

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS**



**EVALUACION DE RENDIMIENTO DE 3 HIBRIDOS DE JITOMATE  
(*Lycopersicon esculentum Mill*) DE LA UAAAN EN LA COMARCA  
LAGUNERA**

**POR:**

**EZEQUIEL GUTIERREZ CONTRERAS**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO  
DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Torreón, Coahuila, México**

**marzo 2011**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE 3 HIBRIDOS DE JITOMATE (*Lycopersicon  
esculentum Mill*) DE LA UAAAN EN LA COMARCA LAGUNERA

Por:

EZEQUIEL GUTIÉRREZ CONTRERAS

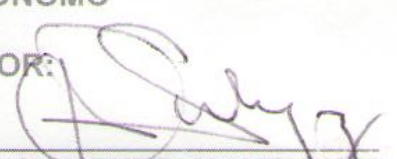
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORES, COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL

  
DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ

ASESOR

  
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR

  
DR. PEDRO CANO RIOS

ASESOR

  
M.C. JUAN GABRIEL CONTRERAS

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

  
M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Marzo 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE 3 HIBRIDOS DE JITOMATE (*Lycopersicon  
esculentum Mill*) DE LA UAAAN EN LA COMARCA LAGUNERA

POR

EZEQUIEL GUTIÉRREZ CONTRERAS

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR :

PRESIDENTE

  
DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ

VOCAL

  
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL

  
DR. PEDRO CANO RIOS

VOCAL

  
M.C. JUAN GABRIEL CONTRERAS MARTINEZ

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

  
M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Marzo 2011

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES:**

Por darme la oportunidad de vivir, por ser unos padres de gran valía y ejemplo para muchos. Por haberme brindado su apoyo y confianza siempre que los necesite; guiarme hacia el camino del bien. Por todo el amor, esfuerzo, apoyo, paciencia y responsabilidad que tuvieron para que pudiese alcanzar esta meta.

**SARA CONTRERAS GALINDO** por darme la vida, por todo el amor, cariño y confianza que me has brindado durante toda mi vida, por todos y cada uno de los bellos momentos vividos, por el gran sacrificio que has hecho por vernos triunfar a cada uno de nosotros, te dedico no solo mi carrera, sino todo lo que he obtenido y obtendré durante mi vida profesional, sé que no pagaré un solo grano de sal de lo mucho que me has dado, por todo esto y más gracias madre mía por estar siempre conmigo, la amo.

**TOMAS GUTIERREZ CALIXTO**, por ser mi padre, por todo el amor, cariño, confianza y por nunca darse por vencido por su enfermedad, también por su apoyo que me ha brindado, por ser un buen padre, por enseñarme a valorar todas y cada una de las cosas, he aprendido mucho de ti; por guiarme hacia un buen camino, por el trato que me diste en la vida que sin ello no hubiese sido nada, gracias por todo. Te dedico no solo mi carrera, sino todo lo que he obtenido y obtendré durante mi vida profesional échele ganas lo amo

### **A MI HERMANA Y HERMANO:**

#### **EDITH GUTIERREZ CONTRERAS, RAUL GUTIERREZ CONTERAS**

Gracias por todo el apoyo incondicional que me han brindado, por todos los momentos vividos, por ser un ejemplo para mí, por eso y tantas cosas. Con quienes quiero compartir este logro.

**A TODA MI FAMILIA:** Gracias por brindarme de alguna u otra manera su apoyo, gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **ADIOS NUESTRO SEÑOR Y A LA VIRGEN DE GUADALUPE:**

Porque me ha abierto el camino y me ha dado el espíritu de seguir siempre adelante a pesar de todos los tropiezos que he tenido y enfrentado. Por darme la hermosa oportunidad de vivir y culminar una parte de mis sueños.

### **A MI ALMA, TERRA, MATER:**

Por ser la universidad que me permitió la formación profesional en ingeniero agrónomo y me brindo las enseñanzas para terminar mis estudios profesionales.

### **A MI ASESOR DR. JOSE LUIS PUENTES MANRIQUEZ:**

Por todo el apoyo, y paciencia durante la elaboración de mi tesis, los conocimientos transmitidos gracias.

AL DR. PEDRO CANO RIOS por ser un buen profesor lleno de nobleza, su apoyo y confianza, por el ejemplo que es para mí. Gracias.

ING .JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA por su apoyo, comprensión y dedicación en el trabajo de mi tesis gracias.

A MC. GABRIEL por su paciencia, y apoyo que me brindo sin conocerme gracias es un ejemplo de humildad y sencillez.

MC. LUCIO LEOS ESCOBEDO, por su gran aportación y consejos en la elaboración de este documento gracias.

### **A PROFESORES:**

Agradezco a todos los profesores que formaron parte de mi formación profesional durante los cuatro años y medio. Por enseñarme e inculcarme que los sueños no tienen limite. Contribuyeron en mi formación académico profesional, aprendí de ustedes más que una materia, es por eso que les deseo lo mejor en su labor de investigación

**A MIS AMIGOS, PAISANOS Y COMPAÑEROS DEL GRUPO DE LA  
GENERACIÓN:**

Arturo Vélez, Bernardo Díaz, Jorge Alejandro Vázquez, Neftalí Sánchez, Juan de Dios Rivera, Evangelina Corrales, Diego Anselmo, MVZ Noel Pérez, Gustavo Trejo, en fin a todos esos que de una otra manera compartimos experiencias tanto buenas como malas y vamos para adelante animo buitres.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>V</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>VII</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>XI</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XII</b>
<b>INDICE DE APENDICE</b> .....	<b>XIII</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XIV</b>
<b>I.INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
1.2 Objetivo específicos .....	3
1.3 Hipótesis.....	3
1.4 Metas.....	3
<b>II.REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Generalidades del tomate.....	4
2.1.1 Origen.....	4
2.1.2 Importancia económica y social.....	4
2.1.3 Clasificación Taxonómica del tomate .....	5
2.2 Descripción morfológica del tomate.....	5
2.2.1 Semilla.....	6
2.2.2 Raíz .....	6
2.2.3 Tallo.....	6
2.2.4 Hoja .....	6

2.2.5 Flor .....	7
2.2.6 Fruto .....	7
2.3 Condiciones climáticas y edáficas adecuadas para el tomate.....	8
2.3.1 Temperatura .....	8
2.3.2 Luminosidad .....	8
2.3.4 Suelo .....	9
2.4 Crecimiento de la planta .....	10
2.6 Fertirriego .....	11
2.7 Macroelementos .....	11
2.7.1.1 Nitrógeno .....	11
2.7.1.2 Fosforo .....	12
2.7.1.3 Potasio.....	12
2.7.1.4 Calcio.....	12
2.7.1.5 Azufre .....	13
2.7.1.6 Magnesio .....	13
2.7.2 Microelementos .....	13
2.7.2.1 Boro (B) .....	14
2.7.2.2 Manganeso (Mn) .....	14
2.7.2.3 Zinc.....	14
2.7.2.4 Hierro.....	14
2.8 Manejo de la planta .....	15
2.8.1 Tutorado .....	15
2.8.2 Poda de formación.....	16
<b>III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera.....	17



3.2.- Localización del experimento .....	17
3.3.- Clima .....	17
3.4 Diseño experimental .....	18
3.5 Preparación del terreno .....	19
3.6 Preparación de las camas .....	19
3.7 Instalación del sistema de riego .....	19
3.9 Trasplante.....	20
3.10 Deshierbes .....	20
3.11 Riego .....	20
3.12 Fertilización .....	20
3.14 Variables a evaluar .....	23
3.14.1 Rendimiento total.....	23
3.14.2 Rendimiento comercial y número de frutos comercial .....	23
3.14.3 Calidad y números de frutos comercial.....	23
3.14.4 Peso del fruto .....	23
3.14.5 Altura de la planta.....	23
3.14.6 Grosor del tallo .....	23
3.14.7 Diámetro polar y ecuatorial.....	24
3.14.8 Color externo .....	24
3.14.9 Numero de lóculos.....	24
3.14.10 Sólidos solubles.....	24
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>25</b>
4.1. Valores de crecimiento .....	25
4.1.2 Altura de la planta (cm).....	25
4.1.3 Diámetro del tallo.....	26

4.1.4 Numero de frutos por planta .....	26
4.2 Calidad del fruto .....	27
4.2.1 Grados Brix (sólidos solubles) .....	27
4.2.2 Diámetro Polar (cm).....	28
4.2.4 Numero de Lóculos .....	29
4.3 Peso del fruto .....	29
4.5 Rendimiento de rezaga ton/ha <sup>-1</sup> .....	30
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VI. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>33</b>
<b>VII.APENDICE.....</b>	<b>35</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 3.1</b>	Programa de fertilizantes para el cultivo de tomate de la UAAAN la Comarca Lagunera 2010.....	21
<b>Cuadro 3.2</b>	Aplicaciones generales de insecticidas y fungicidas para la parcela.	22
<b>Cuadro 4.1</b>	Cuadro de comparación de medias de las variables del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	22
<b>Cuadro 4.2</b>	Comparación de medias de las variables de cada corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	27
<b>Cuadro 4.3</b>	Comparación de medias de las variables del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	27
<b>Cuadro 4.4</b>	Comparación de medias de las variables de cada corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	29
<b>Cuadro 4.5</b>	Comparación de medias de la variable del total del rendimiento comercial, rendimiento de regaza, y rendimiento total del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL.2010.	30

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1</b> Croquis del experimento de híbridos de tomate de la UAAAN U.R. L de la Comarca Lagunera 2010.....	29
---	----

## INDICE DE APENDICE

<b>Cuadro 1.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variables del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	36
<b>Cuadro 2.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del primer corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	36
<b>Cuadro 3.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del segundo corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	37
<b>Cuadro 4.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del tercer corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	37
<b>Cuadro 5.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del cuarto corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	37
<b>Cuadro 6.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del quinto corte del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010.....	38
<b>Cuadro 7.A</b>	Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del total de cortes del cultivo de tomate ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ) UAAAN UL. 2010..	38

## RESUMEN

Por la gran demanda del tomate a nivel nacional e internacional es pues indispensable su producción en todo el año, pero las condiciones climáticas para una producción a campo abierto no son favorables durante el año, por lo que necesita concentrar toda la producción de tomate en un corto periodo en el que las condiciones se han las adecuadas para su cultivo, es pues indispensable el desarrollo, adaptación y generación de tecnologías adecuadas para aprovechar dicho lapso de tiempo, lo que implica investigación orientada hacia una producción más intensiva buscando altos rendimientos por superficie y reduciendo el ciclo del cultivo disminuyendo la pudrición apical en el fruto.

Por lo antes expuesto, se realizó el presente trabajo con el objetivo Determinar los híbridos de tomate más adaptados a las condiciones de manejo del cultivo en la comarca lagunera en función de su productividad.

Determinar las principales causas de rezaga de tomate producidos bajo condiciones de campo abierto. El trabajo se realizó en el campo Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizado en el cruce de la carretera a Santa Fe y Periférico Torreón – Gómez- Lerdo en la ciudad de Torreón, Coahuila dentro de la Comarca Lagunera, durante los ciclos – Verano – Otoño de 2010. El diseño experimental fue bajo un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (mas el testigo), tomando de muestra 5 plantas etiquetadas de cada tratamiento, con 3 repeticiones, los tratamientos son, AN-07, AN-31, AN-88, PVV (testigo).

La plántula fue mandada de San Luis Potosí. El día de trasplanté se realizó el día 21 y 22 de mayo del 2010 a campo abierto. Las variables evaluadas fueron valores de crecimiento: altura de la planta, diámetro del tallo y número de frutos por planta, los valores externos del fruto, diámetro polar y ecuatorial. Valores internos del fruto, número de lóculos, para rendimiento fueron: rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total.

En las variables de cosecha, el análisis estadístico (SAS) detectó significancias entre los híbridos.

En valores de crecimiento: AN-07 fue el que sobresalió en la altura de la planta con un valor de 60.30 cm, diámetro del tallo el tratamiento AN-31 fue el más alto de 1.86 cm, para la variable número de frutos por planta AN-31 fue el sobresalió con valor igual 119.79 frutos.

Grados brix (°B) el tratamiento PVV (testigo) fue el que sobresalió con valor igual 5.26, y para número de lóculos el que sobresalió fue el tratamiento AN- 88 con un valor de 3.40.

En producción comercial el tratamiento que sobresale es AN- 07 con un valor igual a 41.45 ton/ ha<sup>-1</sup>.

En cuanto para producción de rezaga el que sobresalió AN-88 con un valor de 23.88 ton/ ha<sup>-1</sup>. Con relación al tipo de daño determina que AN-88 es el que presenta más frutos dañados por enfermedades como pudrición apical, botryitis cinérea, y por daños del sol, así mismo como por plagas como es el caso del gusano del fruto (*helicoverpa zea*), mientras que el híbrido que presento menos frutos dañados fue PVV (testigo).

En producción total del cultivo el que sobresalió fue AN-88 con un valor igual a 59.80 ton/ ha<sup>-1</sup>, registrando como el tratamiento PVV que obtuvo el valor más bajo de 33.41 ton/ ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Caracterización, plagas, agua, rendimiento, mejora.

## I.INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), es en la actualidad, después de la papa (*solanum tuberosum L.*), la hortaliza mas cultivada en el mundo, con una superficie superior a los 3.6 millones de hectáreas. Su fruto fresco se puede encontrar hoy en los grandes mercados consumidores en todas las épocas del año (Cano *et al.* 2002).

El tomate es un cultivo ampliamente distribuido alrededor del mundo y ocupa el segundo lugar en importancia mundial, solamente superado por la papa (FAOSTAT, 2007); sin embargo, desde el punto de vista económico es considerada la hortaliza más importante en el mundo (Nuez *et al.*, 2004), aunado a que es un cultivo que demanda mucha mano de obra y activa la economía de las regiones donde se produce (Sánchez- Peña, 2005). En México, el estado de Sinaloa es el principal productor de tomate, dado que allí se cosecha el 37,64% de los tomates que se producen en el país (SAGARPA, 2007).

En el mundo se utilizan cada vez mas híbridos F1 en cultivos como el tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*), tanto para condiciones de cultivo protegido, como en pleno campo, con destino al mercado en fresco, para el procesamiento industrial o para otros usos. Estos ofrecen alta productividad y mayor adaptación a las condiciones abióticas de estrés; pueden poseer mayor número de genes de resistencia a diversos patógenos, y permiten la rentabilidad del trabajo de selección. En cuba, el tomate representa alrededor del 45% de la superficie y de las hortalizas (MINAG 2000).

La producción de tomate en México durante los últimos diez años a sido de 19 millones de toneladas en total con un rendimiento promedio de 25 t ha<sup>-1</sup> en una superficie cercana a las 80 mil hectáreas (2 millones de toneladas al año); concentrándose el 70% de la producción nacional en los estados de Sinaloa (39,9%), Baja California (14.7%), San Luis Potosí (7.9%) y Michoacán (6.7 %), SIAP (2002).



Como se puede apreciar, el tomate es uno de los principales cultivos hortícolas que se siembran en México. Se producen en los ciclos agrícolas otoño- invierno y primavera-verano. La gran variedad de condiciones en las que se cultiva esta hortaliza ha llevado a desarrollar una notable diversidad de técnicas ya crear cultivares adaptados a condiciones que en muchas ocasiones son poco favorables (Santiago, 1995).

Las Zonas Áridas y semiáridas de México ocupan el 66% del territorio nacional (alrededor de 1,360,000 km), donde la rentabilidad agrícola es escasa o nula, debido a condiciones adversas para el crecimiento vegetal, sobre todo por escasez de precipitación (cantidad y distribución), elevadas temperaturas, heladas tempranas y tardías, suelos agrícolas de estas regiones, no produzcan los alimentos suficientes, haciendo su traslado de las zonas productoras, incrementando de manera considerable los precios por el costo del flete, manejo e intermediarios (GIIEZAPUAAAN, 1991).

### **1.1 Objetivo general**

Evaluación de híbridos de tomate tipo saladette en un sistema de fertirrigación con acolchado plástico.

### **1.2 Objetivo específicos**

- a) Determinar los híbridos de tomate más adaptados a las condiciones de manejo del cultivo en la comarca lagunera en función de su productividad.
- b) Determinar las principales causas de rezaga de tomate producidos bajo condiciones de campo abierto.

### **1.3 Hipótesis**

Ho: Al menos un híbrido de tomate es superior al testigo en cuanto a productividad.

### **1.4 Metas**

Obtener información del rendimiento del aprovechamiento de estos híbridos de tomate en condiciones de campo abierto.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1 Generalidades del tomate.

El tomate es un cultivo de alto valor comercial y una enorme importancia mundial, por la aceptación general del fruto en la alimentación y su utilización en forma muy variada, además de sus excelentes cualidades organolépticas, su alto valor nutricional, contenido de vitamina C y licopeno, demostrado que está inversamente relacionado con el desarrollo de ciertos tipos de cánceres. Comparado con otros vegetales, los frutos de tomate son menos perecederos y más resistentes a daños de transporte (Berenguer, 2003).

#### 2.1.1 Origen

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. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero para entonces ya había sido traído a España y servían como alimento en España e Italia. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África y de allí a otros países asiáticos y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá. (Infojardin 2007)

#### 2.1.2 Importancia económica y social

El tomate o jitomate (*Lycopersicon esculentum*) es uno de los cultivos hortícolas con mayor área cultivada y producción global.

México ocupó el noveno puesto en la producción con 2,1 millones de toneladas, siendo China el mayor productor con 31,6 y Estados Unidos el segundo con 12,7. En cuanto a la exportación de tomate fresco, España, los Países Bajos y México se disputan las tres primeras posiciones con cifras que rondan mil millones de dólares (FAO, 2004).

Dada la importancia económica de este cultivo, se hace más patente el esfuerzo tecnológico en cuanto a identificación y tratamiento de plagas y enfermedades, así como en la producción de semillas resistentes, nutrición y técnicas de cultivo adecuadas a la zona productora.

### 2.1.3 Clasificación Taxonómica del tomate

Según Pérez, (2002) establece la clasificación taxonómica del tomate de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
División	Espermatofita
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Solanácea (personatae)
Familia	Solanaceae
Subfamilia	Solanoideae
Tribu	Solaneae
Genero	<i>Lycopersicon</i>
Especie	<i>esculentum</i> , Mill.

### 2.2 Descripción morfológica del tomate

Esta familia se divide, atendiendo a características morfológicas del embrión, en dos subfamilias: la Cestroidae y la Solanoideae. El carácter más importante de la subfamilia Solanoideae, es que todos sus miembros poseen una gran uniformidad en el número cromosómico ( $2n=24$ ). Dentro de la subfamilia Solanoideae se agrupan dos géneros que se diferencian entre sí por la presencia de expansiones apicales estériles en las anteras en *Lycopersicon*, que están ausentes en *Solanum*. Otra característica diferenciadora es el mecanismo de dehiscencia anteridial, presentando *Lycopersicon* dehiscencia tipo longitudinal mientras que en *Solanum* la apertura de las anteras es mediante poros apicales. No obstante, estudios posteriores han determinado que la dehiscencia en *Lycopersicon* comienza por poros apicales que derivan rápidamente en surcos longitudinales (Bonner y Dickinson, 1989).

### **2.2.1 Semilla**

La semilla del tomate tiene una forma lenticular con dimensiones aproximadas de 3x2x1 mm y está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal. El embrión, cuyo desarrollo dará lugar a la planta adulta, está constituido, a su vez, por la yema apical, dos cotiledones, el hipocotilo y la radícula. El endospermo contiene los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo inicial del embrión. La testa o cubierta seminal esta constituida por un tejido duro e impermeable (Nuez, 2001).

### **2.2.2 Raíz**

Raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes) (INFOAGRO 2004).

### **2.2.3 Tallo**

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias.

Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos foliares y florales (INFOAGRO 2004).

### **2.2.4 Hoja**

Compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático

está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal (INFOAGRO 2004).

### **2.2.5 Flor**

Es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuesto de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario o plurilocular. Es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal (INFOAGRO 2004).

### **2.2.6 Fruto**

Baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona pedicular de unión al fruto (INFOAGRO 2004).

El color del jitomate se debe a los pigmentos contenidos en la pulpa del fruto, los carotenoides más abundantes son los licopenos y el betacaroteno (13 veces más abundante el primero que el segundo) (Gontincari, 1998).

## **2.3 Condiciones climáticas y edáficas adecuadas para el tomate**

### **2.3.1 Temperatura**

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35°C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas (INFOAGRO 2004).

Cuando se presentan temperaturas altas mayores de 38°C entre los 5 y 10 días antes de la antesis, hay poco amarre de fruto, debido a que se destruyen los granos de polen y si las temperaturas prevalecen durante uno o tres días después de la antesis el embrión es destruido (Valadez, 1998).

La temperatura también tiene un efecto importante sobre el desarrollo vegetativo de la planta. La temperatura óptima depende de la iluminación y se encuentra alrededor de los 25 °C. Los efectos de la termoperiodicidad, o sea del empleo de un régimen de temperaturas nocturno inferior al diurno, no son concluyentes. Cuando las temperaturas diurnas son elevadas, un descenso en la temperatura nocturna puede ser beneficioso, pero cuando la temperatura diurna se mantiene a niveles subóptimos, la elevación de las temperaturas nocturnas favorece el desarrollo vegetativo. En cualquier caso el aumento de la temperatura diurna es siempre más efectivo y más económico que el de la nocturna, lo que se puede unir al empleo de pantallas térmicas para reducir las pérdidas de calor durante la noche (Picken *et al.*, 1986).

### **2.3.2 Luminosidad**

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la

planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad.

Los efectos de la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las plantas, está relacionados principalmente con el papel de la luz en la fotosíntesis. La escasez de esta produce el debilitamiento de las plantas, las cuales son más susceptibles a las enfermedades. Muchas veces debido a una siembra densa en los semilleros, las propias plantas se autosomborean y se tornan delgadas y débiles, lo cual afecta a los rendimientos.

La intensidad luminosa débil tiene el mismo efecto que la temperatura elevada, (Calvert, 1959), citado por Olimpia, (2000), donde demostraron que la reducción del nivel de iluminación de 10 000 a 2 500 luxes, retardó el inicio de la floración y permitió un mayor número de hojas antes de la misma.

La luz es favorable también a la fructificación del tomate, ya que su ausencia desfavorece la polinización. Se ha demostrado que la fructificación es mejor con una iluminación de 14 horas por día que cuando éstas se mantienen solo siete horas (Daly, 1971); pero una alta intensidad luminosa unida a una alta temperatura incide negativamente en la fructificación.

### **2.3.3 Humedad Relativa.**

La humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas, al agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico.

También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la Flor (Mendoza, E. 2006.)

### **2.3.4 Suelo**

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa



y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego (Vides, L. 2006.)

## **2.4 Crecimiento de la planta**

Otro criterio para decidir la variedad de tomate a sembrar es el hábito de crecimiento de la planta, el cual se clasifica como:

Crecimiento determinado.

Son plantas arbustivas, con un tamaño de planta 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, ya que podemos encontrar plantas compactas, medianas y largas, en donde para las dos últimas clasificaciones necesitamos poner tutores. (Maroto 2002).

Crecimiento indeterminado.

Son plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta unos 10 mts. 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 (Maroto 2002).

## **2.5 Acolchado plástico**

El acolchado consiste en cubrir el suelo con un material que tenga menor conductividad hidráulica que el mismo, para evitar los fenómenos de evaporación e incrementar la eficiencia del agua aportada. Las explotaciones hortícolas utilizan la técnica del acolchado plástico para ahorrar agua, obtener cosechas más precoces y mayores, de mejor aspecto comercial y estado sanitario. El acolchado tiene efectos favorables sobre el suelo y el medio

ambiente como: conservación de la humedad, mantenimiento de una buena estructura, mejor aprovechamiento de los fertilizantes, menor número de frutos dañados, y eliminación de la maleza (Guzmán y Sánchez, 2000).

## **2.6 Fertirriego**

La calidad del agua de riego es un aspecto muy importante. El utilizar agua con exceso de sales puede producir insolubilizaciones e incrustaciones en las tuberías y emisores que afectan a la instalación. El control debe establecerse mediante el análisis sistemático del agua. Los principales parámetros a considerar son:

- Conductividad
- PH
- Sulfatos, cloruros, carbonatos, bicarbonatos, boratos.
- Calcio, magnesio, sodio.
- Materia orgánica
- Microorganismos

El análisis del agua y la interpretación de los resultados debe considerarse desde el inicio (Domínguez, 1996).

Según León (2001), la solución nutritiva se aplica en todos los riegos sin alternancia con solo agua. La concentración del fertilizante varía según el estado fenológico de la planta y las condiciones de clima.

## **2.7 Macroelementos**

Los macroelementos intervienen, aunque no exclusivamente, en la estructura de moléculas, lo cual implica su necesidad de grandes cantidades. La falta de uno o varios de estos elementos pueden causar un pobre crecimiento o hasta la muerte de las plantas (Rodríguez, A. 1997)

### **2.7.1.1 Nitrógeno**

El nitrógeno agiliza el crecimiento y permite que las hojas en abundancia protejan los frutos de la explosión directa al sol. Esto evita quemaduras fisiológicas. El nitrógeno aumenta también el tamaño, lo que influye en el

número de los frutos. La mayor demanda ocurre en el periodo de fructificación (Van, 1990).

Según Etchevers (2004), el nitrógeno es utilizado por las plantas para sintetizar aminoácidos, que a su vez forman proteínas, además de que las plantas lo requieren para sintetizar otros compuestos vitales como la clorofila, los ácidos nucleicos y las enzimas. Su deficiencia da menor altura de la planta por entre nudos cortos, hojas cloróticas, tallos y ramas quebradizas.

#### **2.7.1.2 Fosforo**

Según Linares, (2009). El fosforo es determinante sobre la formación de raíces y sobre el tamaño de las flores. En ocasiones se abusa de este producto buscando un acortamiento de entrenudos en las épocas tempranas, en las que la planta tiende a ahilarse. Durante el invierno se tiene que aumentar el aporte de este elemento, así como de magnesio, para evitar fuertes carencias por enfriamiento del suelo.

#### **2.7.1.3 Potasio**

De acuerdo a Etchevers (2004). Afirma que el potasio es absorbido por las plantas en forma de iones potasio (K). No sintetiza en compuestos como ocurre con el nitrógeno y el fosforo, sino que tiende a permanecer en forma iónica en las células y tejido. Es esencial en la translocación de azúcares y la formación de almidón. Las células guardianes la requieren para llevar a cabo la apertura y cierre de los estomas, procesos que son importantes para el uso adecuado del agua, además que es un activador de las enzimas responsables de la síntesis de almidón, reducción de nitratos y degradación de los azúcares, también incrementa la resistencia del cultivo a enfermedades y aumenta el número de frutos.

#### **2.7.1.4 Calcio**

El calcio se necesita para que haya un buen desarrollo de las células de la planta, al mismo tiempo que estimula la producción de polen, la calidad de los frutos salud de los tejidos (Hernández *et al.* 2006)

El calcio es otro macroelemento fundamental en la nutrición del tomate para evitar la necrosis apical (blossom end rot), ocasionada normalmente por la carencia o bloqueo del calcio en terrenos salinos o por graves irregularidades en los riegos. Para que este elemento sea asimilado de forma más eficiente se recomienda aplicar mezclado con magnesio en una proporción de 2 partes de Ca y 1 de Mg. (Valadez, 1994.).

#### **2.7.1.5 Azufre**

El azufre forma parte de tres aminoácidos (cistina, metionina y cisteína) y es, por tanto, esencial para la síntesis de proteínas. Los síntomas de deficiencia de azufre en las plantas consiste en las hojas jóvenes muestran una coloración que va de verde claro a amarillenta. En algunas plantas los tejidos maduros pueden ser afectados, plantas pequeñas y fusiformes, crecimiento y maduración retardada (Etchevers, 2004).

#### **2.7.1.6 Magnesio**

Según Etchevers (2004), la molécula de clorofila contiene este elemento. Por tanto, es esencial para el proceso de fotosíntesis. El magnesio funciona como un activador (catalizador) de muchas enzimas que se requieren para los procesos de crecimiento de las plantas.

Las deficiencias de magnesio se presentan con más frecuencia en suelos ácidos, arenosos, deficientes en calcio. En la etapa de crecimiento aparece clorosis en la punta de las hojas inferiores, evidenciándose entre las nervaduras, pero en estados avanzados toda la hoja se torna de color amarillo. Este síntoma se extiende a las hojas medias, en la etapa de fructificación, la clorosis se hace más evidente, y las hojas más bajas de la planta adquieren un color morado (CENTA)

#### **2.7.2 Microelementos**

Algunos microelementos tienen efecto específico o de sustitución que reacciona con los elementos y micronutrientes esenciales, formando parte de

las soluciones nutritivas que actúan directamente en acciones de crecimiento o metabolismo de la planta. Como son Fe, B, Mn, y Zc. (Cadahia, 2000.)

#### **2.7.2.1 Boro (B)**

El boro estimula el crecimiento de los tejidos apicales y favorece la producción de polen y la fecundación.

En suelos alcalinos con mucho calcio, disminuye la disponibilidad de boro como consecuencia de su inmovilización. Sus síntomas son difíciles de evaluar, pero se detecta una paulatina disminución de frutos, son frecuentes los agrietamientos en frutos y pecíolos y aumenta la presencia de hojas pequeñas y quebradizas. (FAO)

#### **2.7.2.2 Manganeso (Mn)**

El manganeso (Mn) actúa como catalizador en las acciones enzimáticas y fisiológicas; además de fomentar resistencia contra plagas y enfermedades, también se relaciona con la respiración y la síntesis de clorofila. La deficiencia se observa como una decoloración verde pálido y manchas cloróticas de tejido muerto entre las nervaduras de las hojas jóvenes (CENTA).

#### **2.7.2.3 Zinc**

El zinc se encuentra de forma no asimilable. Los excesos de fósforo y de nitrógeno inducen carencias de Zinc aunque se encuentre en suficiente cantidad. La carencia de este elemento se manifiesta con falta de dominancia apical, alargamiento de la hoja y acortamiento del entrenudo y clorosis internervial. (FAO)

#### **2.7.2.4 Hierro**

Entre los microelementos de mayor importancia en la nutrición del tomate está el hierro, que juega un papel primordial en la coloración de los frutos y en menor medida, en cuanto a su empleo, se sitúan el manganeso, zinc, boro y molibdeno. Es el que en mayor cantidad consumen las plantas y además es esencial para la formación de la clorofila. (FOA).

La deficiencia en hierro acorta el ciclo vital de las plantas, los rendimientos disminuyen y los frutos son de peor calidad. El quelato férrico es una de las mejores soluciones para combatir la clorosis férrica, pero tiene un elevado precio. Por ello, si se disminuyen las cantidades de quelato que se aplican, se reducirían costos y aumentarían los beneficios. (FAO).

## **2.8 Manejo de la planta**

### **2.8.1 Tutorado**

El tipo de tomate recomendado para producción en invernadero es el de hábito indeterminado. En este tipo de tomate es indispensable el tutorado de las plantas para mantener la planta erguida y evitar que las hojas, y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación solar y la realización de las labores culturales. Todo ello repercutirá en la producción final, la calidad del fruto y el control de las enfermedades. La sujeción puede realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1.8 a 2.4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillos, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento existen tres opciones: 1) bajar la planta descolgando el hilo, lo cual conlleva un costo adicional en mano de obra. Este sistema está empezando a introducirse con la utilización de un mecanismo de sujeción llamado "holandés" o "de perchas", que consiste en colocar las "perchas" con hilo enrollado alrededor de ellas para ir dejándolo caer conforme la planta va creciendo, sujetándola al hilo mediante clips. 2) Dejar que la planta crezca cayendo por propia gravedad y 3) Dejar que la planta vaya creciendo horizontalmente sobre los alambres del emparrillado (Guzmán y Sánchez, 2000).

### **2.8.2 Poda de formación**

La poda de la planta de tomate es una práctica que necesariamente hay que hacer cuando se cultiva en invernadero. La poda a un tallo es la más común a lo largo de todo el ciclo para obtener frutos de máximo calibre y se inicia cuando la planta tiene de 3 a 4 hojas, contadas desde el primer racimo de flores. El tutorado y la poda le permiten a la planta equilibrar la producción vegetativa y la producción de frutos. La poda consiste en quitar los pequeños brotes axilares llamados vástagos, que de no eliminarse, llegarán a formar brotes laterales que le van a quitar energía a la planta y se va a reducir su producción. Es de suma importancia eliminar los brotes axilares cuando están pequeños (alrededor de 5 cm de largo), estos se pueden eliminar fácilmente con la mano (León, 2001)

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera**

La región lagunera se localiza en la parte central de la porción de México, se encuentra ubicada entre los meridianos 102° 50´ y 103° 43´ de longitud Oeste, y los paralelos 25° 25´ y 26° 30´ de altitud Norte, con una precipitación media anual de 235 mm, con una latitud 1, 139 msnm. La temperatura promedio en los últimos 10 años es de una máxima de 28.8° C., una mínima de 11.68° C y una temperatura media de 19.98° C (CNA, 2002).

#### **3.2.- Localización del experimento**

El trabajo se realizó en el campo Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizado en el cruce de la carretera a Santa Fe y Periférico Torreón – Gómez- Lerdo en la ciudad de Torreón, Coahuila dentro de la Comarca Lagunera, durante los ciclos – Verano – Otoño de 2010.

#### **3.3.- Clima**

En cuanto al clima, de la Comarca Lagunera predomina el bwhw, es decir seco con lluvias en verano. Los registros de temperatura indican una medida anual de 21° C, presentando las más bajas en enero y la más alta en junio. Las precipitaciones promedio son de 220 mm anuales, aunque muy escasas, el mes lluvioso tiene una acumulación de 36.6 mm en cuanto al mes más seco solo alcanza 1.5 mm. La humedad varía en el año: en primavera tiene un valor promedio de 30.1% en otoño de 49.3% y finalmente en invierno un 43.1. Las heladas ocurren de noviembre a marzo teniendo un periodo libre de heladas de abril a octubre, la evaporación promedio mensual es de 178 mm registrándose más intensa en los meses de mayo y junio con 234 y 226 mm, respectivamente.



### 3.4 Diseño experimental

El diseño experimental fue bajo un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (mas el testigo), tomando de muestra 5 plantas etiquetadas de cada tratamiento, con 3 repeticiones y una superficie de 912 m<sup>2</sup> en una unidad experimental, los tratamientos son, AN-07, AN-31, AN-88, PVV (testigo)

#### CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

##### REP III

<b>B O R D O</b>	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	<b>B O R D O</b>
	V	V	V	V	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	V	V	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	9	2	6	1	9	4	6	1	2	1	2	8	1	1	6	6	8	8	
V	4	V	3	V	V	V	2	0	6	7	V	6	4	V	V	6	V		
2	V	2	V	2	2	8	V	V	V	V	6	V	V	V	V	V	V		
3	9	6	1	1	7	T	4	1	1	2	0	1	1	5	8	2	7		
			8				0	T	5	T		T							

##### REP II

<b>B O R D O</b>	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	P	P	P	A	A	P	A	A	A	A	<b>B O R D O</b>
	V	N	N	V	N	N	V	N	N	V	V	V	V	N	N	V	N	N	N	N	
	V	-	-	V	-	-	V	-	-	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-	-	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	2	1	1	1	9	9	7	1	5	9	1	1	1	1	1	1	2	9	3	6	
1	1	2	5	V	V	V	0	V	V	3	0	9	8	7	0	V	V	V	V		
V	V	V	V	1	2	2	2	2	2	V	V	V	V	V	V	2	2	V	V		
1	2	2	1	9	5	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	5	9	8	0		
1	1	2	5				1			2	4	4	5	5	1						

## REP I

B O R D O	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A		P	P	P	B O R D O
	V	N	N	V	N	N	V	N	N	V	N	N	V	N	N	V	N	N		V	V	V	
	-	-	-	V	-	-	V	-	-	V	-	-	V	-	-	V	-	-		V	V	V	
	0	0	0		3	3		8	8		1	1		1	1		1	1					
	7	7			1	1		8	8		6	6		7	7		0	0					
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
	1	1	1	2	1	7	7	3	1	5	1	1	1	6	6	2	2	5		5	1	9	
	8	3	4	0	0	V	V	V	3	V	V	V	4	V	V	1	0	V		V	2	V	
	V	V	V	V	V	2	2	2	V	2	3	3	V	2	2	V	V	2		2	V	2	
	1	2	2	1	2	5	5	9	2	4	3	3	1	3	8	1	1	8		4	2	3	
3	0	0	3	0				0				9			2	4			0				

**Figura 3.1** croquis del experimento de híbridos de tomate de la UAAAN U.R. L de la Comarca Lagunera 2010

### 3.5 Preparación del terreno

Consistió en un barbecho, seguido de dos rastreo, con la finalidad de obtener un terreno bien mullido, así como controlar las malezas en el momento de la siembra o al colocar el acolchado, y proporcionarle un suelo adecuado a las plantas para su buen desarrollo radicular.

### 3.6 Preparación de las camas

La preparación de las camas se realizo utilizando una bordeadora seguida de los barbechos, las camas utilizadas en el experimento fueron las llamadas sencillas.

### 3.7 Instalación del sistema de riego

El riego utilizado en el experimento se proporciono a través del sistema de riego por goteo utilizando cintilla (para tener una mejor homogeneidad en la humedad debido a las altas densidades de población que se manejaron). La cintilla se coloco sobre la superficie de las camas; una vez instaladas se conectaron a una manguera de plástico, que a la vez se conecto a la toma principal de agua

### **3.8 Acolchado de las camas**

Se colocaron las películas de plástico de color negro sobre el lomo de la cama buscando que las cintillas quedaran en el lugar adecuado. Al momento de ir poniendo los plásticos sobre la superficie de las camas se fueron cubriendo con tierra ambos lados, posteriormente se trazaron las unidades experimentales con rafia y se perforo la película de plástico con un tubo a una distancia de 20 cm para la densidad de 3 plantas por metro cuadrado.

### **3.9 Trasplante**

El día de trasplante se realizo el día 21 y 22 de mayo del 2010, después de haber tenido un riego de presiembra de 12 hrs. Se colocó una plántula por cavidad teniendo una densidad de 600 Plantas por hectárea., con la densidad a evaluar y en el testigo con una población de 600 Plantas/ha.

### **3.10 Deshierbes**

Consistió de forma manual, el deshierbe pero siempre buscando que las malezas no fueran un factor que afectara los resultados del experimento ya que las plantas una vez sido atacado por la maleza le afecta al experimento.

### **3.11 Riego**

Los riegos se realizaron cada tercer día, entre semana quedando los días lunes, miércoles y viernes, siendo estos solo con agua para que las plantas tuvieran humedad en el suelo.

### **3.12 Fertilización**

Cada tercer día se llevo a cabo la fertilización a través del sistema de riego con una dosis de 77 kg. De nitrato de calcio, 149 kg de nitrato de potasio y 1.5 litros de ácido fosfórico disueltos en el agua de riego.

N=169, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =149, K<sub>2</sub>O=316, CaO=77, MgO=42.

**Cuadro 3.1** Programa de fertilizantes para el cultivo de tomate de la UAAAN la Comarca Lagunera 2010.

DIAS	FERTILIZANTES	APLICACIONES		
15 días	NITRATO DE MAGNESIO	0	0	
	NITRATO DE CALCIO	3.8	0.25992	0.12996
	NITRATO DE POTASIO	30.32	2.073888	1.036944
	AC FOSFORICO	3.5	0.2394	0.1197
	FOSFONITRATO	11.7	0.80028	0.40014
	684			
15 días	NITRATO DE MAGNESIO	6.7	0.45828	0.22914
	NITRATO DE CALCIO	3.8	0.25992	0.12996
	NITRATO DE POTASIO	30.32	2.073888	1.036944
	AC FOSFORICO	3.5	0.2394	0.1197
	FOSFONITRATO	11.7	0.80028	0.40014
	684			
10 días	NITRATO DE MAGNESIO	0	0	
	NITRATO DE CALCIO	2.59259259	0.17733333	0.08866667
	NITRATO DE POTASIO	20.2173913	1.38286956	0.69143478
	AC FOSFORICO	2.36363636	0.16167273	0.08083636
	FOSFONITRATO	8.86533516	0.60638892	0.30319446
	684			
20 días	NITRATO DE MAGNESIO	0.32258065	0.02090323	0.01045161
	NITRATI DE CALCIO	0.37037037	0.024	0.012
	NITRATO DE POTASIO	20.2173913	1.31008696	0.65504348
	AC FOSFORICO	0.54545455	0.03534545	0.01767273
	FOSFONITRATO	4.54075268	0.29424077	0.14712039
	648			
				11 Días
55 Días	NITRATO DE MAGNESIO	53.2258065	3.64064516	0.33096774
	NITRATO DE CALCIO	48.8888889	3.344	0.304
	NITRATO DE POTASIO	20.2173913	1.38286956	0.12571541
	AC FOSFORICO	65	4.446	0.40418182
	FOSFONITRATO	339.519769	23.2231522	2.11119565

### 3.13 Control de plagas y enfermedades

Las aplicaciones se realizaron con una bomba de 4 litros de capacidad al principio según fue creciendo el cultivo se utilizó una mochila aspersora de una capacidad de 15 Lts. Las aspersiones se realizaron conforme se fueron necesitando y de forma preventiva, así como curativa durante todo el ciclo del cultivo.

En el cuadro se muestra la frecuencia y los productos aplicados

**Cuadro 3.2** Aplicaciones generales de insecticidas y fungicidas para la parcela

PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
CONFIDOR	200 ml/ ha	Mosca blanca, pulgones
TECTO	200 gr/ha	Marchitez por fusarium, marchitez por Verticillium,
AMISTAR	200 gr /ha	Marchitez por fusarium, marchitez por Verticillium, Tizon temprano etc.
ENGEO	200 ml/ha	Mosca blanca, pulgones, Paratrioza
ENDULSULFAN	1L/ha	Mosca blanca, pulgones
PROCLAIM	30 gr/ 100 lt	Gusano del fruto, soldado
CUPRAVIT	3 kilos /ha	Tizon temprano, cáncer bacteriano
PARAQUAT	1 L/ha	Herbicida control de malezas

### **3.14 Variables a evaluar**

#### **3.14.1 Rendimiento total**

Esta variable se registro por cada corte, y para obtenerla se tomaron los tomates que se encontraban en las 5 plantas etiquetadas de cada tratamiento, a los frutos cortados se colocaban dentro de una bolsa de muestras con su respectiva identificación del tratamiento en estudio. Los datos tomados se hicieron en campo, que se busco evitar problemas en los tomates debido al manejo. El rendimiento total, no es más que el peso total de los frutos buenos y malos expresado.  $\text{Kgm}^2$

#### **3.14.2 Rendimiento comercial y número de frutos comercial**

El rendimiento en  $\text{kgm}^2$  Y el numero de frutos por  $\text{m}^2$  que produce cada uno de los tratamientos en la clasificación de comercial, o sea aquellos que están sanos y por lo tanto en condiciones de ser consumidos.

#### **3.14.3 Calidad y números de frutos comercial**

En esta variable se clasifico de acuerdo al peso en  $\text{kgm}^2$  y numero de frutos por hectárea en cada una de las siguientes categorías extra chico, chico, mediano, grande extra grande.

#### **3.14.4 Peso del fruto**

Se determino el peso de cada fruto elegido para evaluar calidad.

#### **3.14.5 Altura de la planta**

Se determino la altura de la planta utilizando un vernier en escala de cm

#### **3.14.6 Grosor del tallo**

Se determino el grosor del tallo utilizando un vernier en escala de cm

### **3.14.7 Diámetro polar y ecuatorial**

Para obtener los diámetros de los frutos se utilizó un vernier. En el caso del diámetro polar la medida se realizó de polo a polo del fruto y en el diámetro ecuatorial la medida es de la parte media del fruto.

Con esta variable se determina la forma del fruto. Cuando el diámetro polar es mayor que el diámetro ecuatorial el fruto se clasifica como ablongo, cuando el diámetro polar es igual que el ecuatorial, se dice que el fruto es redondo y cuando el diámetro ecuatorial es mayor que el diámetro polar el fruto es de forma achatada.

### **3.14.8 Color externo**

Para obtener esta variable se utilizó una tabla de colores Colours Chart (Society Academy Horticultural. London Ingran) la cual es usada internacionalmente. Se tomó el tomate a evaluar y se comparaba su color con los colores de la tabla agarrando la lectura más idéntico al color del tomate.

### **3.14.9 Numero de lóculos**

Se contaron del tomate los lóculos de cada fruto al partirse, es considerada como una de las características que proporciona la resistencia del fruto al transporte, siendo más resistentes aquellos con menos lóculos. Pues hay de dos hasta cinco o más lóculos, que tiene el tomate.

### **3.14.10 Sólidos solubles**

Es la concentración de azúcares, los cuales son los responsables del sabor del tomate, y dependiendo de la cantidad existente en el fruto es el destino de este. Esta es una de las características más importantes, en la determinación de la calidad del fruto, se considera que el rango de 4-7 grados Brix es de buena calidad. Para la determinación de esta característica se utilizó un refractómetro

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Valores de crecimiento

#### 4.1.2 Altura de la planta (cm)

Para la variable altura de la planta, mostro que no se encontró significancia estadística ( $p > 0.05$ ) para, tratamiento, repeticiones, cortes o evaluaciones y para interacción tratamiento por corte. Con un coeficiente de variación que arrojó un valor de 13.32%.

Con respecto al cuadro de comparación de medias (cuadro 4.1) se encontró que para la variable altura de la planta el tratamiento AN-07 fue el más alto un con valor de 60.30 cm, y el menor valor lo obtuvo el tratamiento PVV (testigo) con una altura de 57.34 cm. Según el cuadro 4.2 en comparación de medias registro que el corte que obtuvo la mas alta altura fue quinto corte con un valor de 62.48 cm, en el tratamiento AN-07, registrando que el corte que obtuvo la más baja altura fue el tercer con un valor de 55.23 cm

**Cuadro 4.1** Cuadro de comparación de medias de las variables del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010

HIBRIDOS	AP	DT	NF
AN-07	60.30 a	1.83 a	10.06 b
AN-31	58.24 a	1.86 a	9.80 b
AN-88	59.68 a	1.86 a	12.13 a
PVV (testigo)	57.34 a	1.39 b	7.66 c
CV %	13.32	3.88	5.006

AP: altura de planta, DT: diámetro del tallo, NF: numero de frutos



### **4.1.3 Diámetro del tallo**

Para el análisis de varianza esta variable diámetro del tallo (cuadro 1. A), arrojó que se encontró significancia estadística al ( $p < 0.05$ ) para tratamiento, así mismo registro no significativo para repeticiones, dando como altamente significativo para cortes y para interacción tratamiento por corte no significativo. Con un coeficiente de variación que arrojó un valor igual a 3.88 %.

Con respecto al cuadro de medias (cuadro 4.1) se registro que para la variable diámetro del tallo el tratamiento AN-31 fue el más alto con valor de 1.86 cm, registrando que el tratamiento PVV (testigo) presento el diámetro más bajo con un valor 1.39 cm.

Según el cuadro 4.2 en comparación de medias registro que el corte mas alto para la variable diámetro del tallo fue el quinto con un valor de 1.83 cm, en el tratamiento AN-31 registrando que el corte que obtuvo el diámetro más bajo fue el uno con un valor de 1.60 cm, en el testigo PVV.

### **4.1.4 Numero de frutos por planta**

El análisis de varianza para la variable numero de frutos por planta (cuadro 1. A), mostro que se encontró altamente significancia estadística al ( $p < 0.05$ ) para tratamiento, así mismo registro significativo para repeticiones, arrojando como altamente significativo para cortes o evaluaciones y para interacción tratamiento

Entre los híbridos evaluados según (cuadro 4.1) se registro que para la variable numero de frutos por planta AN-88 fue el mejor con valor de 12.13 frutos, registrando que el tratamiento PVV (testigo) presento el más bajo número de frutos por planta con un valor 7.66 frutos. Los cortes realizados en comparación de medias como lo indica el (cuadro 4.2) para la variable numero de frutos por planta arrojó que el corte más alto para esta variable fue el quinto con un valor de 12.91 frutos, en el tratamiento AN-88, registrando que el corte que obtuvo el más bajo fue el uno con un valor de 7.41 frutos, en el testigo PVV.

**Cuadro 4.2** Comparación de medias de las variables de cada corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010

CORTES	AP	DT	NF
1	58.10 a	1.60 d	7.41 e
2	57.60 a	1.68 c	8.75 d
3	55.23 a	1.77 b	9.75 c
4	61.050 b	1.80 a	10.75 b
5	62.48 b	1.83 a	12.91 a
CV %	13.32	3.88	5.0

AP: altura de planta, DT: diámetro del tallo, NF: numero de frutos

## 4.2 Calidad del fruto

### 4.2.1 Grados Brix (sólidos solubles)

**Cuadro 4.3** Comparación de medias de las variables del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010

HIBRIDOS	DE	DP	L	GB	PF
AN-07	4.62 a	7.19 a	3.26 a	4.62 c	112.82 b
AN-31	4.68 a	7.30 a	3.26 a	4.74 c	119.79 a
AN-88	4.84 a	6.93 b	3.40 a	5.01 b	105.33 c
PVV (testigo)	4.07 b	5.77 c	2.80 b	5.26 a	81.02 d
CV %	9.36	5.0	12.99	7.86	8.86

DE: diámetro ecuatorial, DP: diámetro polar, L: lóculos, GB: grados brix, PF: peso del fruto

El análisis de varianza para la variable grados brix (cuadro 1. A), mostro que se encontró significancia estadística al ( $p < 0.05$ ) para tratamiento, y para repeticiones, dando como no significativo para cortes o evaluaciones y para interacción tratamiento por corte. Con un coeficiente de variación que arrojó un valor igual a 7.86. Entre los híbridos evaluados según (cuadro 4.3) se registro que para la variable grados brix el tratamiento PVV (testigo) arrojó el valor más alto de 5.26, registrando que el tratamiento AN-07 fue el tratamiento con el valor más bajo de 4.62.

Los cortes realizados como lo indica el (cuadro 4.4) registró que el corte que obtuvo el valor más alto fue el segundo con el valor más alto de 5.14, en el tratamiento AN-88 registrando que el corte que obtuvo el más bajo fue el quinto con un valor de 4.62, en el tratamiento AN-07.

#### **4.2.2 Diámetro Polar (cm)**

El análisis de varianza para la variable diámetro polar (cuadro 1. A), mostro que se encontró altamente significancia estadística al ( $p < 0.05$ ) para tratamiento, y para repeticiones arrojando como no significativo, para cortes o evaluaciones y para interacción tratamiento por corte indicó significativo. Con un coeficiente de variación que arrojó un valor igual a 5.0 cm.

Con respecto al cuadro de medias (cuadro 4.3) se registro que para la variable diámetro polar el tratamiento AN-88 arrojó el valor más alto con valor igual 4.84 cm, registrando que el tratamiento PVV (testigo) presento el diámetro más bajo con un valor de 4.07 cm.

Los cortes realizados en comparación de medias como lo indica el (cuadro 4.4) registró que el corte mejor para esta variable fue el primer con el valor más alto de 7.18 cm, en el tratamiento AN-88, registrando que el corte que obtuvo el más bajo fue el cuarto con un valor de 6.49 cm, el tratamiento AN-07.

#### **4.2.3 Diámetro Ecuatorial (cm)**

Para el análisis de varianza (cuadro 1.A) arrojó significativo para tratamientos, así mismo indico no significativo para repeticiones, dando como significativo para cortes, y indicando no significativo para interacción tratamiento por corte. Con un coeficiente de variación con un valor de 9.36 %.

Con respecto al cuadro de medias (cuadro 4.3) se registro que para la variable diámetro ecuatorial el tratamiento AN-88 fue el mejor con valor igual 4.84 cm, sin embargo el tratamiento PVV (testigo) obtuvo el valor más bajo de 4.07 cm.

En el análisis de cuadros de medias (cuadro 4.4) se registro el corte numero tres fue el más alto de la variable diámetro ecuatorial con un valor de 4.97 cm, en el tratamiento AN-88, sin embargo para el corte dos nos indico el valor más bajo y fue de 4.10 cm, en el tratamiento PVV (testigo).

#### 4.2.4 Numero de Lóculos

El análisis de varianza arrojó significancia para tratamientos, indicando que para repeticiones fue no significativo, así mismo registro significativo para corte, mientras que para interacción tratamiento por corte fue de no significativo. Con un coeficiente de 12.99 % (cuadro 1.A). Entre los híbridos evaluados según el (cuadro 4.3) arrojó que para la variable numero de lóculos el tratamiento AN-88 obtuvo el más alto valor de 3.40, registrando como el tratamiento PVV (testigo) como el menor con un valor de 2.80.

Según el (cuadro 4.4) de medias para cortes, indico que el mejor corte para esta variable fue el numero uno arrojando el valor más alto de 3.58, en el tratamiento AN-88 sin embargo el corte más bajo fue el numero cuatro con un valor de 2.83, en el tratamiento PVV (testigo).

**Cuadro 4.4** Comparación de medias de las variables de cada corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010

CORTES	DE	DP	L	GB	PF
1	4.42 c	7.18 a	3.58 a	4.90 a b	116.22 b
2	4.10 c	6.60 b	3.50 a	5.14 a	135.66 a
3	4.97 a	7.14 a b	3.25 a	4.91 a b	108.01 c
4	4.65 a b	6.49 b	2.83 b	4.95 a	80.90 d
5	4.61 b	6.57 b	2.75 b	4.62 b	82.90 d
CV %	9.36	5.0	12.99	7.86	8.86

DE: diámetro ecuatorial, DP: diámetro polar, L: lóculos, GB: grados brix, PF: peso del fruto

#### 4.3 Peso del fruto

Para esta variable los datos arrojaron alta significancia para tratamientos, indicando que para repeticiones fue no significativo, así mismo registro

altamente significativo para corte, mientras que para interacción tratamiento por corte significativo. Con un coeficiente de 8.86 % (cuadro 1.A)

Entre los híbridos evaluados según el (cuadro 4.3) arrojo que para la variable peso del fruto mejor fue AN- 31 con un valor igual a 119.79 gr, registrando como el tratamiento PVV (testigo) como el menor con un valor de 81.02 gr respectivamente.

Según el (cuadro 4.4) de medias para cortes, arrojo para esta variable peso del fruto el valor más alto fue numero dos con un valor a 135.66 gr, en el tratamiento AN-07, sin embargo el corte que registro el valor más bajo fue el numero cuatro con un valor de 80.90 gr, fue el testigo PVV

#### 4.4 Rendimiento comercial ton/ha<sup>-1</sup>

**Cuadro 4. 5** Comparación de medias de la variable del total del rendimiento comercial, rendimiento de regaza, y rendimiento total del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010

HIDRIDOS	RC	RR	RT
AN-07	41.45 a	16.88 c	58.34 a
AN-31	34.89 b	22.62 a b	57.5 a
AN-88	38.25 a b	23.88 a	59.80 a
PVV	23.14 c	12.82 c	33.41 a
CV %	6.10	16.51	7.84

RC: rendimiento comercial, RR: rendimiento de rezaga, RT: rendimiento total

Entre los híbridos evaluados según el (cuadro 4.5) arrojo que para la variable rendimiento comercial el mejor tratamiento fue AN- 07 con un valor igual a 41.45 ton ha<sup>-1</sup>, registrando como el tratamiento PVV (testigo) como el menor con un valor de 23.14 ton/ ha<sup>-1</sup>.

Arrojo alta significancia para tratamientos, indicando que para repeticiones fue no significativo. Con un coeficiente de variación con un valor de 6.10 % (cuadro 7.A)

#### 4.5 Rendimiento de rezaga ton/ha<sup>-1</sup>

Con respecto al cuadro de medias (cuadro 4.5) registro que para rendimiento de rezaga el que sobresalió fue el tratamiento AN-88 con un valor de 23.88 ton/ ha<sup>-1</sup>, indicando que el tratamiento PVV (testigo) fue el que obtuvo el valor más bajo que fue 12.82 ton/ ha<sup>-1</sup>.

Para el análisis de varianza arrojo significancia para tratamientos, sin embargo para repeticiones indico no significativo. Con un coeficiente de variación de 16.51%(cuadro7.A).

#### **4.6 Rendimiento total ton/ha<sup>-1</sup>**

Según el cuadro de medias (cuadro4.5) arrojo que el tratamiento que sobresalió fue AN-88 con un valor igual a 59.80 ton/ha<sup>-1</sup>, registrando como el tratamiento PVV (testigo) que obtuvo el valor más bajo de 33.41 ton/ ha<sup>-1</sup>.

Para el análisis de varianza arrojo significancia para tratamientos, sin embargo para repeticiones indico no significativo. Con un coeficiente de variación de 7.84 % (cuadro 7.A).

## V. CONCLUSIONES

Respecto a los análisis de varianza de los datos recopilados en el trabajo de investigación se puede generar las siguientes conclusiones.

En valores de crecimiento: AN-07 fue el que sobresalió en la altura de la planta con un valor de 60.30 cm, diámetro del tallo el tratamiento AN-31 fue el mejor con valor igual 1.86 cm, para la variable numero de frutos por planta AN-31 fue el que sobresalió con valor de 119.79 frutos.

Grados brix (°B) el tratamiento PVV (testigo) fue el mejor con valor igual 5.26, y para numero de lóculos el que sobresalió fue el tratamiento mejor fue AN- 88 con un valor de 3.40.

En producción comercial el tratamiento que sobresale es AN- 07 con un valor de 41.45 ton/ ha<sup>-1</sup>.

En cuanto para producción de rezaga el que sobresalió AN-88 con un valor de 23.88 ton/ ha<sup>-1</sup>.

Con relación al tipo de daño determina que AN-88 es el que presenta más frutos dañados por enfermedades como pudrición apical, botryitis cinerea, y por daños del sol, así mismo como por plagas como es el caso del gusano del fruto (*helicoverpa zea*), mientras que el hibrido que presento menos frutos daños fue PVV (testigo).

En producción total del cultivo el que sobresalió fue AN-88 con un valor de a 59.80 ton/ha<sup>-1</sup>, registrando como el tratamiento PVV que obtuvo el valor más bajo de 33.41 ton/ha<sup>-1</sup>.

## VI. LITERATURA CITADA

- Berenguer, J. J. 2003 Manejo de cultivo de tomate en invernadero. In: Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero. Editores, castellanos, J.Z; M, R. J. J. Celaya, Guanajuato, México Pp. 147-15
- Bonner L.J. y Dickinson H.G. 1989. Anther dehiscence in *Lycopersicon esculentum*. I. Structural aspects. *New Phytologist* 113:97-115.
- Cadahia, I.C., 2000. Fertirrigacion. Cultivos hortícolas y ornamentales. 2ª. Edición. Ediciones MundiPrensa, Madrid.
- Calvert, A. 1964. Effect of the early environment on the development of flowering in tomato. II Light and temperature interactions. *J. Hort. Sci.* 34, 154-62.
- CENTA. (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). Guía técnica del tomate, La Libertad, El Salvador. Pp 19-23
- CNA, 2002. Gerencia Regional. Cuencas Centrales del norte, Subgerencias Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón, Coahuila.
- Domínguez V., A. 1996. Fertirrigación. pp. 46-47
- Etchevers B.J.D. 2004. Manual de fertilizantes para el cultivo de alto rendimiento. Editorial: Limusa s.a de c.v. México. D.F. Pp. 94-96
- FAOSTAT (2007) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://faostat.fao.org/De/sk/topDefault.aspx?PageID=339&lang=es>
- Gontincari, T. J. 1998. Horticultura cultivo en invernadero. Biblioteca de la agricultura IDEA. Books, S. A. Pp. 336-337 y 636.
- Guzmán, M. y A. Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería, Manejo y Operación de invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S. C.
- Infojardin (2007). <http://www.infojardin.com/huerto/plagas—huerto—huerta,htm>. Consultada en el mes de diciembre 2007.
- INFOAGRO (Información Agrícola, ES). 2004. Cultivo de tomate (en línea). España, Editorial Agrícola Española, S.A. Consultado 13 nov. 2006. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento>.



- JARAMILLO J., RODRÍGUEZ V..., GUZMÁN M., ZAPATA M., RENGIFO T.  
Manual Técnico: Buenas prácticas Agrícolas en la producción de tomate bajo cubierta bajo condiciones protegidas. Corpoica - Mana. Gobernación de Antioquia. FAO.
- León G., H. M. 2001. Manual para el cultivo de tomate en invernadero. Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Maroto, B.J.V. 2002, Horticultura "herbácea especial". Editorial: Mundi-prensa. 5ª edición. Madrid, España. pp. 406, 409, 421, 444.
- Mendoza, E. 2006. Manual técnico de cultivo de tomate en campo. Revista Fasagua no. 13:4-13.
- Nuez F, Prohens J, Blanca JM (2004) Relationship, origin, and implications of Galapagos tomatoes: implications for the conservation of natural populations. *Am. J. Bot.* 9: 86-99
- Nuez, V., F. 2001. Desarrollo de nuevos cultivares. Pp. 626-669. En: F. Nuez (Ed.) El cultivo del tomate, Editorial Mundi-Prensa, México.
- Olimpia G.; Casanova A.; Laterrot H.; Anaïs G. 2000. Mejora genética y manejo del Cultivo del Tomate para la producción en el Caribe. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana. 159pp.
- Rodríguez, A. 1997 Cultivo Moderno del Tomate. Grupo Mundi-Prensa. 85 p
- Sánchez-Peña P (2005) *Estructura Genética y Selección de la Resistencia a la Mosquita Blanca (Bemisia tabaci) en Poblaciones de Tomate Silvestre (Solanum lycopersicum var. cerasiforme)*. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México. 140 pp.
- SAGARPA (2007) [http://www. Siea. Sagarpa. Gob. Mx/](http://www.Siea.Sagarpa.Gob.Mx/)
- Valadez, A. L. 1994. Producción de hortalizas, Ed. Limusa, México. D.F.
- Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial UTEHA. México D.F
- Van Heaeff, J.M. 1983. Manual para educación agropecuaria. Tomate. Tercera impresión. Editorial Trillas, México, D.F. Pp. 11
- Van, H. J.N.M. 1990. Manuales para la educación agropecuaria (tomates). Editorial; trillas. 2ª edición. México, D.F. pp. 16-17 y 33.
- Vides, L. 2006. El cultivo del tomate. Guatemala, MAGA. 35 p.

## **VII.APENDICE**

## VII. APÉNDICE

**Cuadro 1.A Cuadrados medios del análisis de las variables del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	AP	DT	DE	DP	L	GB	NF	PF
TRAT	3	27.22	0.80	1.67	7.38	1.03	1.21	50.0	9.36
REP	2	63.18	0.006	0.04	0.006	0.41	0.64	1.31	3.48
CORTES	4	99.64	0.10	1.21	1.33	1.72	0.41	52.0	6432.10
TRAT-CORTES	12	62.36	0.002	0.49	0.63	0.46	0.25	5.36	409.72
TOTAL	59								
CV %		13.32	3.88	9.36	5.00	12.9	7.86	5.00	8.86

**Cuadro 2.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del primer corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	30004.03	60474.56	94383.73
REPETICION	2	20786.43	53290.39	43160.06
TOTAL	11			
CV %		18.09	132.18	15.32

**Cuadro 3.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del segundo corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	169853.60	137698.42	407026.58
REPETICION	2	6384.01	18516.40	3150.01
TOTAL	11			
CV %		3.45	11.79	5.66

**Cuadro 4.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del tercer corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	95337.33	129161.62	199354.79
REPETICION	2	4448.89	1955.85	524.41
TOTAL	11			
CV %		29.29	31.73	5.98

**Cuadro 5.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del cuarto corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	81876.55	29348.92	190374.42
REPETICION	2	544.05	90.72	189.75
TOTAL	11			
CV %		10.83	18.68	12.39

**Cuadro 6.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del quinto corte del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	297545.21	55751.54	504139.65
REPETICION	2	2891.75	85.56	45203.64
TOTAL	11			
CV %		16.79	19.32	24.93

**Cuadro 7.A Cuadrados medios del análisis de las variable rendimiento comercial, rendimiento de rezaga y rendimiento total del total de cortes del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) UAAAN UL. 2010**

FV	GL	RC	RR	RT
TRAT	3	1916171.72	795210.00	4766367.86
REPETICION	2	2907.90	73384.00	85095.29
TOTAL	11			
CV %		6.10	16.51	7.84