folíolos más o menos lobulados, provistos de pelos glandulosos que desprenden un olor característico muy penetrante; son más o menos ovales y acuminadas, de bordes dentados, con un color verde intenso en el haz y verde claro en el envés y en sus axilas se encuentran una serie de yemas las cuales producen chupones o tallos laterales.

1.2.1.4.- Flores

Sañudo (2013) señala, que las flores son pequeñas pedunculadas, de color amarillo, el cáliz tiene cinco sépalos con una corola soldada, cinco estambres los cuales están soldados sobre un estilo único, son bisexuales y se polinizan principalmente por el viento.

Escalona (2009) manifiesta las flores son típicamente amarillas, las anteras están unidas lateralmente para formar un cono en forma de botella con una punta alargada estéril en el ápice (excepto en *Solanum. pennellii*), los sistemas de polinización han jugado un papel importante en la evolución de la naturaleza especies de tomate, que van desde alógama auto-incompatible, a facultativos alógamas, y de auto-compatible, a autógamas y auto-compatible.

Escobar *et al.*, (2009) indican que la flor del tomate es perfecta, con órganos femeninos y masculinos funcionales. En cada inflorescencia o racimo se forman

varias flores y una sola planta de crecimiento indeterminado puede producir 20 o más inflorescencias sucesivas durante un ciclo de cultivo, bajo condiciones de invernadero. La formación de racimos florales ocurre más o menos cada semana y media.

1.2.1.5.- Frutos

Escobar *et al.*, (2009) el fruto del tomate está constituido por un 94-95% de agua. El restante 5-6% es una mezcla compleja en la que predominan los constituyentes orgánicos, los cuales dan al fruto su sabor característico y su textura. El fruto tarda de 60 a 70 días desde la antesis (cuajamiento) hasta el momento de la cosecha, el tamaño del fruto, el color y pubescencia son variables, al igual que el tamaño de las semillas, el color y el desarrollo de las paredes radiales de las células de la testa. Las frutas son bayas generalmente bilocular en las especies silvestres, y bilocular o multiloculares en las variedades cultivadas.

Según Sañudo (2013) son bayas carnosas, con diferencias en forma que puede ser redondeada, achatada o en forma de pera y diferencias de color, debido a la presencia de licopeno y caroteno, divididos interiormente en cavidades o lóculos, consistente de semillas dentro de un pericarpio carnoso desarrollado de un ovario

1.2.1.6.- Semilla

De acuerdo a Corpeño (2004), la semilla está constituida por el embrión, un endospermo y la testa recubierta por vellosidades, tiene forma redonda ligeramente elongada, con un diámetro entre los 3 mm y un espesor de 1 mm en la mayoría de cultivares.

Fernando (2001) indica, que la semilla tiene forma lenticular con las dimensiones aproximadas 5 x 4 x 2 mm, constituida por un embrión, cuyo desarrollo dará lugar a la planta adulta, constituido por yema apical, dos cotiledones, el hipocótilo y la radícula.

1.2.1.7.- Germinación

Argerich y Gaviola (2011) demostraron, que la germinación de la semilla de tomate cumple un proceso inicial con la imbibición de agua donde no tiene que ver si la semilla está viva o muerta, considerando un lapso de 12 horas de imbibición, encontrándose apto para satisfacer los requerimientos hídricos para empezar la germinación; el siguiente proceso empieza con las semillas vivas donde se originan los cambios enzimáticos y la hidratación de los cotiledones, perseverando constantemente el contenido de humedad dentro de la semilla y el último proceso comienza con el crecimiento de la radícula donde se observa la germinación físicamente, se considera un tiempo de 56 horas para llegar a este proceso, cuando ha ocurrido la imbibición a una temperatura de 20°C, inicia la multiplicación celular de una semilla en buen estado manteniendo siempre su poder germinativo en la etapa inicial del cultivo.

1.2.2.- Importancia del cultivo

Alvarado (2009) manifiesta, que el tomate es un alimento que aporta pocas calorías, la mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono, fuente de minerales como el potasio y el magnesio, contiene vitaminas B1, B2, B5 y C. Presenta carotenoides como el licopeno que da el color rojo característico al tomate, la vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano.

1.2.2.1.- Hábito de crecimiento

Según Sañudo (2013), puede presentar hábitos de crecimiento determinado o definido que termina en el crecimiento de una yema fructífera; el segundo hábito es indeterminado o indefinido, teniendo en su ápice un meristemo que permite el alargue del tallo, originando el crecimiento de yemas fructíferas normalmente cada tres hojas. Existen factores ambientales y nutricionales y prácticas culturales que afectan a los hábitos de crecimiento, dirigiéndolas hacia el desarrollo vegetativo o

reproductivo. Entre ellos se incluyen diferencia de temperatura entre día y noche, nivel de humedad relativa.

1.3.- Fenología del tomate

Según Jaramillo *et al.*, (2007), la fase vegetativa del tomate se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, el cual se realiza con un promedio de tres a cuatro hojas verdaderas, entre 30 y 35 días después de la siembra y a partir del trasplante hasta el inicio o aparición del primer racimo floral. La fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 30 y 35 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días, con una duración de tres meses para una cosecha de ocho a 10 racimos. En total la fase fenológica del cultivo de tomate reproductiva tiene una duración de 180 días aproximadamente dependiendo de las labores agrotécnicas.

Pérez *et al.*, (2006) menciona que las etapas del ciclo vegetativo condiciona sus demandas nutricionales, factores climáticos, necesidades hídricas, manejos culturales, susceptibilidad o resistencia a insectos y enfermedades. Consta de tres etapas durante su ciclo de vida: Inicial, vegetativa y producción.

1.3.1.- Etapa inicial

Comienza con la germinación de la semilla. Se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis. La temperatura es el factor más importante para determinar la velocidad de crecimiento de la planta, sin embargo en condiciones tropicales la calidad e intensidad de la luz, la disponibilidad de agua y nutrientes son los elementos esenciales.

1.3.2.- Etapa vegetativa

Esta etapa se inicia a partir de los 21 días después de la germinación y dura entre 25 a 30 días antes de la floración. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión. Los requerimientos de luz, agua y temperatura son similares a los de la etapa inicial; esta etapa requiere de mayores nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento de expansión, terminando en floración. La mayoría de cultivares toleran temperatura altas pero pierden sus flores si esta se eleva por encima de los 40°C aunque sea por periodo muy cortos.

1.3.3.-Fase reproductiva

Se inicia a partir de la fructificación; dura entre 30 o 40 días, y se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración.

1.4.- Requerimiento hídrico de la planta

Netafim (2010) expone que para tener una producción eficiente dentro del cultivo de tomate se requiere que haya disponibilidad de agua durante el transcurso de su desarrollo y producción, con la finalidad de ayudar a la formación de azúcares y mantener las células en buenas condiciones.

Según Chemonics (2008), el consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1,5 a 2 litros/día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo. Pero en general, en riego por goteo se aplican entre 43 a 57 m³ de agua/hectárea/día, dependiendo del tamaño de la planta, población y época del año. La evapotranspiración de la zona y el coeficiente del cultivo es quizá lo más importante que debe considerarse en el rendimiento del riego.

Dubreucq *et al.*, (2000) para la germinación de las semillas la disponibilidad de agua es una condición esencial, ya que determina la imbibición y posterior activación de procesos metabólicos, como rehidratación, mecanismos de reparación (membranas, proteínas y ADN), elongación celular y aparición de la radícula.

Foley M. y Fennimore, S. (2007) indican que las plantas en condiciones naturales deben sincronizar sus ciclos de crecimiento y reproducción con un adecuado abastecimiento hídrico. Esto es especialmente importante en ambientes desérticos, donde los eventos de lluvia son esporádicos o inexistentes.

La disponibilidad de agua durante el crecimiento de una planta madre afecta el desarrollo de sus semillas, alterando su capacidad germinativa positiva o negativamente (Pallas, JE., Stansell, JR., y Bruce, RR. 2007).

Haifa (2014) señala, que la planta de tomate es relativamente resistente a la sequía, sin embargo, un manejo apropiado en la etapa de reproducción es esencial para asegurar frutos de altos rendimientos y calidad de las cosechas. Los requerimientos de agua en campo abierto en etapa de producción varían de 4000-6000 m³/ha. Mientras que en invernaderos la necesidad es por arriba de los 10 000 m³ /ha, debido a que el 70% del sistema radicular está por arriba de los 20 cm del suelo. Por lo tanto, es recomendable el sistema de riego por goteo con un dispositivo para fertirriego. En suelos ligeros o cuando se usan aguas salinas es necesario incrementar la cantidad de agua de un 20 a 30%. Los requerimientos de agua pueden diferir entre las etapas fenológicas. Los requerimientos incrementan de la germinación hasta el inicio de amarre de frutos, alcanzando un pico durante el desarrollo de fruto y decrece durante la madurez.

Cualquier estrés de agua por leve que sea afecta primeramente el tamaño del fruto y su maduración, puede ser positivo para la calidad fruto, como firmeza, sabor y vida de anaquel, pero con frutos más chicos. Un riego tardío cercano a la cosecha puede provocar una cosecha dispareja e inducir el enraizado (Haifa, 2014).

1.4.1.-Resistencia a la sequía

Según Rojas (2003) manifiesta que la deficiencia de agua en la planta causa un estado patológico general, la fotosíntesis baja al cerrarse los estomas, los cloroplastos se desintegran, respiración asciende y luego se deprime, las enzimas se desnaturalizan, estos cambios determinan descenso de rendimiento, la floración y el llenado de fruto son críticos causando un pobre rendimiento, aunque la sequía no llegue a ser muy aguda

1.4.2.- Estrés hídrico

Según la revista Mistura (2013), sucede cuando la demanda de agua es más grande que la cantidad disponible durante un periodo determinado de tiempo o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. Las plantas cultivadas se ven sometidas a diferentes grados de estrés en alguna etapa de su crecimiento.

Un cultivo con estrés hídrico rápidamente pierde potencial de rendimiento. Cuando un cultivo joven tiene poca agua su primera reacción es conservarla cerrando los estomas. Los estomas son pequeños poros en las superficies verdes que permiten la salida del vapor de agua y la entrada de bióxido de carbono. Sin bióxido de carbono, la fotosíntesis se interrumpe dejando la planta sin azúcares disponibles para el crecimiento y, por lo tanto, este se detiene. Por lo general, el tallo principal continúa su desarrollo. Si la falta de agua continua, el cultivo eventualmente no producirá todas las hojas, macollos y espigas que debería. Las plantas presentan principalmente dos mecanismos de respuesta frente al déficit hídrico, como la evitación o escape y la tolerancia. La evitación se entiende como el uso de ciclos de crecimiento muy rápidos o de madurez temprana, permitiendo el aprovechamiento rápido de la disponibilidad de agua y evitando así la pérdida o sequía. Entre las plantas tolerantes se encuentran aquellas que evitan la deshidratación utilizando mecanismos morfo fisiológicos complejos como hojas pequeñas y cerosas; estructuras que facilitan la captación del rocío o bien, raíces muy profundas, reducción del número y tamaño de los estomas, modificación de la estructura del dosel, cambios anatómicos en la

epidermis, ubicación de los estomas en cavidades, cutículas gruesas y cerosas en combinación con tejidos suculentos.

1.4.3.- Deficiencia y exceso de agua

Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNER piensa, que las plantas primitivas se originaron en los mares donde fenómenos como la transpiración, la marchitez o la sequía no existen por naturaleza. Cuando las plantas comienzan a poblar la tierra, el problema fue mantener el control de la pérdida de agua, a fin de mantener el contenido de agua del protoplasma necesario para el mantenimiento de sus funciones vitales. En el medio terrestre las plantas deben resistir una pérdida casi continua de agua hacia la atmósfera; por lo tanto el paso hacia la tierra sólo fue posible cuando se desarrollaron adaptaciones eficaces para estas nuevas condiciones.

Como la absorción y la pérdida de agua son los fenómenos que regulan el balance de agua de la planta, las adaptaciones en estas dos direcciones se hicieron necesarias. Por una parte, se desarrolló una cubierta casi impermeable de tejidos con cutina o suberina los cuales mitigaron enormemente los riesgos de transpiración y paralelamente debieron desarrollarse estructuras especiales (estomas) para permitir el intercambio gaseoso. Por otra parte evolucionaron las raíces y los rizoides, que son órganos muy eficaces en la extracción de humedad del suelo. En las plantas acuáticas el sistema radical no es un problema para la absorción de agua en cambio en las terrestres que crecen en suelos drenados deben tener un sistema de raíces bien ramificado y de rápido crecimiento para obtener el agua para el crecimiento.

La relación entre el agua absorbida y el agua perdida es llamada balance hídrico o balance del agua en la planta, que se cuantifica correctamente como potencial agua. La absorción y transpiración están controladas por el medio y por las plantas. Los factores externos se relacionan a:

- Cantidad de agua disponible para la absorción
- Intensidad de los factores que estimulan la transpiración.

Los aspectos internos del balance de agua dependen de las características funcionales y estructurales del cuerpo de la planta las cuáles a veces tienden a disminuir o agravar las naturales limitaciones del medio.

Cuando los factores limitantes no son tan severos, se obtiene una mayor diversidad de configuraciones (bioformas) y comportamientos fisiológicos. Por el contrario, cuando las condiciones se hacen limitantes (ej. desiertos secos o fríos) la diversidad queda limitada y se hallan formas biológicas muy especializadas de tal forma que la estructura de las plantas está muy influenciada por las condiciones del balance de agua según las condiciones en que crece, siendo también afectados los fenómenos fisiológicos, pero en menor proporción.

Según Pérez *et al.*, (2002), la deficiencia de agua en el cultivo se traduce en: caída de frutos y flores, coloración amarilla a violáceas, detiene el crecimiento vegetativo, específicamente en punto apical y en el fruto, necrosis en puntas de hojas y extremos apicales.

1.5.- Agroecología

1.5.1.- Temperatura

Según SAGARPA (2010) sostiene, que la temperatura óptima de desarrollo del cultivo del tomate oscila entre 20 y 30°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30 y 35°C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular disminuye en particular.

Corpeño (2004) indica, que temperaturas inferiores entre 12 y 15°C también originan problemas en el desarrollo general de la planta, a temperaturas superiores a los 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 a la coloración de forma que valores cercanos a los 10°C y superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas.

Orellana et al., (2000) manifiestan, que el pimiento no soporta las heladas. Es una planta que exige un clima cálido o templado. La temperatura mínima para germinar y crecer es de 15°C y para florecer y fructificar mínimo 18°C, las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C.

AGRIPAC (2000) señala, que el rango de la temperatura ideal para el cultivo del tomate en su ciclo vegetativo se encuentra entre 21 y 26°C, siendo importante una temperatura fresca durante la noche para un buen cuajamiento de frutos de 17 a 22°C, así también la ideal temperatura ideal en la etapa de floración es de 21°C. La mejor coloración de frutos se obtiene entre 18 y 24°C y si esta pasa de 29°C. Los frutos tienden a volverse amarillentos. Además una temperatura de 10°C detiene el crecimiento de las plantas.

1.5.2.- Humedad

Everhart (2002) la humedad relativa óptima oscila entre 60 y 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen al desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto o dificultades en la polinización ya que en el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

Fernando (2001) señala, que la humedad relativa de los aires inferiores al 90% son deseables, y superiores favorecen al desarrollo de enfermedades en la parte aérea de la planta como botrytis y pueden determinar, además, el agrietamiento de los frutos o dificultades en la polinización ya que el polen se apelmaza, siendo los valores óptimos del 70 al 80%, investigaciones demuestran que la cosecha de tomate esta correlacionada, con la humedad media en 24 horas, y que valores elevados reducen cosechas en tomate.

1.5.3.- Luminosidad

Corpeño (2004) el régimen luminoso es otro factor importante del tomate. Los efectos de la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las plantas, están relacionados principalmente con el papel de la fotosíntesis y la transpiración vegetal. El tomate necesita condiciones de muy buena luminosidad, de lo contrario los procesos de crecimiento, desarrollo, floración, polinización y maduración 12 de los frutos pueden verse negativamente afectados.

1.6.- Manejo del cultivo

1.6.1.- Manejo

Jaramillo *et al.*, (2007) el cultivo del tomate, como todos los productos agrícolas, debe cumplir las condiciones que le permitan al consumidor final disfrutar de alimentos sanos, inocuos y saludables, es decir, libres de tóxicos, cuyo proceso de producción sea social y ambientalmente responsable. Las nuevas tendencias del mercado, guiadas por mayores conciencias y sensibilidad del consumidor frente a estos aspectos, así como las restricciones internacionales respecto del uso de agroquímicos de síntesis, obligan a los agricultores a buscar nuevas alternativas tecnológicas que cumplan con estas exigencias.

1.6.2.- Suelo

Everhart (2002) manifiesta, en cuanto a suelos la planta del tomate no es muy exigente, excepto en lo que se refiere al drenaje, el cual tiene que ser excelente ya que no soporta el anegamiento, aunque se desarrolla mejor en suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica.

No obstante se desarrolla también en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Las especies cultivadas en invernadero son las que mejor toleran las condiciones de salinidad tanto suelo como el agua de riego.

Según Monardes (2009) menciona, que el tomate puede producirse en una amplia gama de condiciones de suelos, los mejores resultados se obtienen en suelos profundos (1 m o más), de texturas medias, permeables y sin impedimentos físicos en el perfil, con temperaturas entre los 15 y 25°C favorecen un óptimo establecimiento del cultivo después del trasplante. El pH debe estar entre 5,5 y 6,8.

1.6.3.- Producción de semilla

Según Jaramillo *et al.*, (2007) antes de hacer la selección de una variedad específica, se deben definir los elementos a considerar para hacer la elección. En primer lugar, se debe tener una ficha técnica del material, que incluye bajo qué condiciones se obtuvo la semilla, pruebas realizadas, condiciones de alimento, rendimientos esperados, características del fruto, porcentaje de germinación, certificado de origen. En segundo lugar, la experiencia propia o regional con esa variedad; se requiere un material adaptado a las condiciones agroecológicas del productor, y en tercer lugar, se debe fomentar el uso de variedades y especies comerciales resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades limitantes desde el punto de vista económico, con vistas a un uso racional de agroquímicos e insumos.

La semilla de tomate ha sido producida y comercializada por compañías de semillas hace más de 100 años. Al principio la función principal fue incrementar y distribuir las selecciones de polinización libre que habían realizado productores de tomate, Investigadores del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos u horticultores de estaciones experimentales. Más tarde, durante los años 1950, los productores de semilla desarrollaron nuevos híbridos de tomate para los horticultores.

Jones *et al.*, (2001) manifiesta, que dada la demanda de rendimientos consistentemente elevados, de calidad del fruto, y de resistencia a enfermedades, los productores de escala comercial también empezaron a utilizar cultivares híbridos de tomate, y hacia 1988 los híbridos representaban alrededor del 85% de la producción de tomate de consumo en fresco de Norte América.

1.6.4.- Siembra

Gutiérrez *et al.*, (2004) las plantas de tomate se pueden obtener de piloneras o por semilla. Las plántulas se siembran en el sitio definitivo, sobre camas de tierra a 10 cm de profundidad y presionando el suelo para asegurar el contacto inmediato de las raíces con la tierra. Las distancias varían de 20 a 30 cm entre plantas y de 1.50 m entre hileras.

1.6.5.- Tutorado

Tigrero y Ortega (2012) señalan, esta es una práctica encaminada a mantener a la planta en una posición erecta y evitar que los frutos toquen el suelo, se utiliza paja de plástico que se sujeta a alambre galvanizado. Para realizar esta práctica se mantienen ordenadas las plantas en hileras facilitando otras labores culturales como el deschuponado, desmalezado, control de plagas y enfermedades. Con el tutorado, se facilita la cosecha ya que las plantas están dispuestas de una manera erguida, permitiendo recoger a los frutos maduros sin ningún problema.

AGRIPAC (2000) indica, que cuando la planta alcance los 25 a 30 cm , se realice el tutorado de los ejes , se lo realiza con paja plástica que va tensado a un alambre número 10 o 12 colocado sobre la hilera de plantas a una altura máxima de 2,8 m., al alcanzar los ejes al alambre se contara con 10 inflorescencias.

1.6.6.- Aporcado

Gutiérrez *et al.*, (2004) indica, que es necesario aproximar tierra al tallo ya que permite mejorar el anclaje de la planta y estimular la formación de raíces. Se realizan dos aporques durante el ciclo de cultivo, precisamente en la fase de crecimiento de la planta, de acuerdo a las recomendaciones, el primer aporque se ejecuta a las tres semanas del trasplante conjuntamente con la deshierba y el segundo aporque a los 60 días del trasplante.

Según B.T.S.A (2009) indica, que las prácticas que se realiza en suelos enarenados tras la poda de formación, con el fin de favorecer la formación de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con arena. El rehundido es una variante del aporcado que se lleva a cabo doblando la planta, tras haber sido ligeramente rascada, hasta que entre en contacto con la tierra, cubriéndola ligeramente con arena, dejando fuera la yema terminal y un par de hojas.

1.6.7.- Deshierbas

Proyecto SICA (2008) las deshierbas se realizan en forma manual o con el uso de químicos. El número de deshierbas varía dependiendo de la abundancia y tipo de malezas que se puedan encontrar. La primera se realiza a las tres semanas del trasplante, la segunda a los tres meses cuando los frutos comienzan a cuajar y otra durante la producción. Esta actividad permite que no exista competencia por nutrientes entre el cultivo y las malezas y no haya focos de plagas y enfermedades para el cultivo.

1.6.8.- Podas

Jaramillo y Escudero (2007) manifiesta, que las hojas, además de proveer nutrientes al fruto, en épocas de verano intenso proporcionan sombra a los frutos y previenen el golpe de sol o la presencia de hombros verdes. Se recomienda las podas de sanidad y podando solo hoja, no podar los hijos porque también son productivos y lo que se busca es mayor producción, a no podar se deberá abrir la siembra. En invierno, las hojas protegen el fruto del enfriamiento, ya que actúan como una barrera para el escape del calor acumulado en el fruto hacia la atmósfera del invernadero; sin embargo, es necesario la labor de poda ya que estas contribuyen para aumentar el tamaño del fruto, aunque disminuye el total producido; aumentar la aireación en las plantas aunque también las posibilidades de golpe de sol, y facilitar las otras labores. Jaramillo et al., (2007) indica, que los materiales de tomate de crecimiento indeterminado, se requiere realizar la poda de diferentes partes de la planta, como tallos, chupones, hojas, flores y frutos, con el fin de permitir mejores condiciones

para aquellas partes que quedan y que tienen que ver con la producción; a la vez, se busca eliminar aquellas partes que no tienen incidencia con la cosecha y que pueden consumir energía necesaria para lograr frutos de mayor tamaño y calidad.

Escudero (2004), manifiesta que las labores de poda significan un aumento de los costos, por lo tanto las necesidades se deben evaluar para cada caso.

1.6.8.1.- Poda de formación

Jaramillo *et al.*, (2007) indica, que la primera poda que se le realiza a la planta en los primeros 25 a 30 días después del trasplante, y que define el número de tallos que se van a desarrollar. Se pueden trabajar plantas a uno, dos, tres y hasta cuatro tallos. La decisión del número de tallos debe depender de la calidad del suelo, la distancia de siembra, el material utilizado y el tipo de tutorado empleado. Sin embargo, lo más recomendable en invernadero es trabajar la planta a un solo tallo para facilitar su tutorado y manejo.

Escobar (2009) manifiesta, que mediante la poda se decide el número de tallo que va a tener la planta, lo aconsejable para variedades de crecimiento indeterminado es la poda de un solo tallo, la planta se vuelve más vigorosa y se facilita el tutorado y manejo, al dejar dos tallos, se debe escoger los más vigorosos, donde el más vigoroso es el principal y el segundo tallo es aquel que aparece inmediatamente por debajo de la primera inflorescencia.

1.6.9.- Fertilización

Muñoz (2007) el tomate riñón es una planta que requiere mucho abono especialmente en la etapa de fructificación en la cual se forma el fruto, en su primer período vegetativo la planta utiliza muy poco los nutrientes del suelo. El tomate se desarrolla adecuadamente con abonos tanto orgánicos como minerales. Especialmente en los suelos que son poco fértiles se requiere mayor cantidad de abono orgánico complementado con fertilizantes minerales para obtener mejores de

resultados, en los suelos fértiles se colocan pequeñas cantidades de abono orgánico y en igual forma se complementa con fertilizantes minerales. De los elementos minerales el tomate utiliza en mayor cantidad: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Calcio, sin los cuales es muy difícil obtener altos rendimientos y buena calidad del producto. La planta del tomate extrae mayormente potasio del suelo, siguiéndole el nitrógeno, fósforo y calcio.

1.7.- Manejo integrado de plagas

La guía presentada por productores de hortaliza (2006) indica, que el manejo integrado de plagas, permite al agricultor el ingreso al mercado de exportación que exige calidad fitosanitaria, el manejo incluye diferentes estrategias de control biológico, químico, cultural y mecánico, con la planificación adecuada se hace indispensables el conocimiento de características de especies perjudiciales de cada zona del cultivo, incluyendo aspecto morfológicos y biológicos. Entre las principales plagas que afectan al cultivo de tomate: afido, pulgones, Acaro blanco, Mosca blanca, Araña roja, Trips Orugas Gusano Minador de la hoja.

Jaramillo et al., (2006) indica, que el manejo integrado de plagas, es una práctica que involucra los controles culturales, mecánico, biológico y químico para el control de plagas que afectan en el suelo, semillero y trasplante, haciendo daños en la raíces, tallos y tejidos tiernos, que pueden causar pérdidas en la población de plántulas, generalmente, sus ataques se encuentran localizados en focos en el semillero o en el campo.

1.8.- Genotipos

Según Corpeño (2004) indica, que el tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino; hay tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta, industrial o de cocina. Esta, tendrá que cumplir con los requerimientos que el mercado demande, siguiendo características como firmeza, porcentaje de sólidos solubles, resistencia al manipuleo y al transporte, etc. Además, el productor tiene que seleccionar aquellos materiales que tengan características de

tolerancia o resistencia a enfermedades y plagas. Otro criterio para decidir la variedad de tomate a sembrar es el hábito de crecimiento de la planta.

El mismo autor manifiesta, sobre el crecimiento determinado que, son plantas arbustivas, con un tamaño definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado. El tamaño de la planta varía según el cultivar; hay plantas compactas, medianas y largas, necesitando las dos últimas clasificaciones, tutores; y sobre las indeterminadas indica que, su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta unos 10 m de largo o más; si es manejado a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo, florecen y cuajan uniformemente. Se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se enreda en torno a un hilo de soporte. Podemos encontrar cultivares de cocina y ensalada. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernaderos.

1.8.1.- Híbrido Acerado 3059

Mendoza y Proaño (2008) señalan, que su crecimiento es determinado, su ciclo de cultivo es de 105 días desde el trasplante, con una población de 12.500 plantas/ha, el fruto tiene forma redonda con un peso de aproximado de 170 g, al mismo tiempo conserva buena firmeza y larga duración, es tolerante al virus de la mancha chocolate y el virus de la cuchara, Nematodos, Fusarium 1-2, y Verticilium.

1.8.2.- Híbrido Miramar

Seminis (2011) nos señala, que el híbrido es de tipo de larga vida, su fruto de rojo intenso redondo, peso promedio de 180-250 g, resistente al virus mosaico del tabaco, nematodos, fusarium raza 1 y 2.

1.8.3.- Híbrido Daniela HA-144

HAZERA (2011) manifiesta, que es una variedad indeterminada con fruto de larga vida, alta calidad y porcentaje de frutos de primera clases, planta vigorosa, forma de fruto redondo con peso promedio de 120- 180 g, de color rojo con una firmeza, resistente a Verticilium wilt, fusarium raza 1,2 y virus del mosaico del tabaco.

1.9.- Uso de la creolina en la agricultura

Según el INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ INCAP (2006), sugiere la utilización de la disolución de 50 ml de creolina líquida en 100 litros de agua, esta emulsión acuosa que actúa como insecticida contra la mosquita blanca, que durante su ciclo biológico se desarrolla por debajo de la hoja por lo que las concentraciones deben ser dirigidas al envés, que con presencia de lluvias, después de la aplicación el efecto biológico se anula, aplicando otra dosis luego de cinco días la misma disolución recomendada.

Para Benfica (2010) el efecto de la creolina como desinfectante en la aplicación al suelo para contrarrestar los Nematodos, es eficaz al 10% en campo abierto y al 5% en condiciones controladas de temperaturas y humedad excesiva, la erradicación de nematodos en las áreas infestadas es muy difícil, cada vez es más importante tener cuidado sobre las medidas destinadas a reducir la propagación del inóculo de estos organismos.

1.10.- Evapotranspiración del cultivo

Según Rodríguez (2007) indica, que en los últimos años han venido utilizando formulas empíricas para determinar la evapotranspiración del cultivo, pero se desconocen si los valores se correlacionan con la evapotranspiración real del cultivo, aunque no es fácil obtener valores exactos de este parámetros, existiendo metodologías basados en datos climáticos que pueden ser utilizado, el tomate es especialmente sensible al estrés hídrico en el momento del trasplante y floración.

Según Cadahia (2005) indica, que la ET_c se calcula como el producto de la evapotranspiración potencial y el coeficiente del cultivo, recomendando el método de Penman Monteith, para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_r).

1.10.1.- Evapotranspiración potencial (ETP)

La FAO 56 (Allen et al, 2006) la evapotranspiración como un parámetro coherente con el clima que expresa poder evaporante de la atmosfera. No siempre dará las condiciones óptimas de humedad en el suelo, permitiendo que la evapotranspiración real (ET) alcance la ETP , la ET es inferior a la ETP , siendo la diferencia mayor entre ambos en los territorios secos.

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Dónde:

ET_c = Evapotranspiración del cultivo (mm/día)

ET_o = Evapotranspiración del cultivo de referencia (mm/día), depende del clima K_c = Coeficiente del cultivo (depende del cultivo y su fenología).

1.10.2.- Coeficiente del cultivo (K_c)

Fernández (2010) describe, que el coeficiente del cultivo es la variación de la cantidad de agua que la planta extrae del suelo dependiendo de su estado de desarrollo.

El manual de la FAO 56 (Allen et al, 2006) el coeficiente del cultivo se define como el cociente entre la evapotranspiración del cultivo en condiciones estándar y la evapotranspiración de referencia, el K_c varía en las etapas fenológica del cultivo y se divide en: inicio, desarrollo, medio y final.

$$Kc = ETc / ETo$$

Dónde

Kc: Coeficiente del cultivo

ETc: Evapotranspiración del cultivo

ETo: evapotranspiración del cultivo de referencia

1.10.3.- Tina de evaporación tipo “A”

Cadahia (2005) señala, que la tina de evaporación tipo A, mide la evaporación, durante el periodo que tenga el cultivo, consistiendo en determinar la ETo a partir de la evaporación de la tina tipo A; es un recipiente cilíndrico, galvanizado, con un diámetro de 121 cm por 26 cm de altura, el nivel de llenado es 5 cm por debajo del borde y se mide en milímetro.

UNEFA (2007) instrumento utilizado para medir la cantidad de agua que pasa del estado líquido a estado gaseoso, que posee un tornillo graduado flotante en el centro que, en horas de la mañana antes de salir el sol, marca el nivel del agua y después de transcurrido el día marca el último nivel y con esto se realizan operaciones matemáticas, los resultados determinan la evaporación diaria con un soporte de madera.

1.10.4.- Método usando un tanque evaporímetro tipo “A”

Herrera (2013) se basa en la consideración propuesta por Grassi en la que estipula que las medidas de evaporación en una superficie de agua en un tanque evaporímetro integran los efectos de los diferentes factores meteorológicos que influyen en la evaporación.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Localización del ensayo

El trabajo de investigación se desarrolló en el Campus de Prácticas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

Las coordenadas geográficas latitud sur 01° 50' 36"; latitud oeste 80° 44' 31". Las características climatológicas se describen a continuación: altitud 12 msnm; precipitación anual 600 – 1000 mm; temperatura media anual 18 – 24°C. (Fundación Natura – Manglaralto 2008).

Los suelos son aluviales de textura franco arcilloso de color café oscuro, textura granular, materia orgánica baja, En la zona se presentan dos épocas de lluvias, el invierno considerado en los meses de enero a abril y la época de garúa con una precipitación en los periodos de junio a noviembre.

2.2.- Materiales y equipos

2.2.1.- Materiales

- Marcador permanente
- Lupa
- Esferos
- Libreta de apuntes
- Semillas
- Semilleros
- Turba
- Cinta de riego
- Conectores
- Llaves de paso
- Manguera madre 2"

- Cinta métrica
- Fertilizantes
- Creolina líquida agrícola

2.2.2.- Equipos

- Balanza analítica digital
- Termómetro
- Computadora portátil
- Cámara
- Fumigadora de mochila
- Tanque de evapotranspiración
- Refractómetro
- Pluviómetro
- Calculadora científica

2.2.3.- Material genético

Los materiales utilizados en el ensayo fueron los genotipos Daniela y Acerado seleccionados de una investigación anterior, entre: híbrido Acerado por haber logrado germinar en las más altas concentraciones de agua de mar de 3 y 2,5% respectivamente (Tomalá-Beltrán, 2015), el híbrido Daniela que lograron sobrevivir a las concentraciones del 5% de creolina ecológica (Andrade *et al.*, 2017) y el híbrido Miramar semilla comercial como testigo.

2.3.-Metodología

2.3.1.- Análisis estadístico

En esta investigación se utilizó medidas de tendencia central y dispersión, se elaboró unas tablas de distribución de frecuencias e histogramas de frecuencias, correspondientes a la estadística descriptiva. Los datos fueron tabulados, y analizados siguiendo las instrucciones de Vergara y Quesada (2007).

La fórmula utilizada para obtener el número de clase, se detalla a continuación:

$$K = 1 + 3,3 \log (n)$$

Donde:

K= Número de clases, fracciones o grupos en que se divide la población.

Log= Logaritmo de base 10

n= Número de observaciones

Se realizó el análisis de regresión para verificar la asociación entre el déficit hídrico y el volumen de riego real aplicado por planta. Para ellos se propuso la función lineal que, relaciona una variable dependiente (y) con una independiente (x):

$$Y = a + bX$$

Donde:

Y = es igual al valor de la ordenada (valor predicho)

a = recta de regresión

b = coeficiente de regresión

X = variable independiente

2.4.- Manejo del experimento

2.4.1.- Manejo del material genético

En cuanto a la germinación de la semilla mejorada de tomate, se procedió a sembrar por híbrido en platabanda, total de 675 semillas seleccionadas junto al testigo comercial Miramar. Las semillas fueron colocadas una a una en platabanda, que fue preparada con antelación y consistió en una mezcla de tierra de sembrado, porotillo y

turba, a la cual se la humedeció y se le agregó creolina ecológica para la desinfección y control patógenos del suelo; en dosis de 30cc/Litro de agua. Al momento del trasplante en el sitio definitivo únicamente había germinado un total de 296 genotipos entre Acerado, Daniela y el testigo Miramar.

2.4.2.- Manejo del déficit hídrico

Se sometieron los genotipos de tomate a déficit hídrico y comprobar su tolerancia. La metodología **SEPOR (2010)** indica que 1 mm equivale a 1 litro de la tina de evaporación clase A, en su toma de evaporación en mm todos los días con una regla. De esta manera, diariamente en la parcela experimental, se procedió a recolectar en un recipiente un litro de agua en un lapso de 20 a 30 minutos, situación que se la realizó durante varios días hasta comprobar que efectivamente en el recipiente se recolectaba la cantidad indicada y ser suministrado en cada planta.

Lo antes indicado se realizó durante el ciclo vegetativo de las plantas, iniciando desde el trasplante; hasta la tercera cosecha de los tratamientos en estudio. A este proceso de déficit hídrico también fue incluido el testigo Miramar.

El resto de las actividades culturales se realizaron en el ensayo al igual que lo hace el productor de tomate en las zonas de producción, excepto el control fitosanitario, que fue realizado de manera ecológica con creolina líquida, aplicada en todas las etapas fenológicas, con una dosis de 50 ml en 20 litro de agua.

2.4.3- Preparación del terreno

Se realizó con un pase de arado y uno de rastra, con el propósito que el suelo quede completamente suelto para la aireación del suelo.

2.4.4.- Trasplante

El trasplante se lo realizó a los 17 días después de la germinación, a una distancia de 80 cm entre planta y 1 m entre líneas.

2.4.5.- Riego

El método de riego empleado fue por goteo y controlado, siguiendo la metodología de Prudente-Flores (2015), con un caudal de 1,0 L/30min; distribuido a cada 80 cm y la dosis de riego se aplicó a cada uno de los genotipos en estudio, lo señalado, se suministró en todo el ciclo vegetativo de la planta, iniciando desde el trasplante, hasta la primera cosecha de los tratamiento en estudio, incluyendo al testigo.

2.4.6.- Control de maleza

Se lo realizó de forma manual con machete en todo el ciclo del cultivo, para evitar la presencia de insectos plagas y enfermedades.

2.4.7.- Poda

En la poda de formación se eliminaron brotes laterales, dejando dos guías productivas para las plantas; también se realizó poda de chupones de forma manual eliminando los brotes axilares que afectaban a las flores y frutos, durante todo el ciclo.

2.4.8.-Tutorado

Se realizó con cañas como soporte principal en los extremos y estacas cada 4 m. en las líneas, sobre las cuales se extendió alambre. Los tallos y guías de conducción fueron atados con piolas rafia al alambre para dar sostenibilidad a la planta y soporte de los frutos.

2.4.9.- Cosecha

La cosecha fue manual y se inició a los 91 días, considerando la madurez fisiológica de los tamaños; se realizaron tres cosechas.

2.4.10.- Evaporación de la tina clase A

La tina de evaporación se la situó sobre un palé de en campo abierto, se abasteció de agua hasta 5 cm por debajo del borde, cerrando con malla para evitar el ingreso de animales, la lectura se realizó a las 6:00am utilizando una regla y expresada en mm.

2.4.11.- Coeficiente de la tina

Se determinó el coeficiente de la tina (kp), a través de la fórmula establecida en el manual de la FAO, datos establecidos con un valor de 0,77.

2.4.12.- Calculo del coeficiente del cultivo (kc)

Para calcular el coeficiente del cultivo en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, se determinó mediante la metodología que describe el Manual 56 de Riego y Drenaje de la FAO (Allen *et al.* 2006). El valor promedio de Kc inicial vinculado con el nivel de ETo, y el intervalo de tiempo entre riegos durante la etapa inicial, desarrollo, medio y final de crecimiento, **Figura 1**.

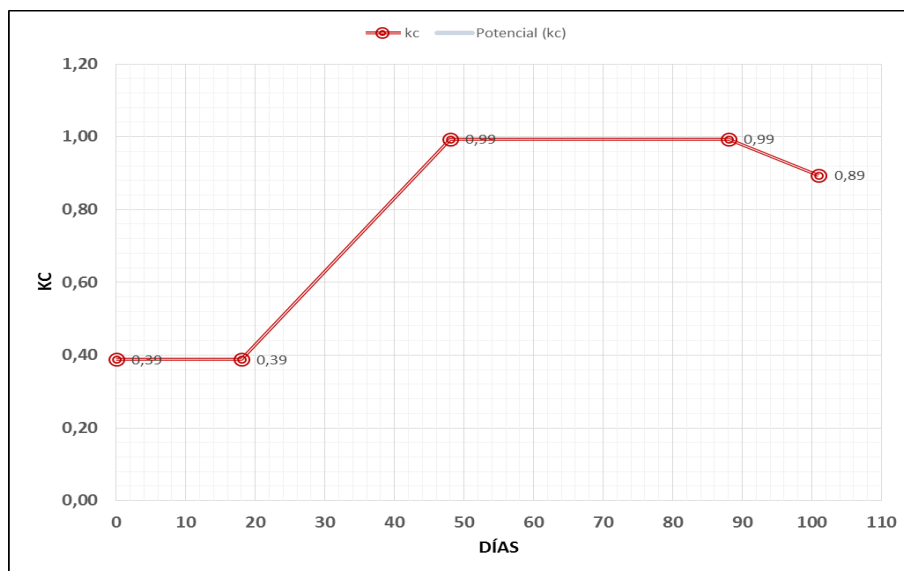


Figura 1. Determinación gráfica del valor de Kc para las cuatro etapas

El Kc para la etapa inicial se calculó mediante la fórmula:

$$Kc_{ini} = f_w \times Kc_{ini}$$

$$Kc_{ini} = 0,4 \times 0,97$$

$$Kc_{ini-aj} = 0,39$$

En el K_c para la etapa media se tomó el valor de 1 y se ajustó mediante la expresión:

$$K_{c \text{ med}} = K_{c \text{ med}} + [0,04(u_2 - 2) - 0,004(HR_{\text{min}} - 45)] \left(\frac{h}{3}\right)^{0,3}$$

Dónde:

$K_{c \text{ med}}$ = 1 valor de K_c medio que se obtuvo del Cuadro 12, Manual FAO 56.

u_2 = 2,0 valor medio diario de la velocidad del viento a 2 m de altura m/s

HR_{min} = 91 valor medio diario de humedad relativa.

h = 0,30 m altura media de del cultivo para la etapa de mediados del cultivo.

$$K_{c \text{ med}} = 1 + (0,04 * (2,0 - 2) - 0,004 * (91 - 45)) \left(\frac{0,30}{3}\right)^{0,3}$$

$$K_{c \text{ med}} = 0,99$$

En el K_c para la etapa final se tomó el valor de 0,90 y se ajustó mediante la expresión:

$$K_{c \text{ fin}} = K_{c \text{ fin}} + [0,04(u_2 - 2) - 0,004(HR_{\text{min}} - 45)] \left(\frac{h}{3}\right)^{0,3}$$

Dónde:

$K_{c \text{ fin}}$ = 0,90 valor de K_c fin obtenido del Cuadro 12, Manual FAO 56.

u_2 = 2,0 valor promedio de la velocidad diaria del viento a 2 m de altura

HR_{min} = 91 valor promedio de humedad relativa.

h = 0,3 m altura promedio de la planta durante la etapa final.

$$K_{c \text{ fin}} = 0,90 + (0,04 * (2,0 - 2) - 0,004 * (91 - 45)) \left(\frac{0,30}{3}\right)^{0,3}$$

$$K_{c \text{ fin-aj}} = 0,89$$

2.5.- Variables experimentales

2.5.1.- Porcentaje de germinación a los 12 - 25 días

En el experimento, esta variable se la evaluó durante 13 días y se la consideró, en base a la cantidad de semillas, de cada uno de los genotipos en estudio, incluido el testigo; para lo cual, en el caso de Acerado que tenía un total de 675 semillas, en el momento de la siembra, se consideró como el 100%, mientras que, Daniela y Miramar con un total de 12 y 100 semillas respectivamente, se consideró así mismo el porcentaje.

2.5.2.- Altura de planta a los 45, 60, 75 y 90 días

Se evaluaron todas plantas del área útil que resistieron hasta la producción de cada tratamiento, mismas que fueron medidas desde la base hasta el ápice de la planta, expresado en centímetros.

2.5.3.- Días de floración

Se tomaron los datos, transcurridos los días desde la fecha de siembra hasta que el 50% de los tratamientos estén florecidos.

2.5.4.- Días de cosecha

Se registró el número de días comprendidos desde la fecha de siembra hasta cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica en cada genotipo.

2.5.5.- Número de frutos por planta

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

2.5.6.- Peso frutos por planta

Se procedió a pesar los frutos de cada genotipo y se lo expresó en gramos, luego se sumó el total de frutos de cada cosecha para cada genotipo.

2.5.7.- Grados brix

Se tomaron con un refractómetro para medir la cantidad de elementos sólidos que poseen los frutos de tomate en el día de la cosecha, caracterizando textura, color y dureza.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.- Porcentaje de germinación de los 12 hasta los 25 días

En la **Figura 2**, la germinación de las semillas de los genotipos de tomate del presente estudio, se efectuó a los 12 días de la siembra y se prolongó hasta los 25 días en donde se observó que la mayoría de los genotipos establecidos en la platabanda habían germinados. En el caso del híbrido Acerado de 675 semillas, germinaron únicamente 244 semillas que corresponden al 36%; mientras que el híbrido Daniela de un total de 12 semillas solamente germinaron 3 semillas que corresponden al 25 %; en el caso de los genotipos reciclados de tomate de 15 semillas, germinaron 5 semillas que corresponde al 33%; mientras que la variedad Miramar después de haber sembrado 100 semillas, únicamente lograron germinar 44 semillas que corresponde al 24%.

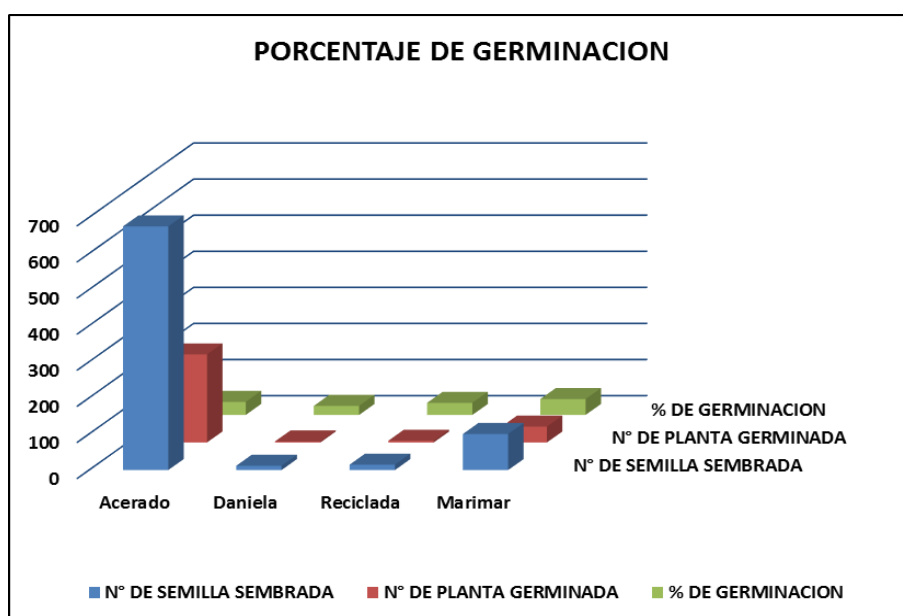


Figura 2. Porcentaje de germinación de los genotipos.

3.2.- Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 90 días

En la **Figura 3**, se muestran a los genotipos seleccionados del híbrido Acerado que germinaron en altas concentraciones en agua de mar. Respecto a esta variable, se

puede apreciar que el mayor número de frecuencias de genotipos en función de los días evaluados, fueron 29 ubicados en un intervalo de 79 – 99 cm de altura a los 90 días, seguidos de 25 individuos que cuando llegaron a los 45 días de la evaluación presentaron alturas de 38 a 58 cm; pero también se puede observar que una minoría de 8 genotipos a los 90 días y 10 a los 75 días presentaron alturas, dentro del intervalo de 100 a 120 cm. Finalmente, se pueden resaltar un grupo minúsculo de 4 genotipos a los 90 días y 2 a los 75 días que alcanzaron longitudes entre 120 – 140 cm respectivamente.

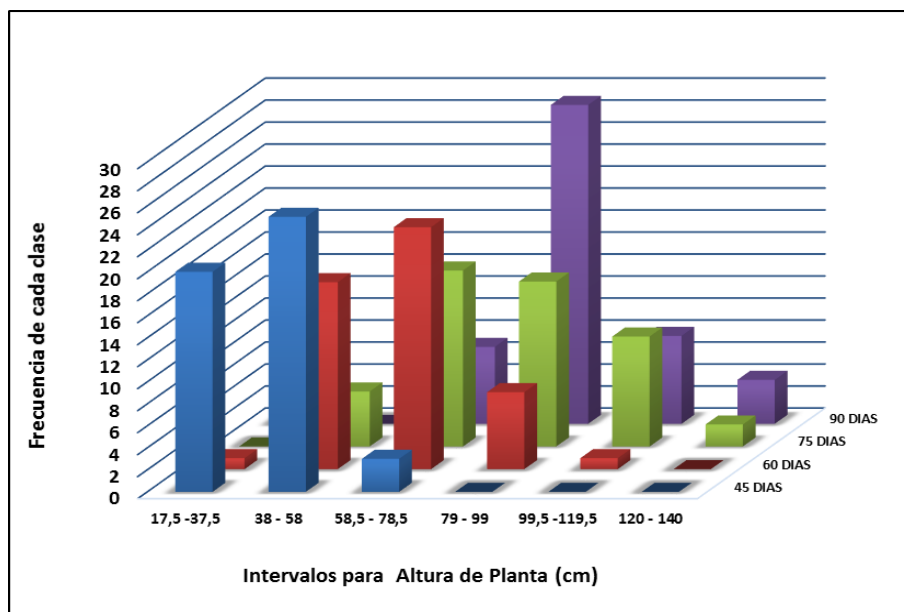


Figura 3. Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 90 días de los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Acerado.

En la **Figura 4**, se presentan las alturas de planta de los genotipos que fueron seleccionados del híbrido Daniela por lograr sobrevivir en altas concentraciones de creosota líquida ecológica. Al respecto, se puede notar a dos genotipos que a los 90 días, lograron obtener alturas entre el intervalo de 58-98 cm; pero también se apreciar que a los 45 y 60 días de la evaluación, los mismos genotipos llegaron a los intervalos en altura de 17,5 a 57,5 cm.

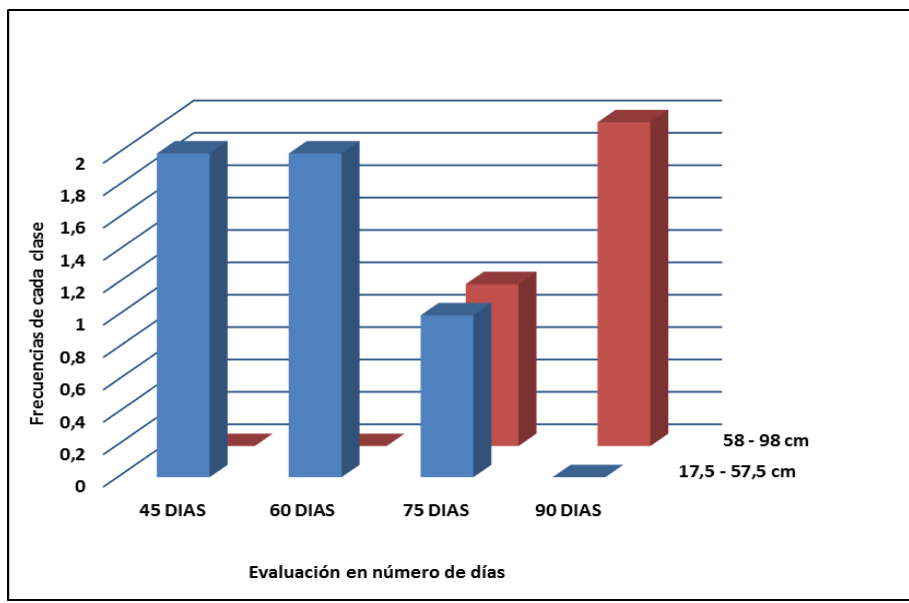


Figura 4. Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 90 días de los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Daniela.

En la **Figura 5**, se presentan las alturas de las plantas provenientes de semilla certificada de tomate del híbrido comercial Miramar, mismo que sirvió de testigo dentro del ensayo. Al respecto, los resultados muestran que desde los 45 hasta los 90 días de la evaluación, fueron 9 el mayor número de ellas en cada intervalo a excepción del intervalo 124 a 147 cm, que a los 90 días presenta solamente una planta entre esas alturas.

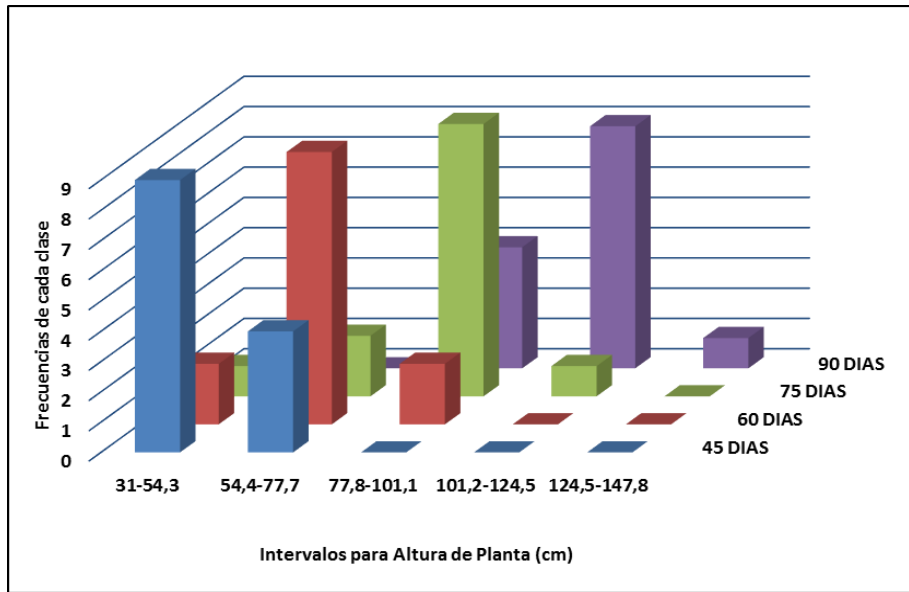


Figura 5. Altura de planta (cm) a los 45, 60, 75 y 90 días de las plantas provenientes del testigo, híbrido Miramar.

3.3.- Días de floración

La floración de los híbridos desde el trasplante al sitio definitivo presentó diferentes intervalos entre el valor mínimo de 37 y un máximo de 48 días, los genotipos del híbridos Acerado y los del testigo Miramar, iniciaron su floración desde los 37 días, mientras que, los de Daniela su floración fue desde los 42 días.

3.4.- Días de cosecha

En cuanto a la cosecha se puede mencionar que los genotipos de tomate en general se cosecharon en un rango de los 91 hasta los 101 días, que finalizó la última cosecha.

3.5.- Número de frutos por planta a la cosecha

Para el híbrido Acerado la **Figura 6**, muestra que el mayor número de genotipos, con un valor de 27 en la primera y 24 en la segunda cosecha, se ubicaron en el intervalo de 1,6 a 3,3 frutos/planta. Así también se puede recalcar que 3 genotipos en la segunda y tercera cosecha, se ubicaron en los intervalos de 4 a 4,7 frutos por planta, siendo los más relevantes por la producción por planta.

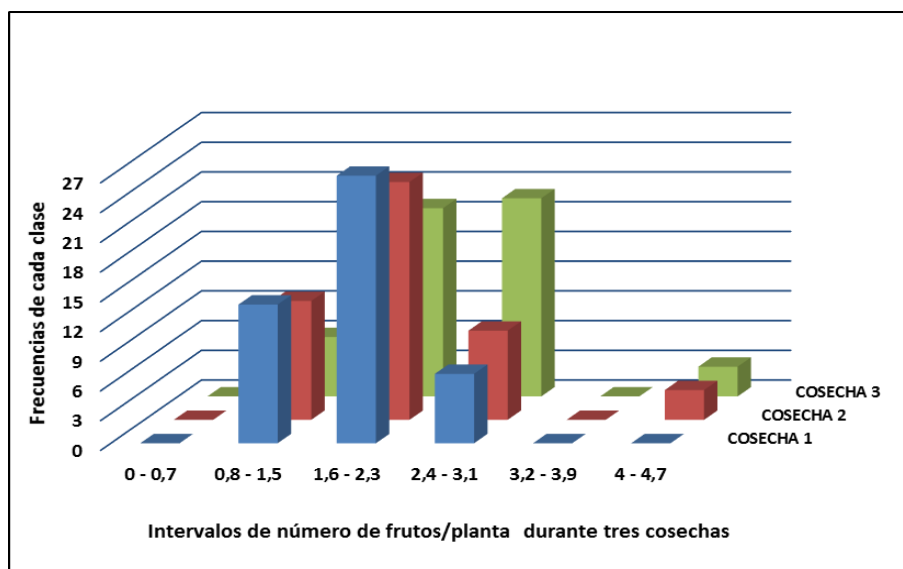


Figura 6. Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad.

Dos genotipos, presentaron intervalos de 2-3 frutos por planta en la tercera cosecha, mientras que un genotipo, en la primera cosecha, se ubicó en el intervalo de 0 a 1 fruto por planta, **Figura 7**.

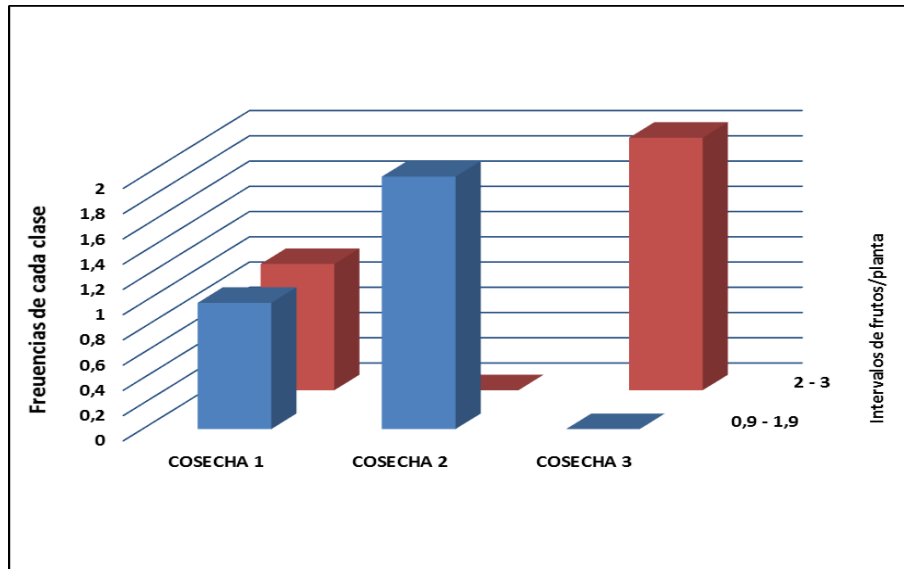


Figura 7. Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico.

El híbrido comercial Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio, (**Figura 8**), presenta la mayor frecuencia de genotipos (9) en la primera cosecha, con el intervalo de 0,9 a 1,7 frutos por planta y la frecuencia más baja de ellos fue de uno en la tercera y segunda cosecha con intervalos en el número de frutos de 0 a 1 y de 2,7 a 3,5 respectivamente. Se puede notar que, con una frecuencia de dos genotipos han resaltado en el testigo, por haberse ubicado en el intervalo de 3,6 a 4,4; el más alto en cuanto al número de frutos por planta.

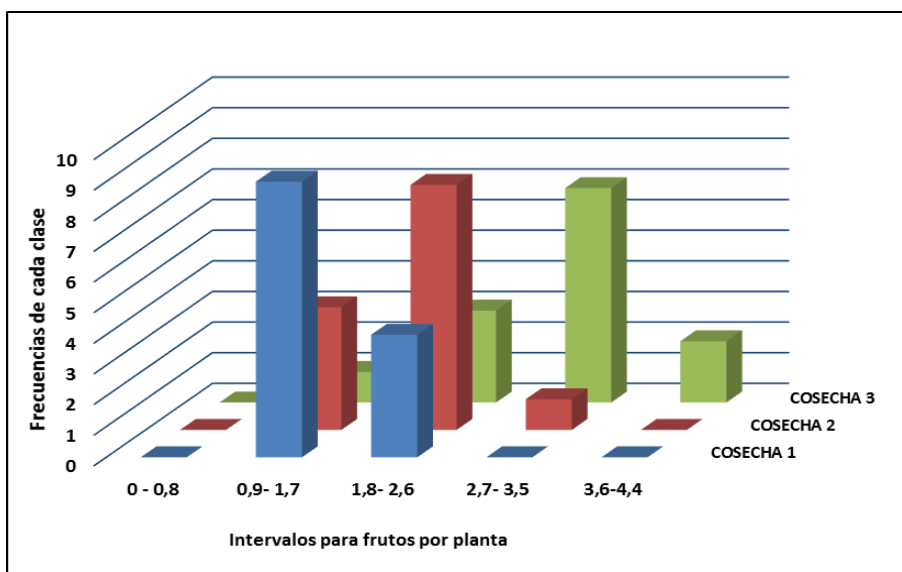


Figura 8. Número de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio.

3.6.- *Peso del fruto (g) a la cosecha*

En la **Figura 9**, se muestran a los genotipos seleccionados del híbrido Acerado que germinaron en altas concentraciones en agua de mar. Respecto a esta variable, se puede notar que el mayor número de los genotipos en función de las cosechas fueron 31 de la segunda cosecha y que se ubicaron en el intervalo de 54 a 71 gramos; seguidos de las frecuencias de 26 y 24 genotipos que se encontraron en el mismo intervalos de 54 a 71 gramos. Así mismo, se muestran 3, 2 y 1 genotipos en la tercera, primera y segunda cosecha, siendo el menor número de ellos, pero con el intervalo más alto respecto de peso de fruto con un valor de 90 a 107 gramos.

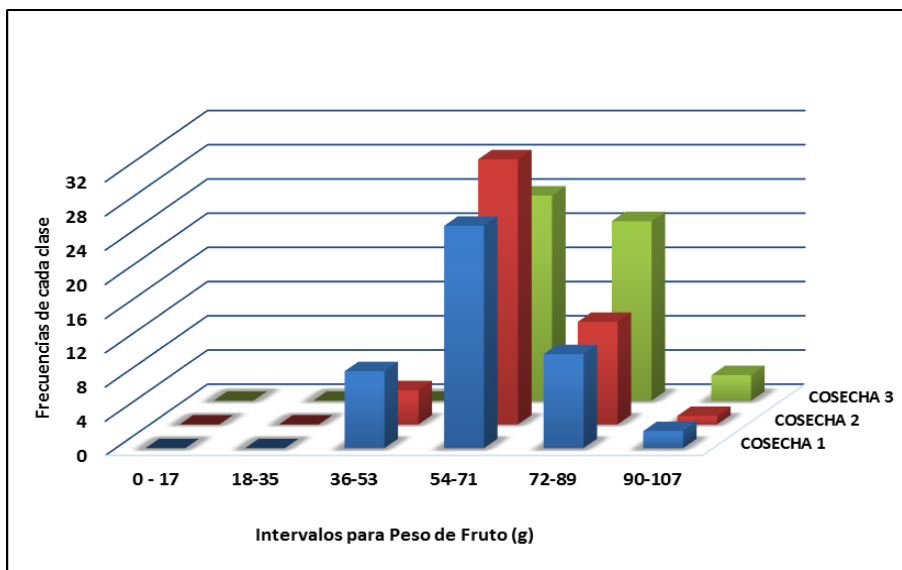


Figura 9. Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad.

En la **Figura 10**, se presentan el peso de fruto por planta del híbrido Daniela por lograr sobrevivir en altas concentraciones de creosota líquida ecológica. Al respecto, se puede mencionar que dos en la primera y la segunda cosecha fueron el mayor número de genotipo y se ubicaron en el intervalo de 39 a 59,5 gramos; mientras que un genotipo de la tercera cosecha sobresalió por ubicarse en el intervalo más alto con un valor de 59,6 a 80,1 de gramos por fruto.

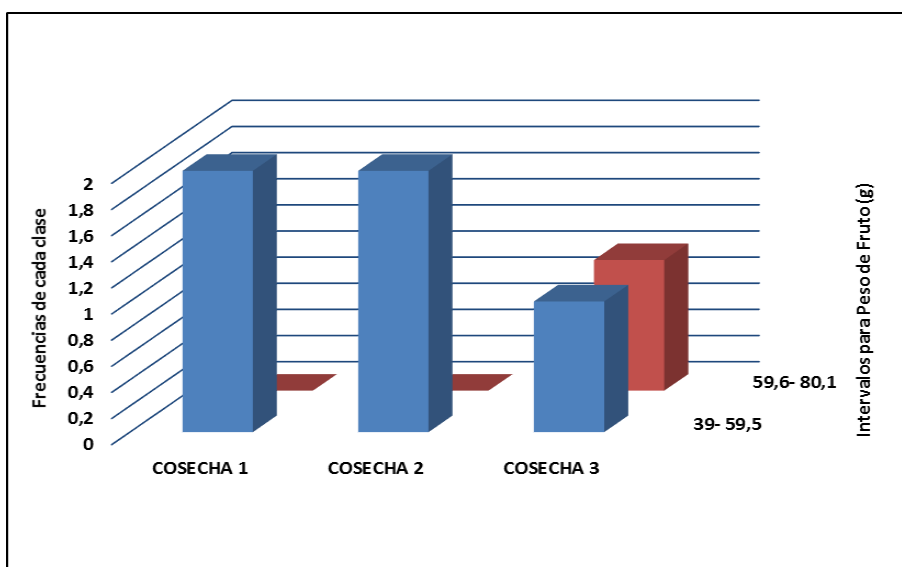


Figura 10. Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico.

En la **Figura 11**, se presentan el peso de fruto en gramos del híbrido comercial Miramar, mismo que sirvió de testigo dentro del ensayo. Al respecto, se puede observar en la tercera y segunda cosecha al mayor número de genotipos con valor de 9, dentro del intervalo de 61,5 a 81,9 gramos en el peso de fruto; mientras que el menor número de genotipos 2 y 1 para la tercera, segunda y primera cosecha presentaron un intervalo de 82 a 102,4 gramos por fruto.

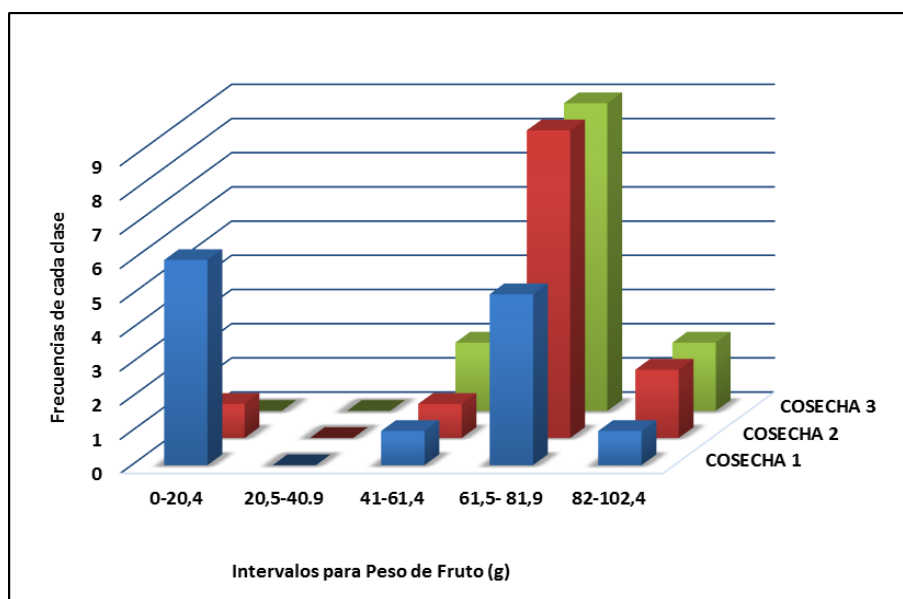


Figura 11. Peso de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio.

3.7.- Grado Brix a la cosecha de los frutos.

. En la **Figura 12**, se puede notar que la mayoría de las frecuencias de genotipos se presentaron con un número 45,43 y 35 de la tercera, segunda y primera cosecha y se ubicaron en el intervalo de 5 a 5,9 grado Brix para el híbrido Acerado.

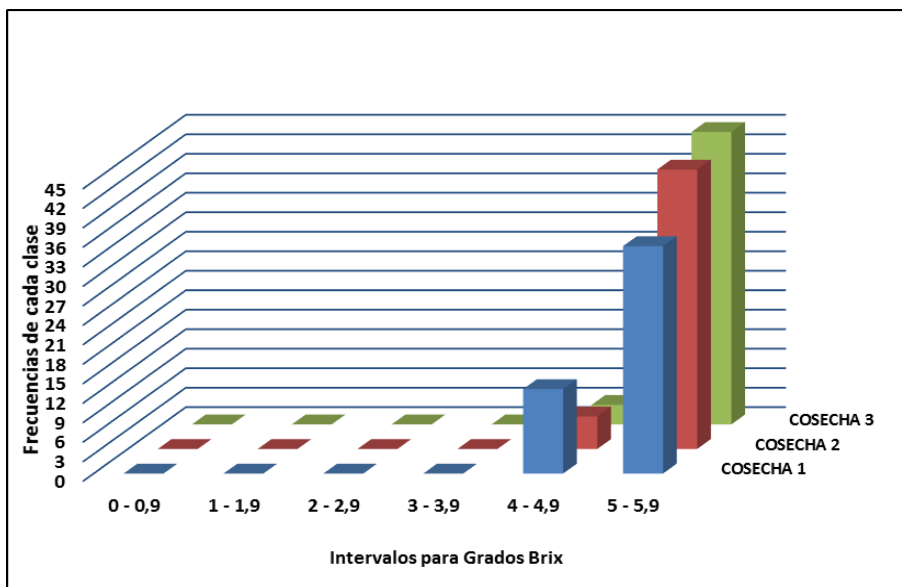


Figura 12. Grado Brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Acerado mejorado para tolerancia a estrés hídrico y salinidad.

El híbrido Daniela, mejorado para tolerancia a estrés hídrico, en la **Figura 13**, muestran dos únicos genotipos en la primera y segunda cosecha, presentaron un intervalo de 4,8 a 4,925 grado Brix por fruto, mientras que en la tercera cosecha los dos genotipos llegaron al intervalo de 5,025 a 5,15 grado Brix por fruto.

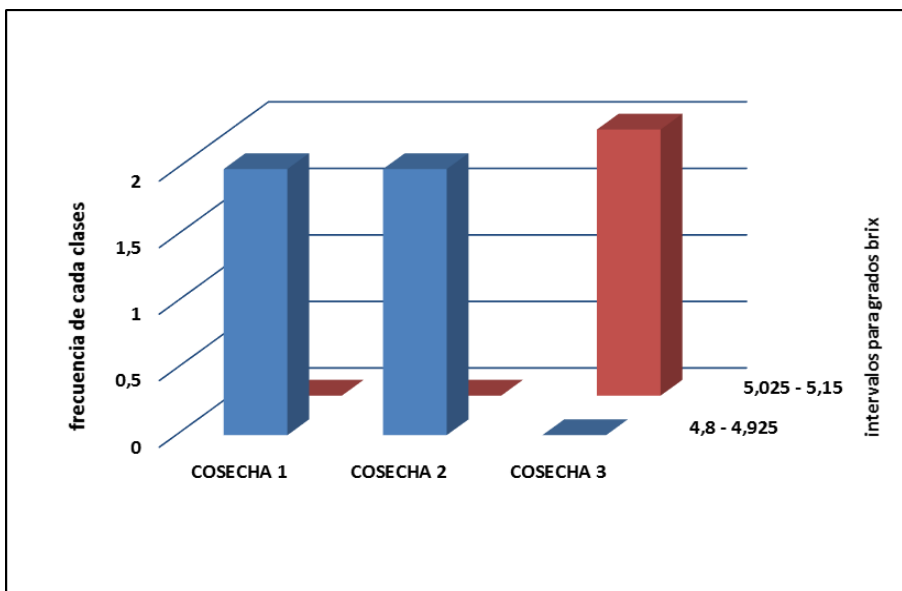


Figura 13. Grado Brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido comercial Daniela mejorado para tolerancia a estrés hídrico.

Respecto al grado Brix de frutos por planta, los genotipos seleccionados del híbrido comercial Miramar, se muestran en la **Figura 14**, en donde la mayor frecuencia de genotipos con un número de 13, 12 y 7 en la tercera, segunda y primera cosecha, se ubicaron en el intervalo de 4,7 a 5,8 grado Brix, además se puede notar con una frecuencia de un genotipo en la segunda cosecha se encontró en el intervalo de 3,5 a 4,6 grado Brix por fruto.

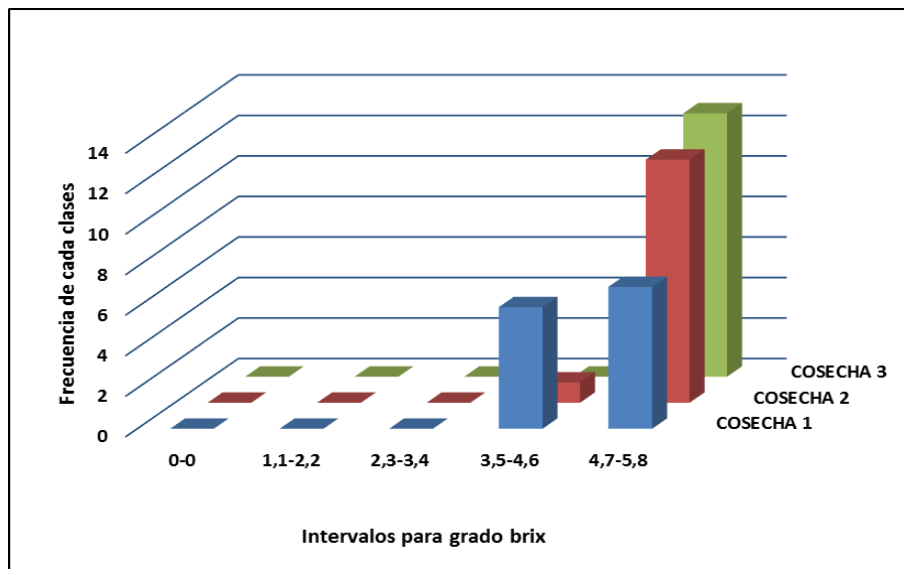


Figura 14. Grado Brix de frutos por planta durante las tres cosechas realizadas a los genotipos de tomate seleccionados del híbrido Miramar, tratamiento testigo dentro del estudio

3.8.- Regresión polinómica

En la **Figura 15**, se observa la dispersión de los datos en la relación polinómica entre la variable dependiente (déficit hídrico) y la independiente (volumen de agua por planta). Los resultados demuestran que, por cada volumen de agua requerida por los genotipos, el déficit hídrico se incrementa de acuerdo a su necesidad; eso significa que cuando la planta requiere un volumen de 4 litro de agua, para lograr estresarla su déficit hídrico debe ser del 76,5%. Bajo estos parámetros, se puede mencionar que los genotipos han demostrado ser resistentes, por haber recibido un litro de agua diario desde el trasplante hasta el llenado del fruto, tiempo en el cual estuvieron sometidos al estrés mencionado.

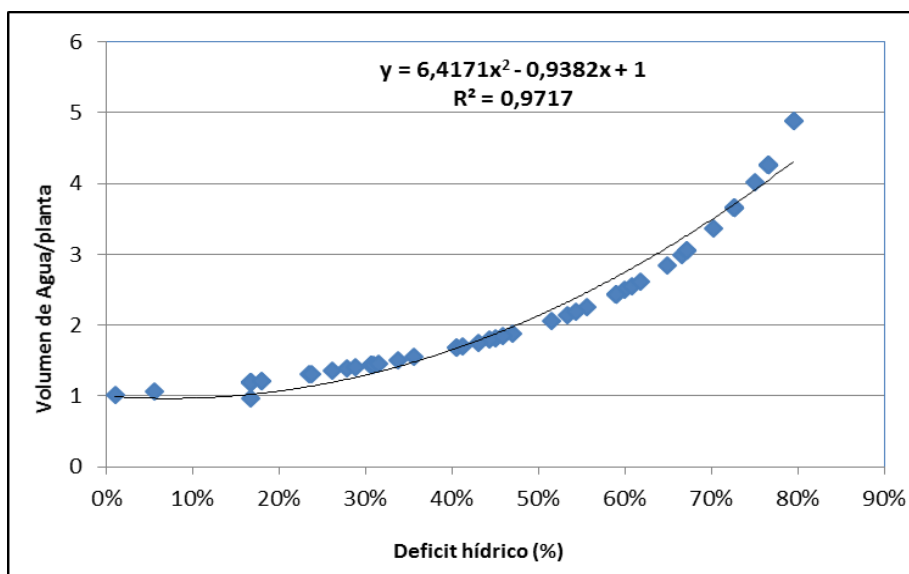


Figura 15. Ecuación de regresión $Y = a + bx$ basado en el suministro de 1 litro de agua y en respuesta normal calculado en base a la evapotranspiración.

DISCUSIÓN

En lo que respecta al déficit hídrico, CICYTEX (2015), manifiesta que durante las fases fenológicas el tomate requiere por planta diariamente; fase I-II (trasplante y floración) 4 litros; fase III (crecimiento de fruto) 6 litros; fase IV (maduración) 7 litros. Si se compara estos requerimientos con los que se dieron en el presente estudio, todos los genotipos de tomate evaluados incluido el testigo estuvieron sometidos desde el trasplante hasta la segunda cosecha a un extremo déficit hídrico, debido a que durante todas las fases del cultivo se aplicó un litro de agua por planta diariamente.

En cuanto a la germinación de la semilla, Fernández (2006), asegura que las semillas de tomate poseen diferentes niveles de germinación dependiendo de la variedad, de los requerimientos hídricos, nutricionales y de la temperatura ambiental, factores que al final van a influir en el porcentaje de germinación. Situación similar agregando la salinidad del agua de riego, se presentó en los genotipos del presente estudio durante la germinación debido a que las líneas seleccionadas del híbrido Acerado (675 semillas), solo germinaron 244 semillas que equivalen a un 36%; Daniela (12 semillas), germinaron 3 que corresponde al 25 %; de las semillas recicladas de

proveniente de NaCl (15 semillas) solo 5 germinaron correspondiente al 33 % y el testigo Miramar (100 semillas) germinaron 44 en su total que corresponde al 22 %.

Al respecto, Churiquima (2013), obtuvo similitudes de días de floración a los obtenidos en la presente investigación donde los intervalos están entre 37,25 para Miramar y 37,75 Daniela. Así también, los intervalos de floración según PINDO (2013), indica que la fase de floración oscila entre 46,25 y 48 días similares a los presentados por el híbrido Daniela.

En la altura de planta los genotipos de la presente evaluación presentaron en promedio un rango de 17,5- 37,5 cm a los 30 días y un intervalo de 124,5- 147,8 cm a los 90 días, situación similar se evidencio en el experimento realizado por Polanco (2011), cuando evaluó planta de tomate riñón en campo abierto, pero en este estudio, las plantas no estuvieron sometidas a estrés hídrico. Así mismo, Mendoza (2008), cuando evaluó tomate riñón con fertirriego los resultados también tiene similitud encontrados en el presente estudio.

En relación a la variable peso de fruto por planta, los resultados más promisorios se observaron en los genotipos seleccionados del híbrido Acerado con un intervalo de 90 a 109 g/frutos; incluso supera al testigo Miramar que obtuvo un máximo de 102 g/ frutos. En este sentido Monge-Pérez (2014) encontró que genotipos de tomate industrial tardíos obtuvieron mayor tamaño de fruto, llegando a un máximo de 103,9 gramos y agrega que, los genotipos que presentan racimos con 30 o más frutos son los que tienen frutos con menor peso promedio; esto es lógico debido a la partición de fotoasimilados entre un mayor número de frutos por racimo, lo que a su vez repercute en un mayor número de frutos por planta.

En cuanto al número de fruto por planta, Cucalón (2016), utilizando el híbrido Acerado del presente estudio encontró un rango entre 5 y 7 frutos promedio por planta, comparable a los genotipos de la presente investigación en donde se obtuvo en promedio 6 frutos por planta. Así mismo, Churiquima (2013), con híbrido Daniela obtuvo en promedio de 5 frutos por planta, similar a los resultados del mismo híbrido del presente estudio, mientras que cuando evaluó el híbrido Miramar obtuvo

7 frutos por planta a diferencia de la actual investigación al utilizar el mismo híbrido se logró solamente 5 frutos promedio por planta.

En la variable Grados Brix, se pudo notar también que los mejores materiales fueron los derivados del híbrido Acarado, con intervalos de 5 a 5,9 grados Brix, incluso superó al Testigo Miramar, que alcanzó un máximo de 5,8 grados Brix. Al respecto, Ramírez et al., (2004), en un estudio acerca de la influencia de la temperatura sobre procesos fisiológicos en pos-cosecha de tomate, determinaron un contenido promedio menor de sólidos solubles durante el almacenamiento de este producto entre 3,8 y 4,5 °Brix. Mientras Cantwell (2004) difiere al mencionar que, el contenido de sólidos solubles de los tomates en general, se sitúa entre 3,5 y 7,0 °Brix, dependiendo de la variedad.

En cuanto a la regresión lineal, los resultados de la ecuación señalan que los genotipos seleccionados del estudio, son tolerantes al estrés hídrico, porque durante la fase vegetativa, lo que realmente necesita la planta es de 131 litros, pero en la figura 16, se demuestra que, cuando la planta requiere un volumen de 4 litros, se refleja un déficit hídrico de 75%, aplicando un volumen de 1 litro. Al respecto, Chemonics (2008) manifiesta, que el consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1,5 a 2 litros/día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo.

Así mismo, Moreno (2009) indica, que el agua uno de los factores más importantes para el desarrollo de las plantas, su carencia constituye una de las principales fuentes de estrés, muchas plantas han desarrollado respuestas que les permiten tolerar diferentes niveles de déficit de agua, que van desde un estrés hídrico leve, incluyendo modificaciones en el crecimiento, el desarrollo del metabolismo C4 y CAM, cierre de estomas y cambios en la expresión de genes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En situación de los objetivos, se concluye lo siguiente.

Los genotipos de híbrido Acerados seleccionados por su mayor rendimiento bajo el estrés hídrico fueron: el 5 con 10 frutos; 1 - 2 obtuvieron 9 frutos, 3-4-6-7-11-16-28 produjeron 8 frutos; 8-9-13-15-19-21-22—24-30-31 con 7 frutos. Los dos únicos genotipos del híbrido Daniela que resistieron al estrés hídrico, obtuvieron rendimiento de 5 frutos por planta.

Los genotipos seleccionados con las características agronómicas más sobresalientes del híbrido Acerado con estrés hídricos fueron 1-5-6-7-11-28; día de floración entre 37 a 48; día de cosecha desde los 91 a 101; altura de 84 a 93 cm; producción de 8 a 10 frutos, peso de 67 a 77 g y solido soluble totales de 5,1 a 5,2 grados Brix.

Recomendaciones

Realizar nuevas investigaciones con las semillas de los genotipos seleccionados que toleraron el estrés hídrico, a campo abierto y en invernadero.

Efectuar investigaciones utilizando metodología y herramientas donde se pueda evaluar todos los aspectos del cultivo de tomate, cuando este en estrés hídrico y dando el riego similar del estudio.

Realizar estudio sobre el control fitosanitario con los genotipos seleccionados bajo condiciones de estrés hídricos.

Realizar un nuevo estudio de los genotipos seleccionados en otro ambiente y bajo condiciones de estrés hídrico.

Las semillas seleccionadas de tomate de los genotipos que toleraron estrés hídrico, potenciar bajo estudio en laboratorio su resistencia a factores bióticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIPAC. 2000. Producción de tomate bajo cubierta. Quito, Ecuador. pag. 27.

AGRIPAC. 2000. Producción del tomate, Cayambe-Ecuador, pag.68-130

Anderlini, R. 2006. El cultivo de tomate. España. pag. 19-29.

Allen R., Pereira L., Raes D., Smith M. (2016). Riego y drenaje consultado en julio del 2017. Disponible en: http://fao.org/agl/aglw/docs/idp_56.pdf

Alvarado P. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Características botánicas. Nodo hortícola. Consultado el 8 de ene. 2015. Disponible en: http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf

Andrade C. 2017 Efecto de diferentes concentraciones de creosota líquida en la germinación de genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) <http://incyt.upse.edu.ec/revistas/index.php/rctu/article/view/254>

Argerich C y Gaviola JC. 2011. Manual de Producción de Semillas Hortícolas. Tomate. Desarrollo de la Semilla y la Germinación. 1ed. Argentina: INTA-EEA La Consulta. pag. 42, 43.

Blancard D., Laterrot H. y Marchoux G. 2011. Enfermedades del tomate: identificar, conocer, controlar. Editorial: Mundi-Prensa. Consultado el 4 de mayo del 2015. Disponible en: <http://www.ebrary.com> Biblioteca virtual Universidad Estatal Península Santa Elena.

Benfica Steffen R., Antonioli Z., Kist Steffen Gerusa., Morales D., Pazzini Eckhardt D. y Bassaco A. 2010. Efectos da creolina sobre a nematofauna associada a`cultura do fumo. Tecnológica. Revista del Departamento de Química y Física. pag. 20.

Besnier-Romero, F. 2004. Biología y tecnología. Edición Mundi Prensa, Madrid.

Biblioteca técnicas servicios y almácigos (BTSA) 2009. Cultivo de tomate. Chile. pag. 5

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1998. Barcelona, Idea Books. pag. 637

Blum A. 2000. Plan breeding for stress environments. pag. 223

Cadahia C. 2005. Fertirrigacion. 3 ed. Madrid. Editorial mundi prensa. pag. 285

Calvo V. 2009. Cultivo de tomate de árbol. (En línea), San José, CR. Consultado el 03 ago. 2010. Disponible <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00168.pdf>

Cantwell, M. 2004. Fresh Market Tomato. Statewide Uniform Variety Trial Report Field and Postharvest Evaluations. Universidad de California. South San Joaquín Valley, EE.UU.

CICYTEX. 2015. Manual práctico de riego de tomate de industria. Gobierno de Extremadura. pag. 16

Corpeño B. 2004. Manual del Cultivo de Tomate. En línea. Consultado 17 junio 2008. Disponible en: http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual_del_Cutivo_de_Tomate_WEB.pdf

Corpeño B. 2004. Manual de Cultivo del Tomate Riñón. El Salvador. pag. 56.

Churiquima M. 2013. Comportamiento agronómico de 4 híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum mill.*) en el recinto Las Delicias del cantón La Concordia provincia de Esmeraldas. Quevedo- Ecuador. pag. 36- 38,39 Fig.3-4.

Cucalón A. 2016. Evaluación de la efectividad de la creolina líquida agrícola marca WEIR en el control fitosanitario de diferentes genotipos de tomate (*Lycopersicon*

Esculentum Mill.), en comparación con el método convencional, en Manglaralto, Santa Elena.

Doorenbos et al. 2000. DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. En línea. Consultado 15 mayo 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_tomate.pdf

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA. 2001. Producción Agrícola 2. 2 ed. Bogotá, Terranova. pag. 598.

Enriquez Moreno C. 2014. Evaluación de alternativas para el manejo integrado de tizón temprano en el cultivo de tomate. Guayaquil: Tesis, Universidad de Guayaquil.

Escalona V.; Alavarado P.; Monardes H.; Urbina C.; Martin A. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Chile. pag. 10

Escobar H – Lee Rebeca. 2009. Manual de producción de tomate bajo invernadero. Bogotá. pag. 14 - 26

Escudero P. 2004. Evaluación de la Competitividad del sistema agroalimentario del tomate riñón. (En línea). SICA. Ecuador

Everhart, E. J. 2002. Guía de horticultura de Iowa State University. El huerto doméstico.

Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNER Catedra de Fisiología Vegetal: Fisiología en condiciones de estrés. http://www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/WEBFV_2010/mat_did/UT12_Estres.pdf. En línea.

Fernández, C. (2006). Germinación de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv Rio Grande sembradas en bandejas plásticas, utilizando distinto sustrato.http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0378-78182006000200006. En línea.

Fernández G., Gallardo M., Orgaz F. (2010). Manual de riego para agricultores. Riego localizado. Instituto de investigación y formación agraria y pesquera. pag. 154.

Fernando N. (2001). El cultivo de tomate. Madrid- Barcelona- México. pag. 45, 46, 47, 69, 103, 195.

Guía Productores de Hortaliza (2006). Plagas y enfermedades del tomate. Guía de identificación y manejo. pag. 3

Gutiérrez C.; Castillo P.; Laguna T.; Molina M.; Padilla D. & Rojas A. 2004. Guía MIP en el cultivo de tomate (en línea). Managua.

HAZERA. (2011). HIBRIDOS. www.hazera.com

Hernández F. 1790. Historia de las plantas de Nueva España. Universidad Autónoma de México, México: pag. 1942-1946.

Herrera, F. 2013. Métodos para determinar la evapotranspiración. En línea: [http://evaporacionytranspiracion.blogspot.com/2018/04/metodos-para-](http://evaporacionytranspiracion.blogspot.com/2018/04/metodos-para-determinar-la-) determinar la. Html.

INFOAGRO. 2002. El cultivo del tomate. En línea. Consultado 13 mayo 2008. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. EC. 2005. Guía de Cultivos de tomate.

Instituto de Nutrición de Centro América e Panamá INCAP. 2006. Manual 8. Serie I. Eco tecnologías para la Producción Agrícola y Pecuaria. Recetas para el control de Insectos. pag. 5.

INEC. 2006. Censo Nacional Agropecuario Vol. I. Proyecto SICA, INEC, MAGAP. Integrated taxonomic information System of North América (ITIS), en Línea. Consultado el 20 de Julio. 2014. Disponible en ww.semillaria.es

Jaramillo J.; Rodríguez V.; Guzmán M.; Zapata M. 2006. El Cultivo de tomate bajo invernadero (*Lycopersicon esculentum. Mill*). Colombia. pag. 38.

Jaramillo J.; Rodríguez V.; Guzmán M.; Zapata M.; Rengifo T. 2007. Manual técnico: buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas (en línea).

Jaramillo J., Rodríguez V., Guzmán M., Zapata M. y Rengifo T. 2007. Manual técnico: buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. CORPOICA. MANA. Gobernación de Antioquia-FAO. pag. 315.

Jones, J. J., Jones. R., Stall & T. Zitter. 2001. “Plagas y enfermedades del tomate”, The American Phytopathological Society, Traducido por M. Jiménez y Revisado por R. Jiménez, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. pag. 25-30.

León W. 2009. Evaluación ambiental de la producción del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) , bajo condiciones protegida, mediante la utilización de la metodología del análisis del ciclo de vida (ACV) España 2 pdf. pag. 35- 175.

Matilla A. 2003. Manual: Ecofisiología de la germinación de semillas. Cap. 29 En: M. J. Reigosa, N. Pedrol y A. Sánchez-Moreiras, eds. La Ecofisiología Vegetal. Una ciencia de síntesis. Paraninfo S.A. pag. 901-922.

Mendoza M. y Proaño J. 2008. Evaluación del efecto de tres niveles de N-P-K y dos de biofertilizantes a través del fertirriego en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en la zona de Daular, provincia del guayas. pag. 18

Monardes H. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Características botánicas. Nodo hortícola. Consultado el 8 de ene. 2015. Disponible en: http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf

Monardes H. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Requerimiento de clima y suelo. Universidad de Chile. pag. 14

Monjes – Pérez J. 2014. Caracterización de 14 genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica. pag.6

Montes A. 1993. Cultivo de hortalizas: guía práctica. 1 ed. Tegucigalpa, Sección de Comunicación del Programa de Desarrollo Rural. pag. 81.

Moreno L. 2009. Respuesta de las plantas al estrés por déficit hídrico. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. lpmorenof@unal.edu.co -
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/11131/37762>

Mujica Pérez, Y., A. Mena Echevarri, A. Medina Carmona y P. Rosales Jenquis. 2014. Respuesta de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) a la biofertilización líquida con *Glomus Cubense*. Cult. Trop 35: pag. 21-26.

Muñoz R. 2007. Manual de Producción de Tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali baja california. 2007.

Orellana B. 2000. El cultivo de chile dulce. Guía técnica. Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal. San Salvador. El Salvador. pag. 9 y 19.

Pérez J.; Hurtado G.; Aparicio V.; Argueta Q.; Larin M. 2002. El cultivo de tomate. El Salvador. pag. 35

Pérez, J. et al. 2006. Guía técnica cultivo de tomate. El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, pag 9-11-12.

Pindo D. 2013. Determinación del efecto y rentabilidad de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de tomate de mesa (*Solanum Lycopersicum*) variedad Elpida bajo condiciones de invernadero en el Cantón CHILLA provincia de El Oro. Loja – Ecuador. pag. 41 cuadro 10.

Polanco C 2011. Uso de alternativas de reemplazo a los ditiocarbamatos en la prevención de *Phytophthora infestans* causante del tizón tardío en el cultivo de tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*), cultivado a campo abierto en el sector de Cuambo cantón Ibarra. pag. 71,72.

PROMSA. 2001. Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la Península de Santa Elena y de los recursos necesarios para su implantación (disco compacto). 1 disco.

PROQUIMSA 2007. Hoja de Seguridad de materiales. Consultado el 29 de nov. 2014. Disponible en:
http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/56_12728_creolina.pdf

Proyecto SICA 2008. (Servicio de Información y Censo Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador). Base de Datos del III Censo Agropecuario (en línea). Ecuador Disponible en la URL: <http://www.sica.gov.ec/censo/index.htm>
<http://revistamistura.com.ar/web/index.php/secciones/ambiente/1039-ique-es-el-stress-hidrico.html>

Prudente J. 2015. Efecto de láminas de riego en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* l.) en condiciones de la comuna Cerezal Bellavista, cantón Santa Elena pag. 32.

Ramírez, L. 2004. Maduración de las frutas. [Documento en línea]. Disponible: <http://frutas.consumer.es/documentos/conozcamos/maduracion.php>. [Consulta: 08-06-17].

Revista Mistura 2013 en línea. Estrés hídrico. <http://www.revistamistura.com>
Rodríguez R., Tabares JM. y Medina JA. 2001. Cultivo moderno del tomate. 2 ed. revista Madrid, Mundi-Prensa. pag. 255.

Rodríguez, Rafael- Pire, Reinaldo 2008. Evapotranspiración diaria del tomate determinada mediante un lisímetro de pesada. Revista Científica Agronomía INIFAP Tropical. 58(1). Disponible en: www.upse.edu.ec

Rojas Garcidueñas, Manuel 2006. La resistencia a la sequía. Red Ciencia UANL. Disponible en: www.upse.edu.ec

Sañudo, R. 2013. El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y el potencial endoóptico de diferentes aislados de *Beauveria bassiana*. Sinaloa.

SAGARPA 2010. Monografía de cultivos de tomate. Subsecretaría de fomento a los agropecuarios. Consulta Nacional del tomate.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), 2010. Monografía de cultivos “Jitomate”, Subsecretaría de Fomento a los agronegocios. 10 p. Disponible en línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documents/Monografias/Jitomate.pdf> (consulta abril 18, 2013)

Sandoval Villa M. s.f. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Nutrición del tomate. Programa de Edafología, Área de nutrición vegetal. MX. en línea.

Consultado 10 diciembre 2009. Disponible en http://www.corregidora.gob.mx/Sedesu/ponencias/Nutricion_Tomate.pps

Sañudo, R. (2013). El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y el potencial endoóptico de diferente aislado de *Beauveria bassiana*. Sinaloa

SEMINIS, 2011. Catálogo de híbridos.

SICA. 2000. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio de Información y Censo Agropecuario (SICA).

Tigrero, J; Ortega, C. 2002. Cultivo de Tomate Riñón bajo invernadero. Sangolquí, Ecuador. INAGREC. pag. 3 – 5, 20 – 25.

Toledo J; Infante F. 2008. Manejo integrado de plagas. pag. 8. UNEFA (Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas VE). 2007. Instrumentos más utilizados para la medición de variables que influye el ciclo hidrológico. En línea: <http://hidrobloga1.blogspot.com/2007/03/instrumentos-ms-utilizados-para-la-html>.

Tomalá J. 2015. Efecto de diferentes concentraciones de agua de mar en el crecimiento y germinación de genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)” La Libertad – Ecuador. pag. 34

Urbina C. 2009. Manejo Integrado de las Principales Plagas y Enfermedades. Consultado el 10 de dic. 2014. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/manual-de-produccion-de-semillas-hortcolas.-tomate/at_multi_download/file/6.%20c%20ap.%206-desarrollo%20de%20la%20semilla%20y%20la%20germinaci%C3%B3n.pdf

Verslues P E., Agarwal, Katiyar Agarwal S. y Zhu J. 2006. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. *Plant J.* 45:523-5

Zegbe, Jorge A (2010)- Relaciones hídricas, intercambio gaseoso y rendimiento de tomate para proceso bajo riego reducido. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas INIFAP 1(3). Disponible en: www.upse.edu

ANEXO

Tabla 1A. Porcentaje de germinación.

| HIBRIDO | N° DE SEMILLA SEMBRADA | N° DE PLANTA GERMINADA | % DE GERMINACION |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Acerado | 675 | 244 | 36 |
| Daniela | 12 | 3 | 25 |
| Reciclada | 15 | 5 | 33 |
| Miramar | 100 | 44 | 44 |
| TOTAL | 802 | 296 | 37 |

Tabla 2A. Distribución de Frecuencia Altura de planta.

| Altura de planta | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Identificación de Híbrido | Número de genotipo | | Edad | | | |
| | | | 45 días (cm) | 60 días (cm) | 75 días (cm) | 90 días (cm) |
| Híbrido Acerado + H2O mar | 1 | 16 | 41 | 52 | 71 | 92 |
| | 2 | 18 | 32 | 41 | 50 | 64 |
| | 3 | 19 | 43 | 54 | 73 | 84 |
| | 4 | 20 | 34 | 48 | 60 | 73 |
| | 5 | 36 | 42 | 57 | 84 | 93 |
| | 6 | 45 | 33 | 46 | 66 | 82 |
| | 7 | 46 | 39 | 52 | 76 | 91 |
| | 8 | 48 | 29 | 42 | 50 | 74 |
| | 9 | 64 | 22 | 31 | 42 | 78 |
| | 10 | 67 | 40 | 55 | 70 | 95 |
| | 11 | 68 | 38 | 58 | 72 | 89 |
| | 12 | 69 | 52 | 73 | 101 | 116 |
| | 13 | 72 | 35 | 50 | 65 | 81 |
| | 14 | 89 | 39 | 53 | 76 | 98 |
| | 15 | 90 | 33 | 51 | 78 | 95 |
| | 16 | 91 | 41 | 61 | 90 | 103 |
| | 17 | 92 | 54 | 82 | 103 | 109 |
| | 18 | 94 | 54 | 54 | 71 | 93 |
| | 19 | 96 | 46 | 65 | 82 | 101 |
| | 20 | 107 | 58 | 86 | 102 | 123 |
| | 21 | 113 | 29 | 41 | 50 | 87 |
| | 22 | 115 | 21 | 33 | 45 | 82 |
| | 23 | 121 | 40 | 64 | 90 | 99 |
| | 24 | 122 | 48 | 71 | 95 | 108 |
| | 25 | 124 | 18 | 24 | 36 | 67 |
| | 26 | 125 | 26 | 37 | 48 | 71 |
| | 27 | 138 | 35 | 44 | 60 | 80 |
| | 28 | 143 | 38 | 53 | 64 | 84 |
| | 29 | 146 | 44 | 61 | 77 | 91 |
| | 30 | 150 | 31 | 48 | 60 | 87 |
| | 31 | 152 | 41 | 56 | 73 | 91 |
| | 32 | 169 | 38 | 49 | 67 | 83 |
| | 33 | 172 | 55 | 74 | 92 | 105 |
| | 34 | 174 | 47 | 68 | 91 | 103 |
| | 35 | 175 | 69 | 81 | 98 | 121 |
| | 36 | 177 | 33 | 48 | 61 | 92 |
| | 37 | 180 | 30 | 42 | 54 | 89 |
| | 38 | 192 | 32 | 43 | 58 | 82 |
| | 39 | 193 | 23 | 34 | 47 | 79 |
| | 40 | 196 | 62 | 86 | 112 | 126 |
| | 41 | 197 | 71 | 94 | 123 | 137 |
| | 42 | 199 | 42 | 51 | 75 | 91 |
| | 43 | 202 | 42 | 57 | 72 | 93 |
| | 44 | 203 | 47 | 62 | 82 | 97 |
| | 45 | 204 | 44 | 65 | 90 | 107 |
| | 46 | 218 | 33 | 47 | 60 | 89 |
| | 47 | 219 | 30 | 41 | 52 | 78 |
| | 48 | 224 | 31 | 43 | 58 | 85 |
| Híbrido Daniela + Creolina | 1 | 246 | 40 | 54 | 71 | 94 |
| | 2 | 247 | 18 | 27 | 36 | 67 |
| Testigo Híbrido Miramar | 1 | 248 | 53 | 72 | 99 | 120 |
| | 2 | 249 | 49 | 71 | 94 | 117 |
| | 3 | 251 | 62 | 84 | 111 | 128 |
| | 4 | 253 | 68 | 81 | 94 | 117 |
| | 5 | 255 | 49 | 69 | 87 | 99 |
| | 6 | 274 | 31 | 43 | 53 | 87 |
| | 7 | 275 | 42 | 66 | 88 | 105 |
| | 8 | 278 | 56 | 74 | 93 | 106 |
| | 9 | 279 | 59 | 76 | 97 | 112 |
| | 10 | 280 | 42 | 59 | 75 | 98 |
| | 11 | 281 | 33 | 51 | 68 | 86 |
| | 12 | 282 | 49 | 77 | 99 | 116 |
| | 13 | 283 | 52 | 72 | 88 | 103 |

Tabla 3A. Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del Híbrido Acerado

| Híbrido Acerado + H2O mar | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | | |
| | | 45 Días | 60 Días | 75 Días | 90 Días |
| 1 | 17,5 -37,5 | 20 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 38 - 58 | 25 | 17 | 5 | 0 |
| 3 | 58,5 - 78,5 | 3 | 22 | 16 | 7 |
| 4 | 79 - 99 | 0 | 7 | 15 | 29 |
| 5 | 99,5 -119,5 | 0 | 1 | 10 | 8 |
| 6 | 120 - 140 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| Total | | 48 | 48 | 48 | 48 |

Tabla 4A. Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del Híbrido Daniela.

| Híbrido Daniela + creolina | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | | |
| | | 45 Días | 60 Días | 75 Días | 90 Días |
| 1 | 17,5 - 57,5 cm | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 58 - 98 cm | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Total | | 2 | 2 | 2 | 2 |

Tabla 5A. Distribución de frecuencia de la variable altura de planta (45, 60, 75 y 90 días), del Híbrido Miramar.

| Híbrido Miramar | | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | | |
| | | 45 Días | 60 Días | 75 Días | 90 Días |
| 1 | 31-54,3 | 9 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 54,4-77,7 | 4 | 9 | 2 | 0 |
| 3 | 77,8-101,1 | 0 | 2 | 9 | 4 |
| 4 | 101,2-124,5 | 0 | 0 | 1 | 8 |
| 5 | 124,5-147,8 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | 13 | 13 | 13 | 13 |

Tabla 6A. Distribución de Frecuencia número de fruto por planta.

| Total de fruto por planta | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| Identificación de híbrido | Número de genotipo | | Cosecha | | |
| | | | Primera cosecha (u) | Segunda cosecha (u) | Tercera cosecha (u) |
| Híbrido Acerado + H2O mar | 1 | 16 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 18 | 3 | 2 | 4 |
| | 3 | 19 | 3 | 3 | 2 |
| | 4 | 20 | 3 | 3 | 2 |
| | 5 | 36 | 3 | 4 | 3 |
| | 6 | 45 | 3 | 3 | 2 |
| | 7 | 46 | 3 | 2 | 3 |
| | 8 | 48 | 2 | 2 | 3 |
| | 9 | 64 | 2 | 3 | 2 |
| | 10 | 67 | 2 | 1 | 3 |
| | 11 | 68 | 2 | 4 | 2 |
| | 12 | 69 | 2 | 1 | 3 |
| | 13 | 72 | 2 | 2 | 3 |
| | 14 | 89 | 2 | 1 | 3 |
| | 15 | 90 | 2 | 2 | 3 |
| | 16 | 91 | 2 | 4 | 2 |
| | 17 | 92 | 2 | 2 | 2 |
| | 18 | 94 | 2 | 3 | 1 |
| | 19 | 96 | 2 | 3 | 2 |
| | 20 | 107 | 2 | 1 | 3 |
| | 21 | 113 | 2 | 2 | 3 |
| | 22 | 115 | 2 | 2 | 3 |
| | 23 | 121 | 2 | 2 | 2 |
| | 24 | 122 | 2 | 2 | 1 |
| | 25 | 124 | 2 | 2 | 2 |
| | 26 | 125 | 2 | 2 | 2 |
| | 27 | 138 | 2 | 2 | 1 |
| | 28 | 143 | 2 | 2 | 4 |
| | 29 | 146 | 2 | 2 | 3 |
| | 30 | 150 | 2 | 3 | 2 |
| | 31 | 152 | 2 | 2 | 3 |
| | 32 | 169 | 2 | 2 | 1 |
| | 33 | 172 | 2 | 2 | 2 |
| | 34 | 174 | 2 | 1 | 2 |
| | 35 | 175 | 1 | 1 | 3 |
| | 36 | 177 | 1 | 3 | 2 |
| | 37 | 180 | 1 | 2 | 3 |
| | 38 | 192 | 1 | 1 | 2 |
| | 39 | 193 | 1 | 2 | 3 |
| | 40 | 196 | 1 | 2 | 2 |
| | 41 | 197 | 1 | 2 | 2 |
| | 42 | 199 | 1 | 2 | 1 |
| | 43 | 202 | 1 | 1 | 3 |
| | 44 | 203 | 1 | 2 | 1 |
| | 45 | 204 | 1 | 1 | 4 |
| | 46 | 218 | 1 | 1 | 3 |
| | 47 | 219 | 1 | 1 | 3 |
| | 48 | 224 | 1 | 1 | 2 |
| Híbrido Daniela + Creolina | 1 | 246 | 1 | 1 | 3 |
| | 2 | 247 | 2 | 1 | 2 |
| Testigo Híbrido Miramar | 1 | 248 | 1 | 1 | 3 |
| | 2 | 249 | 1 | 2 | 3 |
| | 3 | 251 | 1 | 3 | 3 |
| | 4 | 253 | 1 | 2 | 3 |
| | 5 | 255 | 2 | 1 | 2 |
| | 6 | 274 | 2 | 1 | 4 |
| | 7 | 275 | 1 | 2 | 2 |
| | 8 | 278 | 1 | 2 | 3 |
| | 9 | 279 | 1 | 2 | 4 |
| | 10 | 280 | 1 | 2 | 3 |
| | 11 | 281 | 2 | 2 | 1 |
| | 12 | 282 | 2 | 1 | 3 |
| | 13 | 283 | 1 | 2 | 2 |

Tabla 7A. Distribucion número de fruto del híbrido Acerado.

| Híbrido Acerado + H2O mar | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0 - 0,7 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0,8 - 1,5 | 14 | 12 | 6 |
| 3 | 1,6 - 2,3 | 27 | 24 | 19 |
| 4 | 2,4 - 3,1 | 7 | 9 | 20 |
| 5 | 3,2 - 3,9 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 4 - 4,7 | 0 | 3 | 3 |
| Total | | 48 | 48 | 48 |

Tabla 8A. Distribucion número de fruto del híbrido Daniela.

| Híbrido Daniela + Creolina | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clase | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0,9 - 1,9 | 1 | 2 | 0 |
| 2 | 2 - 3 | 1 | 0 | 2 |
| Total | | 2 | 2 | 2 |

Tabla 9A. Distribucion número de fruto del híbrido Miramar.

| Híbrido Miramar | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0 - 0,8 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0,9- 1,7 | 9 | 4 | 1 |
| 3 | 1,8- 2,6 | 4 | 8 | 3 |
| 4 | 2,7- 3,5 | 0 | 1 | 7 |
| 5 | 3,6-4,4 | 0 | 0 | 2 |
| Total | | 13 | 13 | 13 |

Tabla 10A. Peso promedio del fruto por genotipos de los híbridos.

| Peso de frutos promedio por planta | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| Identificación de Híbrido | Número de genotipos | | Cosechas | | |
| | | | Primera cosecha (g) | Segunda cosecha (g) | Tercera cosecha (g) |
| Híbrido Acerado + H2O mar | 1 | 16 | 70 | 80 | 80 |
| | 2 | 18 | 63 | 71 | 80 |
| | 3 | 19 | 50 | 49 | 54 |
| | 4 | 20 | 64 | 69 | 75 |
| | 5 | 36 | 60 | 70 | 70 |
| | 6 | 45 | 77 | 67 | 71 |
| | 7 | 46 | 68 | 74 | 71 |
| | 8 | 48 | 51 | 62 | 80 |
| | 9 | 64 | 51 | 64 | 66 |
| | 10 | 67 | 73 | 76 | 78 |
| | 11 | 68 | 82 | 74 | 70 |
| | 12 | 69 | 78 | 69 | 74 |
| | 13 | 72 | 90 | 80 | 83 |
| | 14 | 89 | 76 | 52 | 73 |
| | 15 | 90 | 52 | 75 | 69 |
| | 16 | 91 | 51 | 68 | 74 |
| | 17 | 92 | 69 | 70 | 75 |
| | 18 | 94 | 59 | 63 | 73 |
| | 19 | 96 | 58 | 60 | 67,5 |
| | 20 | 107 | 72 | 55 | 69 |
| | 21 | 113 | 63 | 70 | 76 |
| | 22 | 115 | 65 | 62 | 71 |
| | 23 | 121 | 67 | 67 | 67 |
| | 24 | 122 | 64 | 70 | 73 |
| | 25 | 124 | 59 | 61 | 57 |
| | 26 | 125 | 45 | 65 | 57 |
| | 27 | 138 | 58 | 65 | 73 |
| | 28 | 143 | 72 | 71 | 71 |
| | 29 | 146 | 103 | 90 | 83 |
| | 30 | 150 | 59 | 67 | 77 |
| | 31 | 152 | 71 | 67 | 77 |
| | 32 | 169 | 51 | 72 | 87 |
| | 33 | 172 | 49 | 56 | 59 |
| | 34 | 174 | 71 | 65 | 91 |
| | 35 | 175 | 76 | 73 | 94 |
| | 36 | 177 | 61 | 58 | 65 |
| | 37 | 180 | 68 | 73 | 71 |
| | 38 | 192 | 81 | 68 | 79 |
| | 39 | 193 | 79 | 52 | 63 |
| | 40 | 196 | 89 | 74 | 95 |
| | 41 | 197 | 63 | 67 | 81 |
| | 42 | 199 | 56 | 70 | 71 |
| | 43 | 202 | 70 | 73 | 67 |
| | 44 | 203 | 61 | 68 | 73 |
| | 45 | 204 | 66 | 74 | 59 |
| | 46 | 218 | 69 | 51 | 71 |
| | 47 | 219 | 56 | 57 | 61 |
| | 48 | 224 | 50 | 63 | 69 |
| Híbrido Daniela + Creolina | 1 | 246 | 39 | 44 | 58 |
| | 2 | 247 | 42 | 59 | 80 |
| Testigo Híbrido Miramar | 1 | 248 | 61 | 63 | 78 |
| | 2 | 249 | 57 | 63 | 48 |
| | 3 | 251 | 45 | 63 | 72 |
| | 4 | 253 | 60 | 56 | 72 |
| | 5 | 255 | 62 | 72 | 79 |
| | 6 | 274 | 62 | 53 | 71 |
| | 7 | 275 | 87 | 90 | 102 |
| | 8 | 278 | 59 | 90 | 76 |
| | 9 | 279 | 67 | 70 | 79 |
| | 10 | 280 | 53 | 77 | 67 |
| | 11 | 281 | 64 | 81 | 87 |
| | 12 | 282 | 71 | 70 | 67 |
| | 13 | 283 | 57 | 67 | 59 |

Tabla 11A. Distribución de frecuencia "Peso (gr)" del Fruto del híbrido Acerado.

| Híbrido Acerado + H2O mar | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0 - 17 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 18-35 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 36-53 | 9 | 4 | 0 |
| 4 | 54-71 | 26 | 31 | 24 |
| 5 | 72-89 | 11 | 12 | 21 |
| 6 | 90-107 | 2 | 1 | 3 |
| Total | | 48 | 48 | 48 |

Tabla 12A. Distribución de frecuencia "Peso (gr)" del Fruto del híbrido Daniela.

| Híbrido Daniela + Creolina | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 39- 59,5 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 59,6- 80,1 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | 2 | 2 | 2 |

Tabla 13A. Distribución de frecuencia "Peso (gr)" del Fruto del híbrido Miramar.

| Híbrido Miramar | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0-20,4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 20,5-40.9 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 41-61,4 | 7 | 2 | 2 |
| 4 | 61,5- 81,9 | 5 | 9 | 9 |
| 5 | 82-102,4 | 1 | 2 | 2 |
| Total | | 13 | 13 | 13 |

Tabla 14A. Valores promedios de los grados brix de los genotipos.

| Grado brix promedio por fruto | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Identificación de Híbrido | Número de Genotipos | | Cosechas | | |
| | | | Primera cosecha (°Bx) | Segunda cosecha (°Bx) | Tercera cosecha (°Bx) |
| Híbrido Acerado + H2O mar | 1 | 16 | 4,9 | 5,4 | 5,4 |
| | 2 | 18 | 4,9 | 5,1 | 5,3 |
| | 3 | 19 | 5,1 | 5,0 | 5,5 |
| | 4 | 20 | 4,7 | 5,0 | 5,2 |
| | 5 | 36 | 4,9 | 5,2 | 5,3 |
| | 6 | 45 | 5,1 | 5,1 | 5,4 |
| | 7 | 46 | 5,1 | 5,1 | 5,2 |
| | 8 | 48 | 4,9 | 5,2 | 5,1 |
| | 9 | 64 | 5,0 | 5,5 | 5,1 |
| | 10 | 67 | 5,1 | 5,0 | 5,1 |
| | 11 | 68 | 5,3 | 5,1 | 5,2 |
| | 12 | 69 | 5,0 | 5,2 | 5,1 |
| | 13 | 72 | 5,2 | 5,2 | 4,9 |
| | 14 | 89 | 5,1 | 4,9 | 5,1 |
| | 15 | 90 | 4,9 | 5,1 | 5,0 |
| | 16 | 91 | 4,9 | 5,1 | 5,1 |
| | 17 | 92 | 5,1 | 5,1 | 5,1 |
| | 18 | 94 | 5,0 | 4,9 | 5,0 |
| | 19 | 96 | 5,0 | 5,1 | 5,1 |
| | 20 | 107 | 4,9 | 4,8 | 5,0 |
| | 21 | 113 | 5,0 | 5,3 | 5,0 |
| | 22 | 115 | 5,1 | 5,1 | 5,2 |
| | 23 | 121 | 5,0 | 5,2 | 5,1 |
| | 24 | 122 | 5,1 | 4,9 | 4,9 |
| | 25 | 124 | 4,9 | 5,1 | 5,0 |
| | 26 | 125 | 5,1 | 5,1 | 5,1 |
| | 27 | 138 | 5,0 | 5,1 | 5,2 |
| | 28 | 143 | 5,2 | 5,1 | 5,1 |
| | 29 | 146 | 4,8 | 5,0 | 5,1 |
| | 30 | 150 | 5,1 | 5,0 | 5,1 |
| | 31 | 152 | 4,9 | 5,2 | 5,2 |
| | 32 | 169 | 4,9 | 5,0 | 5,4 |
| | 33 | 172 | 5,5 | 5,3 | 5,2 |
| | 34 | 174 | 4,9 | 5,3 | 4,9 |
| | 35 | 175 | 5,1 | 5,1 | 5,0 |
| | 36 | 177 | 5,3 | 5,1 | 5,0 |
| | 37 | 180 | 5,2 | 5,2 | 5,1 |
| | 38 | 192 | 5,0 | 5,0 | 5,1 |
| | 39 | 193 | 5,2 | 5,0 | 5,1 |
| | 40 | 196 | 5,1 | 5,2 | 5,2 |
| | 41 | 197 | 5,5 | 5,2 | 5,3 |
| | 42 | 199 | 5,1 | 5,0 | 5,2 |
| | 43 | 202 | 5,1 | 5,0 | 5,1 |
| | 44 | 203 | 5,1 | 5,2 | 5,0 |
| | 45 | 204 | 5,2 | 5,1 | 5,2 |
| | 46 | 218 | 5,1 | 4,9 | 5,1 |
| | 47 | 219 | 5,2 | 5,0 | 5,1 |
| | 48 | 224 | 5,1 | 5,1 | 5,2 |
| Híbrido Daniela + Creolina | 1 | 246 | 4,9 | 4,9 | 5,0 |
| | 2 | 247 | 4,9 | 4,9 | 5,1 |
| Testido Híbrido Miramar | 1 | 248 | 5,4 | 5,1 | 5,5 |
| | 2 | 249 | 5,2 | 5,0 | 5,6 |
| | 3 | 251 | 5,0 | 5,4 | 5,3 |
| | 4 | 253 | 5,0 | 4,9 | 4,9 |
| | 5 | 255 | 5,1 | 4,9 | 5,0 |
| | 6 | 274 | 5,0 | 5,4 | 5,2 |
| | 7 | 275 | 5,1 | 5,1 | 5,0 |
| | 8 | 278 | 5,2 | 4,8 | 5,1 |
| | 9 | 279 | 4,9 | 4,9 | 4,7 |
| | 10 | 280 | 5,4 | 5,2 | 5,5 |
| | 11 | 281 | 5,1 | 4,9 | 5,0 |
| | 12 | 282 | 5,1 | 5,0 | 5,0 |
| | 13 | 283 | 4,9 | 5,2 | 5,1 |

Tabla 15A. Distribución de frecuencia "Grado Brix" del Fruto del híbrido Acerado.

| Híbrido Acerado + H2O mar | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0 - 0,9 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 - 1,9 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2 - 2,9 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 - 3,9 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 4 - 4,9 | 13 | 5 | 3 |
| 6 | 5 - 5,9 | 35 | 43 | 45 |
| Total | | 48 | 48 | 48 |

Tabla 16A. Distribución de frecuencia "Grado Brix" del Fruto del híbrido Daniela.

| Híbrido Daniela + Creolina | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 4,8 - 4,925 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | 5,025 - 5,15 | 0 | 0 | 2 |
| Total | | 2 | 2 | 2 |

Tabla 17A. Distribución de frecuencia "Grado Brix" del Fruto del híbrido Miramar.

| Híbrido Miramar | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Nº. Clases | Intervalos | Frecuencias | | |
| | | Cosecha 1 | Cosecha 2 | Cosecha 3 |
| 1 | 0-0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1,1-2,2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2,3-3,4 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3,5-4,6 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 4,7-5,8 | 13 | 13 | 13 |
| Total | | 13 | 13 | 13 |

**Tabla 18A. Programación de riego para el cultivo de tomate, Manglaralto
2016 – 2017.**

| FECHA | LLUVIA | Evaporación en la Tina mm | Coefficiente de Tina Kp | Evapotranspiración Potencial Eto | Coefficiente de Cultivo Kc | Etc | Tiempo de riego en minutos | Volumen litros /planta | Agua aplicada | Porcentaje de agua aplicada | Porcentaje de deficit hídrico |
|------------|--------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|------|----------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 22/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 23/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 24/10/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 25/10/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 26/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 27/10/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 28/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 29/10/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 30/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 31/10/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 01/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 02/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 03/11/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,39 | 2,10 | 50,45 | 1,68 | 1,00 | 59,46% | 40,54% |
| 04/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 05/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 06/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,39 | 1,80 | 43,24 | 1,44 | 1,00 | 69,38% | 30,62% |
| 07/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,39 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 08/11/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,39 | 2,10 | 50,45 | 1,68 | 1,00 | 59,46% | 40,54% |
| 09/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,41 | 1,26 | 30,31 | 1,01 | 1,00 | 98,99% | 1,01% |
| 10/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,43 | 1,32 | 31,79 | 1,06 | 1,00 | 94,38% | 5,62% |
| 11/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,45 | 1,73 | 41,58 | 1,39 | 1,00 | 72,15% | 27,85% |
| 12/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,47 | 1,81 | 43,43 | 1,45 | 1,00 | 69,08% | 30,92% |
| 13/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,49 | 1,89 | 45,28 | 1,51 | 1,00 | 66,26% | 33,74% |
| 14/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,51 | 2,36 | 56,55 | 1,88 | 1,00 | 53,05% | 46,95% |
| 15/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,53 | 1,63 | 39,18 | 1,31 | 1,00 | 76,57% | 23,43% |
| 16/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,55 | 1,69 | 40,66 | 1,36 | 1,00 | 73,79% | 26,21% |
| 17/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,57 | 1,76 | 42,13 | 1,40 | 1,00 | 71,20% | 28,80% |
| 18/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,59 | 2,27 | 54,52 | 1,82 | 1,00 | 55,03% | 44,97% |
| 19/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,61 | 2,82 | 67,64 | 2,25 | 1,00 | 44,35% | 55,65% |
| 20/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,63 | 1,94 | 46,57 | 1,55 | 1,00 | 64,42% | 35,58% |
| 21/11/2016 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,65 | 1,50 | 36,04 | 1,20 | 1,00 | 83,25% | 16,75% |
| 22/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,67 | 2,58 | 61,91 | 2,06 | 1,00 | 48,46% | 51,54% |
| 23/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,69 | 2,13 | 51,00 | 1,70 | 1,00 | 58,82% | 41,18% |
| 24/11/2016 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,71 | 1,64 | 39,36 | 1,31 | 1,00 | 76,21% | 23,79% |
| 25/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,73 | 2,25 | 53,96 | 1,80 | 1,00 | 55,60% | 44,40% |
| 26/11/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,75 | 2,31 | 55,44 | 1,85 | 1,00 | 54,11% | 45,89% |
| 27/11/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,77 | 3,56 | 85,38 | 2,85 | 1,00 | 35,14% | 64,86% |
| 28/11/2016 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,79 | 1,82 | 43,80 | 1,46 | 1,00 | 68,50% | 31,50% |
| 29/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,81 | 3,12 | 74,84 | 2,49 | 1,00 | 40,08% | 59,92% |
| 30/11/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,83 | 3,20 | 76,69 | 2,56 | 1,00 | 39,12% | 60,88% |
| 01/12/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,85 | 3,27 | 78,54 | 2,62 | 1,00 | 38,20% | 61,80% |
| 02/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,87 | 2,68 | 64,31 | 2,14 | 1,00 | 46,65% | 53,35% |
| 03/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,89 | 2,74 | 65,79 | 2,19 | 1,00 | 45,60% | 54,40% |
| 04/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,91 | 4,20 | 100,90 | 3,36 | 1,00 | 29,73% | 70,27% |
| 05/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,93 | 5,01 | 120,30 | 4,01 | 1,00 | 24,94% | 75,06% |
| 06/12/2016 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,95 | 2,19 | 52,67 | 1,76 | 1,00 | 56,96% | 43,04% |
| 07/12/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,97 | 3,73 | 89,63 | 2,99 | 1,00 | 33,47% | 66,53% |
| 08/12/2016 | | 2 | 0,77 | 1,54 | 0,99 | 1,52 | 36,59 | 1,22 | 1,00 | 81,99% | 18,01% |
| 09/12/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,99 | 3,81 | 91,48 | 3,05 | 1,00 | 32,80% | 67,20% |
| 10/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 11/12/2016 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,99 | 3,81 | 91,48 | 3,05 | 1,00 | 32,80% | 67,20% |

**Continuación tabla 12A. Programación de riego para el cultivo de tomate,
Manglaralto 2016 - 2017.**

| FECHA | LLUVIA | Evaporación en la Tina mm | Coefficiente de Tina Kp | Evapotranspiración Potencial Eto | Coefficiente de Cultivo Kc | Etc | Tiempo de riego en minutos | Volumen litros /planta | Agua aplicada | Porcentaje de agua aplicada | Porcentaje de deficit hídrico |
|------------|--------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|------|----------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 12/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 13/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 14/12/2016 | | 2 | 0,77 | 1,54 | 0,99 | 1,52 | 36,59 | 1,22 | 1,00 | 81,99% | 18,01% |
| 15/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 16/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 17/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 18/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 19/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 20/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 21/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 22/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 23/12/2016 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 24/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 25/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 26/12/2016 | | 8 | 0,77 | 6,16 | 0,99 | 6,10 | 146,36 | 4,88 | 1,00 | 20,50% | 79,50% |
| 27/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 28/12/2016 | | 8 | 0,77 | 6,16 | 0,99 | 6,10 | 146,36 | 4,88 | 1,00 | 20,50% | 79,50% |
| 29/12/2016 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 30/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 31/12/2016 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 01/01/2017 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 02/01/2017 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 03/01/2017 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 04/01/2017 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,99 | 3,81 | 91,48 | 3,05 | 1,00 | 32,80% | 67,20% |
| 05/01/2017 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,99 | 3,81 | 91,48 | 3,05 | 1,00 | 32,80% | 67,20% |
| 06/01/2017 | 21,00 | | 0,77 | | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 07/01/2017 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 08/01/2017 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,99 | 3,05 | 73,18 | 2,44 | 1,00 | 40,99% | 59,01% |
| 09/01/2017 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 10/01/2017 | 20,00 | | 0,77 | | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 11/01/2017 | | 5 | 0,77 | 3,85 | 0,99 | 3,81 | 91,48 | 3,05 | 1,00 | 32,80% | 67,20% |
| 12/01/2017 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 13/01/2017 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 14/01/2017 | 22,00 | | 0,77 | | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 15/01/2017 | 24,00 | | 0,77 | | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 16/01/2017 | 18,00 | | 0,77 | | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 17/01/2017 | | 6 | 0,77 | 4,62 | 0,99 | 4,57 | 109,77 | 3,66 | 1,00 | 27,33% | 72,67% |
| 18/01/2017 | | 7 | 0,77 | 5,39 | 0,99 | 5,34 | 128,07 | 4,27 | 1,00 | 23,43% | 76,57% |
| 19/01/2017 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,99 | 2,29 | 54,89 | 1,83 | 1,00 | 54,66% | 45,34% |
| 20/01/2017 | 9,00 | | 0,77 | | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 21/01/2017 | 7,00 | | 0,77 | | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 22/01/2017 | 5,00 | | 0,77 | | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 23/01/2017 | 4,00 | | 0,77 | | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 24/01/2017 | | 9 | 0,77 | 6,93 | 0,95 | 6,58 | 158,00 | 5,27 | 1,00 | 18,99% | 81,01% |
| 25/01/2017 | | 8 | 0,77 | 6,16 | 0,94 | 5,79 | 138,97 | 4,63 | 1,00 | 21,59% | 78,41% |
| 26/01/2017 | 12,00 | | 0,77 | | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 27/01/2017 | 21,00 | | 0,77 | | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 28/01/2017 | 17,00 | | 0,77 | | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 29/01/2017 | 8,00 | | 0,77 | | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| 30/01/2017 | | 4 | 0,77 | 3,08 | 0,90 | 2,77 | 66,53 | 2,22 | 1,00 | 45,09% | 54,91% |
| 31/01/2017 | | 3 | 0,77 | 2,31 | 0,89 | 2,06 | 49,34 | 1,64 | 1,00 | 60,80% | 39,20% |



Figura 1A. Preparación de semilleros.



Figura 2A. Desinfección de semillas con la creolina.



Figura 3A. Plantulas seleccionadas de híbrido Acerado en semillero



Figura 4A. Siembra de plántulas de los genotipos de tomate en estudio.



Figura 5A. Tutorado de genotipos de tomate.



Figura 6A. Toma de variable; altura de plantas (cm) en genotipos de tomate.



Figura 7A. Conteo de número de frutos/planta.



Figura 8A. Maduración y cosecha de fruto



Figura 9A. . Balanza digital de 1000 gramos utilizada para peso del frutos grandes.



Figura 10A. Tanque de evapotranspiración del Campo de Prácticas UPSE-Manglaralto.



Figura 11A. Toma al azar de 1 litro de agua en 30 minutos dentro del ensayo.

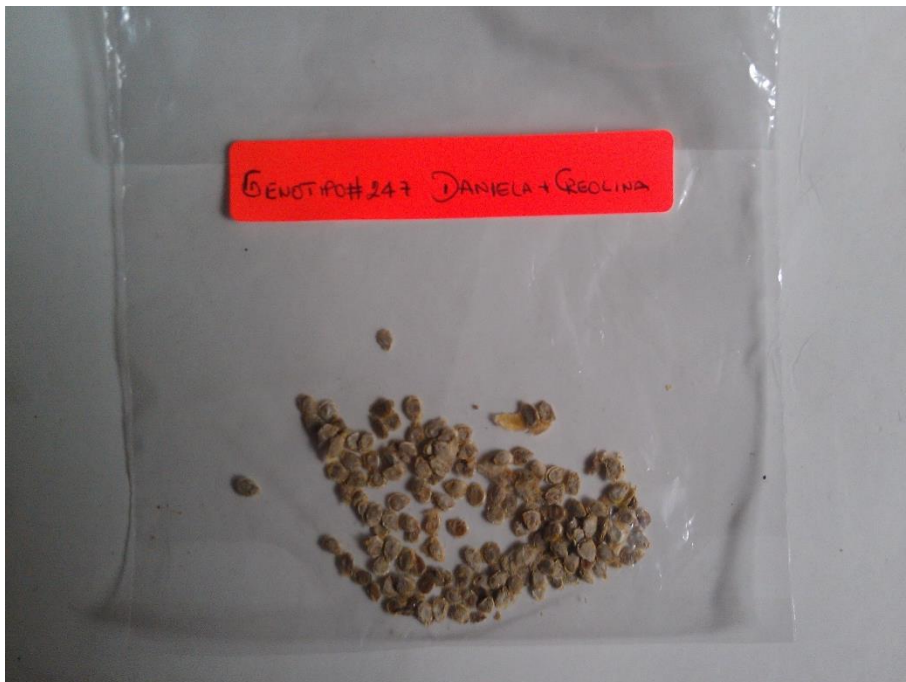


Figura 12A. Semillas seleccionadas.