

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**Evaluación de Diferentes Genotipos de Tomate**  
**(*Lycopersicon esculentum*, Mill) Tipo Bola de Habito determinado**  
**Extra-Firmes en el Valle de Arista S.L.P**

**Por:**

**ALBERTO NERI TORRES**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para**  
**Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Octubre de 1999**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Evaluación de diferentes Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum, Mill*)  
Tipo Bola de Habito Determinado Extra-Firmes en el Valle de Arista S.L.P

Por

ALBERTO NERI TORRES

Tesis

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para  
obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO CON ESPECIALIDAD EN HORTICULTURA

Aprobado Por:

---

M.C. ALFREDO SANCHEZ LOPEZ

Presidente del Jurado

---

M.C. EMILIO PADRON CORRAL

Sinodal

---

LIC. BIOL. SILVIA PEREZ CUELLAR

Sinodal

---

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO

Coordinador de la División de Agronomía

Buenaviasta, Saltillo, Coahuila. Octubre de 1999

# INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE FIGURAS	IV
INDICE DE CUADROS	V
INDICE DE APENDICE	VIII
RESUMEN	X
I.-INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	4
Hipótesis	4
II.-REVISION DE LITERATURA	5
Densidad de población	5
Influencia de la densidad en la morfología de la planta	6
Influencia de la densidad en la calidad de fruto y producción	6
Precosidad de los cultivares influenciados por la densidad de plantas	9
Avances en la investigación de tomates larga vida de anaquel	9
Sistemas de entutorado	13
Práctica de la defoliación	15
Marcos de plantación	18
III.-MATERIALES Y METODOS	19

Descripción general del área de estudio	19
Localización del área experimental	19
Hidrografía	19
Clima	19
Orografía	19
Clasificación y uso del suelo	19
Descripción del material genético	20
Diseño estadístico	20
Características de la unidad experimental	21
Manejo experimental	21
Siembra	21
Trasplante	22
Desbrote	22
Cosecha	22
Riegos	22
Fertilización	22
Control de malezas	23
Control de plagas y enfermedades	23
Parámetros evaluados	24
División de la producción en períodos	24
Clasificación de fruto por tamaños	25
Características físicas de la fruta, calidad exportación, nacional y rezaga	25
Exportación	25

Nacional	25
Rezaga	25
IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
Frutos grandes exportación	26
Frutos medianos exportación	27
Frutos chicos exportación	29
Frutos totales exportación	30
Ton/ha exportación primer período	31
Producción nacional primer período	33
Segundo periodo de cosecha	36
Frutos grandes exportación, segundo período	36
Frutos medianos exportación segundo período	37
Frutos chicos exportación segundo período	38
Total de frutos exportación en el segundo período	39
Ton/ha exportación segundo período	40
Producción nacional segundo período	41
V.-CONCLUSIONES	43
VI.-BIBLIOGRAFIA	47
APENDICE	51

## **INDICE DE FIGURAS**

	Página.
Fig. B-1.Rendimiento promedio en ton/ha , para los diferentes genotipos evaluados en el primer período de cosecha, en Villa de Arista S.L.P 1998	35
Fig.B-2 Rendimiento promedio en ton/ha en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados en el primer período de cosecha en el Valle de Arista S.L.P	35
Fig.B-3 Rendimiento promedio en ton/ha en el segundo período de cosecha para los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998	43
Fig.B-4 Rendimiento promedio en ton/ha en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados en el segundo período de cosecha en el Valle de Arista S.L.P 1998.	43
Fig.B-5 Rendimiento promedio en ton/ha para el total de producción comerciable (exportación y nacional) en los dos períodos en el Valle de Arista S.L.P 1998	44

## **INDICE DE CUADROS**

	Página
Cuadro N°1 Medias de frutos grandes exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	26
Cuadro N°2 Media de frutos grandes exportación para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	27
Cuadro N°3 Medias de frutos medianos exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	28
Cuadro N°4 Medias de frutos medianos exportación ara el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	29
Cuadro N°5 Medias de frutos Chicos exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	29
Cuadro N°6 Medias de frutos chico exportación para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	30
Cuadro N°7 Medias para el total de frutos exportación del factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	31
Cuadro N°8 Medias Para el total de frutos exportación del factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	31
Cuadro N°9 Rendimiento promedio en ton/ha. En los diferentes genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.	32
Cuadro N°10 Rendimiento promedio de ton/ha en respuesta a la distancia de los	

	genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P. 1998.	32
Cuadro N°11	Medias de frutos medianos nacional para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	33
Cuadro N°12	Medias de frutos chicos nacional para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	33
Cuadro N°13	Medias de frutos para el factor distancia del total nacional, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	34
Cuadro N°14	Rendimiento promedio en ton/ha. Nacional para los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P. 1998.	34
Cuadro N°15	Medias de frutos grandes exportación para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998.	36
Cuadro N°16	Medias de frutos grandes exportación para el factor distancia, segundo periodo, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	36
Cuadro N°17	Medias de frutos medianos exportación para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	37
Cuadro N°18	Medias para frutos medianos exportación para el factor distancia, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	38
Cuadro N°19	Medias de frutos chicos exportación para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	38
Cuadro N°20	Medias de frutos chicos exportación para el factor distancia, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	39
Cuadro N°21	Medias del total de frutos exportación para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	39

Cuadro N°22	Medias del total de frutos para el factor distancia, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	40
Cuadro N°23	Rendimiento promedio en ton/ha. para los genotipos evaluados en el segundo periodo de cosecha en el Valle de Arista S.L.P. 1998.	40
Cuadro N°24	Rendimiento promedio en ton/ha. Exportación, en respuesta a la distancia de lo genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.	41
Cuadro N°25	Medias de frutos grandes nacional para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998	41
Cuadro N°26	Rendimiento promedio en Ton/ha. nacional en el segundo periodo de cosecha, para los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.	42

## INDICE DE APENDICE

	Pagina
Cuadro A-1	Análisis de varianza para frutos grandes exportación primer período. 52
Cuadro A-2	Análisis de varianza para frutos medianos exportación primer período. 52
Cuadro A-3	Análisis de varianza para frutos chicos exportación primer período. 52
Cuadro A-4	Análisis de varianza para frutos totales exportación primer período. 53
Cuadro A-5	Análisis de varianza para ton/ha. Exportación primer período. 53
Cuadro A-6	Análisis de varianza para frutos grandes nacional primer período transformados con $\sqrt{X+0.8}$ 53
Cuadro A-7	Análisis de varianza para frutos medianos nacional primer período, transformados con $\sqrt{X+0.8}$ 54
Cuadro A-8	Análisis de varianza para frutos chicos nacional primer período, transformados con $\sqrt{X+1}$ 54
Cuadro A-9	Análisis de varianza para total de frutos nacional primer período, transformados con $\sqrt{X+0.8}$ 54
Cuadro A-10	Análisis de varianza para toneladas por hectárea nacional primer período, transformados con $\sqrt{X+0.2}$ 55
Cuadro A-11	Análisis de varianza para frutos grandes exportación segundo período. 55
Cuadro A-12	Análisis de varianza para frutos medianos exportación p-2. 55
Cuadro A-13	Análisis de varianza para frutos chicos exportación segundo período. 56
Cuadro A-14	Análisis de varianza para total de frutos exportación segundo período. 56

Cuadro A-15	Análisis de varianza para ton/ha. Exportación segundo período.	56
Cuadro A-16	Análisis de varianza para frutos grandes nacional segundo período, transformados con $\sqrt{X+0.5}$	57
Cuadro A-17	Análisis de varianza para frutos medianos nacional, transformados con $\sqrt{X+1}$	57
Cuadro A-18	Análisis de varianza para frutos chicos nacional, transformados con $\sqrt{X+0.8}$	57
Cuadro A-19	Análisis de varianza para total de frutos nacional segundo período, transformados con $\sqrt{X+1}$	58
Cuadro A-20	Análisi de varianza para ton/ha. Nacional segundo período transformados con $\sqrt{X+0.3}$	58

## RESUMEN

Actualmente el tomate es la principal hortaliza de exportación del país, su participación en la balanza agropecuaria es fundamental en la generación de divisas, ocupando el 16% del valor total de las exportaciones agropecuarias, durante 1997, el tomate reportó una Producción Nacional de 1,908,607 ton.

El Estado de San Luis Potosí participó con 110,555 toneladas producidas en éste periodo y se encuentra dentro de los 5 Estados que aportan aproximadamente el 73% del total nacional. De aquí el interés de estar evaluando constantemente nuevos híbridos, así como el estudio del manejo adecuado de estos mismos, para obtener su máxima expresión productiva.

Aún cuando el tipo de tomate que predomina en el Valle de Villa de Arista S.L.P es el de tipo saladette, es importante el estudio de híbridos de tomate tipo bola, pues su precio y aceptación por el consumidor es cada día más grande en los principales mercados nacionales como es: México, Guadalajara y Monterrey, aunado que para mercado extranjero tenemos en primer lugar al tomate tipo bola.

Tomando en cuenta que, la mayoría de los híbridos comerciales (F1) utilizados en el Valle de Villa de Arista son de procedencia extranjera, creados en condiciones diferentes a la región. Se evaluó el material TSAN-10005-V, TAW-12107, TAW-12097, TAW-12099 y R-460 (testigo) el cual en su proceso de mejoramiento genético se ha llevado a cabo en las principales zonas productoras de tomate del país para garantizar su adaptación al medio ambiente de su establecimiento. Además de determinar su respuesta a la densidad de plantas para darle un mejor manejo, encaminado a calidad y rendimiento.

La producción se dividió en dos períodos de cosecha para una mejor apreciación de los resultados. Y utilizando el híbrido extrafirme R-460 como testigo.

Teniendo como resultado basado en los análisis de varianza y transformado el peso de frutos a toneladas por hectárea y proyectando la producción, en relación a la distancia se tuvo respuesta diferente para el material genético utilizado, como lo presento el híbrido testigo R-460 que mientras a distancia de 40 cm. produjo 14 ton/ha. A 50 cm. alcanza las 15 ton/ha. En el primer período de cosecha, de igual forma en el segundo periodo donde al nivel 1(40 cm) produce 13 ton. y al nivel 2 (50 cm) 17 ton/ha.

De la misma forma para el genotipo TSAN-10005-V se pudo observar la influencia de la distancia, a 40 cm entre plantas en el primer periodo se cosecharon 13 ton/ha contra 16 ton/ha a distancia de 50 cm entre plantas y en el segundo periodo al nivel 1(40 cm) produce 14 ton/ha. y al nivel 2 (50 cm) 28 ton/ha. Para el genotipo TAW-12107, su respuesta a la distancia fue mejor cuando se tuvo a 40 cm.

Para los genotipos TAW-12097 y TAW-12099, la respuesta a la distancia fué diferente presentándose más productiva al nivel 1(40 cm) además de presentar precocidad, alcanzando en solo 19 días 20 y 21 ton/ha. Respectivamente en el primer período, además de ser las más productivas alcanzando en el total de producción comerciable 39 y 40 ton/ha, respectivamente, superando al material utilizado como testigo.

## I. INTRODUCCIÓN

El tomate es la principal hortaliza de exportación del país. Su participación en la balanza agropecuaria es fundamental en la generación de divisas, ocupando el 16% del valor total de las exportaciones agropecuarias.

A pesar de cultivarse en 27 Estados sólo cinco concentran más del 60% en superficie sembrada, cosechada y producción, destacándose de entre estos Sinaloa, como el principal productor, tanto para abastecer el mercado nacional como el de exportación.

Con una producción nacional de 1,908,607 toneladas durante 1997, el tomate, mantiene con algunos altibajos, su tendencia histórica creciente, de este total 5 estados aportan aproximadamente el 73% del total nacional de la producción. Siendo Sinaloa el estado con el mayor volumen alcanzado con 669,204 toneladas durante 1997, seguido por Baja California y Michoacán con 456, 263 y 123,440 toneladas. así como San Luis Potosí y Sonora con 110,555 y 63,673 toneladas, respectivamente. (Claridades Agropecuarias, octubre 1998)

En cuanto al tipo de superficie, el tomate es un producto eminentemente de riego encontramos que la superficie de riego abarca en promedio el 85.63 % del total de la superficie sembrada, mientras que el restante se ubica en la superficie de temporal. Esta característica señala la enorme importancia que tiene este producto en la agricultura nacional. Se estima que de los cerca de 5.7 millones de hectáreas de riego que tiene nuestro país, el 1.5% es ocupado con tomates, en sus diferentes tipos.

Como es conocido, la relación área sembrada - producción se convierte en uno de los principales factores para lograr competitividad en cualquier cultivo, en el caso del tomate, los rendimientos obtenidos por ha. se han elevado en el transcurso de los años como resultado de la aplicación de las técnicas más modernas de cultivo. La inversión requerida para la utilización de semillas mejoradas, sistemas de riego por goteo y fertirrigación, acolchados plásticos para la erradicación de malezas, control biológico e inclusive sistemas de invernadero, se justifican con el mejoramiento en diversos aspectos; reducción en un 50 y 60 % en el consumo de agua y fertilizante, elevación no sólo en los aspectos de volúmenes obtenidos, sino también en el de calidad del producto final, la tecnología aplicada al desarrollo de nuevas variedades de semilla manejadas genéticamente tiene por resultado un volumen importante de fruto, resistencia a enfermedades y problemas fitosanitarios, incremento en la conversión de nutrientes con crecimiento y tamaño programado, mayor resistencia superficial para su corte y manejo postcosecha, erradicación de residuos nocivos provenientes de insecticidas y fungicidas, así como factores determinantes en la comercialización de la hortaliza, mejor sabor, presentación y larga vida en anaquel. Estas características logradas a través de años de experimentación son ahora de uso común en este cultivo, con paquetes tecnológicos originalmente provenientes de Israel diseñados en zonas con agua y suelo muy escasos, y conocidos por tomates “divinos”, revolucionaron en nuestro país las técnicas de cultivo. En la actualidad esto ha permitido lograr competitivos rendimientos con producto de alta calidad a nivel mundial, la masificación de estas técnicas se manifiesta en Baja California, que es el estado que mayores rendimientos arroja en la actualidad

con un promedio de 44.59 toneladas por ha. En 1997 existiendo productores muy tecnificados en diversos estados, con rendimientos por encima de las 50 ton/ha.

Uno de los mayores atractivos de cualquier producto frente al consumidor es su diversidad, el tomate es una hortaliza que ha alcanzado una variedad de tipos muy extensa. Pocos productos hortícolas permiten tal diversidad de usos como el tomate, una primera división del tomate podría realizarse según su uso, para consumo en fresco o procesado industrial en base a las diferencias en características de calidad.

La situación actual del mercado para el tomate de consumo en fresco y en general de muchas hortalizas es de una fuerte competencia entre diferentes compañías transnacionales productoras de híbridos, lo que trae como consecuencia la constante aparición de nuevas obtenciones que tienen, normalmente una vida corta en el mercado y son desplazadas por otras con rapidez.

## **OBJETIVOS**

- \* Evaluar el comportamiento de híbridos y líneas de Tomate Bola de habito determinado; Extra firmes para la región de Villa de Arista S.L.P.
- \* Identificar la influencia de la densidad de población en fecha tardía sobre el rendimiento y calidad de fruto.

## **HIPOTESIS**

Dentro del material Genético evaluado el híbrido R-460 será superado en adaptación, rendimiento y calidad de fruto, por los genotipos evaluados, (TSAN-10005-V, TAW-12099, TAW-12107, TAW-12097)

## **II.REVISION DE LITERATURA**

## **Densidad de Población**

Se han realizado numerosos trabajos para determinar el número de plantas por superficie adecuado, el cual permita la máxima expresión de los materiales utilizados sin verse afectada la producción y calidad de fruto que es el principal objetivo.

La densidad de plantación dependerá del desarrollo vegetativo el cual estará influenciado principalmente por el cultivar elegido, sus características de crecimiento (determinado o indeterminado), poda y entutorado empleados, tipo y fertilidad de suelo disposición y tipo de riego, así como por la climatología del ciclo elegido.

La posibilidad de mecanización de las labores es también determinante de la disposición y densidad de plantas.

Geinseberg et al. citado por Nuez, 1986. Menciona que en condiciones de fertilidad óptimas se han recomendado densidades de 1.0 a 1.3 plantas/m<sup>2</sup> en cultivares determinados, sin entutorar ni podar, de 1.1 a 1.4 plantas/m<sup>2</sup> cultivados en espaldera y de 1.8 a 2.1 plantas/m<sup>2</sup> entutorados y podados.

Nisen et al,1990 citado por Nuez. Hace referencia a cultivos protegidos y menciona que la densidad de plantación más frecuente es de 2.5 plantas/m<sup>2</sup>, oscilando de 2.0 a 4.0 plantas/m<sup>2</sup> según varietal, fertilidad del suelo, salinidad y del agua de riego.

Nuez, 1990. Cita que cuando se utilizan cultivares de porte muy determinado y de poco vigor la densidad de plantación debe de ser de al menos 40,000 plantas/ha; para

el resto de los cultivares la densidad de plantación no debe bajar de las 30,000 plantas/ha.

Rodríguez, 1997. Aunque las densidades más utilizadas están entre 22,000 y 25,000 plantas/ha no se ha podido determinar con exactitud cuál es la densidad óptima, variando ésta según la zona de cultivo, vigor de la planta, hábito de crecimiento etc.

### **Influencia de la densidad en la morfología de la planta**

Rosell et al, 1991. Al realizar un trabajo de siete combinaciones de espaciamiento entre hileras y plantas con el cultivar Camphell, teniendo un rango de 11,900 a 39,700 plantas/ha. dentro de los resultados se obtuvo que el peso de plantas, tamaño, número de hojas fueron más grandes en las densidades bajas, que en los espacios más cerrados (23,800, 39,700 plantas/ha).

### **Influencia de la densidad en la calidad de fruto y producción**

Pimpini et al, 1989. Utilizando los cultivares Overpac y Fandango, observó que al incrementar la densidad de plantación 3.7 a 18.3 plantas/m<sup>2</sup> los rendimientos totales tienen un incremento considerable; pero el peso individual y número de frutos por planta tienden a disminuir.

En comparación a los resultados del trabajo anterior Hernández 1989 ; observó que al incrementar la densidad de plantación de 19,800 a 25,000 y de éstas a 27,000

plantas/ha. observando que no hubo incremento del número de frutos, ni se disminuyó el rendimiento por planta, así como tampoco se redujo el tamaño de los frutos.

(Papadopoulo. et al, 1990). En investigación con los cultivares Jumbo y Ohio CR-6 al ser plantados en un sistema de cuatro hileras con espaciamiento de plantas de 23, 30, 38, 45, 53, 60 centímetros en dos estaciones diferentes del año, primavera y otoño, demostraron que a medida que se aumenta la densidad de población, el rendimiento también tiene un incremento pero con fruto pequeño. Además los frutos comerciables para el caso de las dos variedades se obtienen en la temporada de otoño conforme se va disminuyendo la densidad de plantación.

Sharfuddin et al, 1990. En experimentos con el cultivar Margoble, utilizando tres densidades de planta, (6944, 9259 y 27,777 plantas/ha ), obteniendo como resultados una producción total más alta en la densidad de 27,777 plantas/ha, pero con una diferencia de tamaño de la fruta el cual fue mayor en la densidad de 6,944 plantas/ha.

Huerres et al, 1989. Utilizando semillas de los cultivares Camphell 28, Petomech y Rossol, en comparación a los resultados anteriores, en este experimento se plantó a 1.6 x .1m, 1.6 x .2m y 1.6 x .3m; obteniendo dentro de los resultados un decrecimiento de frutos/planta cuando la densidad de plantas se incrementó. El promedio del peso de los frutos fue más alto en el cultivar Campbell 28 (65.25 gr.) y no fue afectado por la distancia de plantación, la producción vendible se incrementó cuando la densidad fue más alta, en los cultivares Cambell28 y Rossol.

Sánchez,1994. Trabajando con las variedades, Hayslip, Florida y Floradade con las densidades de 9, 16, 20 y 24 plantas/m<sup>2</sup> obtuvo que a densidades de 24 y 20 plantas/m<sup>2</sup> rindieron significativamente más que las de 9 y 6 plantas/m<sup>2</sup>, aumentando el

numero de frutos por metro cuadrado, sin disminuir significativamente el peso medio de fruto, aunque el rendimiento y número de frutos por planta fue menor.

(Stan 1998. Realizando pruebas dos años en jitomate, combinando densidades de población obteniendo los mejores resultados en rendimiento con una densidad de población de 32,000 plantas/ha con 8 inflorescencias por planta; tales rendimientos fueron de 70.3 ton/ha y de éstos, 45 toneladas fueron de fruto con buena calidad. El segundo mejor tratamiento fue el que tuvo una densidad de 48,000 plantas/ha con 6 inflorescencias por planta; lo que dió un rendimiento de 67 ton/ha, de las cuales 43.6 corresponden a fruto de buena calidad.

Veenman 1988 menciona que dependiendo de los ciclos, la densidad de plantación puede tener incidencia en la producción total. Así en un ciclo largo de una siembra invernal la producción total no varía para densidades de 1.5 a 2.5 plantas/m<sup>2</sup>, pero afecta el tamaño del fruto. Anker et al, 1980. citado por Nuez. Menciona que en ciclo corto por el contrario la densidad de plantación sí afecta a la producción total.

Van de Vooren et al, 1986. Dice que a partir de un determinado nivel de densidad de planta la producción por planta disminuye y la producción por unidad de superficie crece. Un nuevo incremento de densidad hacen bajar la cosecha.

Guanadi et al, 1988. Trasplantando a los 25 días de siembra, la variedad Berlian y separados en 60 x 40, 60 x 50, en filas individuales y de 50 x 40, 50 x 50 cm en doble fila. se pudo apreciar los mas altos rendimientos incrementados en un 16.3 % en las plantas espaciadas a 60 x 50 en filas individuales.

### **Precocidad de los cultivares influenciados por la densidad de plantas**

Maroto, 1983. Menciona que los efectos más destacables de una alta densidad son el aumento de la producción precoz y acortamiento del ciclo, teniendo como contrapartida una menor calidad de fruto con menor tamaño.

Pyzik et al, 1989. Trabajando con cultivares determinados Beta 3 y Beta 11 plantados a 4, 8, 12 plantas por metro cuadrado. Pudiéndose notar que al aumentar la densidad de plantas por metro cuadrado, tuvo un incremento significativo en la producción precoz de frutos comerciables, aunque la producción por planta decreció con el incremento de la densidad de plantas.

### **Avances en la investigación de tomates larga vida de anaquel “long shelf life” de crecimiento determinado**

Este tipo de híbridos añaden a la alta productividad y resistencia a enfermedades, la característica de la larga conservación de sus frutos. Introducidos recientemente, ya se ha extendido por todo el sector agrícola. Presentan la ventaja de su larga vida en estantería y su capacidad para soportar transporte a larga distancia, pero suelen tener defectos de calidad, en cuanto a coloración y sabor.

Los genes de maduración nor “nor ripening y rin “ripening inhibitor “ son los responsables de dichos efectos. En homocigosis inhiben por completo el proceso de maduración, mientras que en heterocigosis, debido a su recesividad no completa,

confieren a los frutos cualidades de color, sabor y conservación más cercanas a los parentales normales.

Existen actualmente híbridos desarrollados por diferentes casas comerciales que cubren toda la escala en cuanto a tamaño del fruto, e incluso aparecen diferencias en los híbridos con respecto al número de semanas de conservación en estanterías, bien de tres o bien de siete semanas. Los tomates larga vida de tres semanas poseen el gen *nor*, que les da mejor sabor y color a costa de menor vida, mientras que el gen *rin* alarga la vida del tomate a seis o siete semanas perdiendo sabor y color, siendo debida esta última pérdida al lento desprendimiento de etileno. (COEXPHAL-FAECA 1995).

Con la finalidad de conocer el comportamiento de cultivares de tomate del tipo larga vida todos ellos híbridos, se trabajó en la campaña 96/97 con los cultivares, Mandrila, 5582, Gabriela, Davinia y W463 Luchia. El inicio de la recolección se inició a los 70 días después del trasplante (ddt) y la última a los 259 ddt, realizándose un total de 27 recolecciones.

En el ciclo de cultivo analizado, la mayor producción correspondió al cultivar Mandrila con 14.90 kg/m<sup>2</sup>, seguido de los cultivares 5582 (14.30 kg/m<sup>2</sup>) y Gabriela (13.91 kg/m<sup>2</sup>). Los menos productivos fueron Davinia y W463 Luchia con producciones inferiores a 13.5 kg/m<sup>2</sup>.

En cuanto a precocidad de producción tomando de 0 días a 119 después del trasplante se tuvo que los cultivares 5582 y Mandrila tuvieron una producción máxima de 2.93kg./m<sup>2</sup> y la producción precoz más baja corresponde a los cultivares Davinia y w463 Luchia con 2.14 kg/m<sup>2</sup> y 2.20 kg./m<sup>2</sup> respectivamente.

En el ciclo de cultivo analizado la mayor producción total ha correspondido al cultivar Mandrila con 12.33 kg/m<sup>2</sup> seguido de los cultivares Gabriela con 12.12 kg/m<sup>2</sup> siendo Davinia el que obtiene la producción comercial más baja con 11.04 kg/m<sup>2</sup>.

El cultivar 5582 ha sufrido una importante disminución en la producción comercial respecto a la total, debido a la gran incidencia del blotching (presencia de manchas descoloridas).

Respecto a producción no comercial el cultivar 5582 ha presentado la máxima producción no comercial con 3.10 kg/m<sup>2</sup>, Mandrila, con 2.57 kg/m<sup>2</sup>, principalmente a que sus frutos no han sido fecundados convenientemente y por lo tanto huecos, con la consiguiente pérdida de firmeza. En cambio W463 Luchia, con 1.70 kg/m<sup>2</sup> y Gabriela con 1.79 kg/m<sup>2</sup> y Gabriela con 1.79 kg/m<sup>2</sup>. (COEXPHAL-FAECA et al. 96/97).

En otra investigación que se realizó en las campañas 95/96 utilizando material vegetal de la especie *Lycopersicon esculentum* Mill empleando 12 variedades de tomate del tipo "larga vida", todas ellas híbridas, siendo las siguientes junto con sus casas comerciales:

LM511-Leen de Mos

Daniela - Hazera

Gabriela - Hazera

Atletico - De Ruitter

Madrila - De Ruitter

Mercedes - Ramiro Arnedo

Alexandros - Pionner

B-375 - Sluis & Groot

3880 - Nunherma

W-440 - Western

Nº 17 - Fito

Nº 1467 - Petoseed

La primera recolección se realizó 70 días después del trasplante y la última a los 212 días después del trasplante (ddt), realizando un total de 22 recolecciones. Dividiéndose en períodos que abarcaron, el primero desde el día del trasplante hasta el día 107, el segundo período desde el 108 ddt hasta el 156 ddt, el tercer período abarca desde el 157 ddt hasta el 196 ddt. por último el cuarto período se estableció desde el 197 ddt hasta el 212 ddt, el ciclo de cultivo fue de un total de 212 días.

En el ciclo de cultivo analizado, la mayor producción total ha correspondido a la variedad Madrila con  $11.7 \text{ kg/m}^2$ , seguida de la variedad Alexandros ( $11.4 \text{ kg/m}^2$ ) y, Gabriela ( $11 \text{ kg/m}^2$ ). Los menos productivos fueron la 3880 y W-440, con producciones inferiores a  $8.5 \text{ kg/m}^2$ .

En cuanto a la precocidad de producción, se tomó el primer período (0-107 ddt), siendo Nº 17 la variedad más precoz con  $1.2 \text{ kg./m}^2$ . La producción precoz más baja ha correspondido a las variedades Daniela y Atlética con  $0.9 \text{ kg/m}^2$  y  $0.61 \text{ kg/m}^2$  respectivamente.

En el período dos de 108-156 ddt, la variedad Alexandros con  $6.22 \text{ kg/m}^2$  fué la mayor producción en este período. La menor producción la obtuvieron las variedades 3880 con  $4.09 \text{ kg/m}^2$  y la W-440 con  $4.03 \text{ kg/m}^2$ .

En el período 3 de 157-196 ddt, la mayor producción la obtuvieron las variedades Gabriela con  $4.05 \text{ kg/m}^2$  y la Madrila con  $3.91 \text{ kg/m}^2$ , las variedades menos

productivas fueron la LM511, 3880, W-440, N° 17 con producciones inferiores a los 2.81 kg/m<sup>2</sup>.

Período 4 de 197-212 ddt, la variedad más productiva fué la Atlética con 1.01 kg/m<sup>2</sup>, mientras que la menos productiva fué la variedad Alexandros con 29 kg/m<sup>2</sup>.

La variedad Madrila mostró los mayores valores de producción total, (117 ton/ha) comportándose muy bien en todos los periodos salvo al final del cultivo. La variedad Alexandros muestra producción similar a Madrila por lo que podría afirmarse que si se adelanta la fecha de siembra su productividad puede mejorar.

Las variedades Gabriela y Atlético se muestran aptas para realizar siembras tardías. En precocidad tenemos que: N° 17, LM511, Madrila, y Alexandros con 1.25 kg/m<sup>2</sup> para N°17. (COEXPHAL-FAECA et al, 1995/1996).

### **Sistemas de entutorado**

Nisen et al 1990. citado por Nuez. Menciona que aunque el tomate es una planta herbácea en su etapa inicial de crecimiento, el tallo se lignifica parcialmente en etapas posteriores, pero la debilidad de su cuello exige el empleo de soportes o tutores.

Sánchez 1996. Hace referencia a el material con el que se esté trabajando (determinado o indeterminado, porte vegetativo) y dice que, se pueden adoptar dos sistemas de estacado; el “regional”, en el cual se emplea estación, varas y alambre, donde los estacones deben estar separados de 2.5 a 30 m. utilizando cuatro varas entre estaciones. Pudiéndose eliminar las varas, solo si se reduce la separación de los

estacones de 1.5 m a 1.2 m. a este sistema de estacado se le denomina “regional modificado”.

Un tercer sistema de estacado consiste en utilizar una distancia entre estacones de 1.6m a 2m. eliminando varas y en lugar de alambre utilizar uno o más hilos de plástico según el desarrollo de la planta para sostenerla, la distancia de un hilo a otro varía entre 10 y 15 centímetros. A este sistema de estacado se le denomina como “regional modificado modificado.”

Tisconia 1989 hace mención en cuidar que todas las ramas reciban adecuadamente la luz solar, ya que esta condición repercute en una buena calidad y maduración del fruto, pues si se encuentran los frutos sombreados, tardarán más tiempo en madurar.

Yucundo, 1990. Menciona que el cultivo de tomate sin tutores o sin varas tiene algunos inconvenientes que se muestran especialmente durante la recolección. Los frutos, bajo la maraña de los tallos no siempre son visibles, lo que da ocasión a que algunos puedan ser pisados, dejándose otros durante la cosecha por no haberlos visto los: soportes o tutores pueden ser dispuestos en pirámides, caballete, vertical con alambre.

### **Práctica de la defoliación**

Paz, 1997. Dentro de las prácticas culturales que se le hacen a la planta de tomate podemos incluir el deshoje, que por razones de incremento del costo de producción muchas veces no se realiza, principalmente tiene como finalidad librar a la planta de las

hojas muertas viejas o en mal estado. Se le llama también deshoje a la extracción de hojas en plantas con un gran número de ellas aunque estén sanas.

Las plantas muy exuberantes crean un ambiente excesivamente húmedo, ideal para el desarrollo de enfermedades producidas por hongos. Con el deshoje se favorece la aireación y el descenso de la humedad, otra razón de eliminar hoja en este tipo de plantas, es que impiden que la luz llegue a los frutos, que tardan en madurar o lo hacen de una manera poco uniforme.

La operación del deshoje debe de realizarse en las horas de menor calor, para que la pérdida de masa verde no afecte de una forma grave a la planta.

El deshojado tampoco tiene que ser excesivo ya que, en algunos casos puede provocar desequilibrios vegetativos que afectan a la producción o la calidad del producto y, en otros puede provocar quemaduras por el sol.

Borkowski et al, 1998. Realizando pruebas de podas con el cultivar “Ostona” observaron que al eliminar las hojas después del cuarto racimo tiene una alta significancia sobre el rendimiento. Por otra parte, tiene un efecto ligeramente adverso sobre el vigor de los frutos, en comparación con los frutos de aquellas plantas a las que únicamente se les eliminan las hojas viejas. Los que se obtuvieron de plantas con amplio follaje y, de aquellas a las que no se les eliminaron las hojas viejas, presentaron menos daño de rajado. La poda severa de hojas reduce significativamente el rendimiento.

Serrano 1989, hace mención que, cuando el follaje es muy intenso conviene hacer una poda de hojas; ya que con ello se aumenta la iluminación y se mejora la aireación, por otra parte se consigue; una mayor floración y cuajado de frutos, mejor calidad en la cosecha y un menor daño por ataque de plagas y enfermedades. Para lograr

esto se deben de eliminar las hojas viejas o enfermas, las cuales ya no aportan fotosíntatos a la planta sino que los consumen. Por otra parte, todas las flores anormales que aparezcan deben de eliminarse, ya que estas darán origen a un fruto defectuoso. De la misma forma todos los frutos que se vean deformes deben de eliminarse recién formados.

Wolk et al, 1983. Evaluando la respuesta del tomate a la defoliación, utilizando los cultivares Heinz 2563 (un cultivar determinado precoz) y Cambell 37 (Un cultivar determinado tardío), sobre los cuales aplicaron tratamientos de defoliación que incluye al testigo (0 % de defoliación; 100 % de defoliación al transplante; y 25%, y 50% y 80% de defoliación a la primera flor, a completa floración y cuando los frutos tuvieron 2.5 cm de diámetro, se observó que la defoliación afectó el rendimiento total de fruto y, la maduración significativamente así como la cantidad de frutos podridos. Los dos cultivares respondieron similarmente a la defoliación. que afectó el rendimiento total de fruto y la maduración significativamente. Aunque el rendimiento fué diferente entre los dos cultivares, no ocurrió interacción entre cultivares por tratamientos. La defoliación al transplante redujo el rendimiento total y retardo la madurez, basado en el rendimiento de fruto verde y la cantidad de frutos podridos. Todos los tratamientos de defoliación del estado a 2.5 cm de diámetro del fruto redujeron el rendimiento de fruto maduro, mientras el 80 % de defoliación redujo el rendimiento total de fruto verde. El porcentaje de fruto verde del tratamiento de 80 % de defoliación fué significativamente menor que los del testigo (20.2% contra 25 %).

López y Sánchez, 1977. Mencionan que en el valle de Culiacán es una práctica muy generalizada eliminar las hojas inferiores de las plantas de tomate, es decir, las

hojas que aparecen abajo de la primera bifurcación de la planta. Las hojas se quitan en diferentes estados de desarrollo de la planta, según la disponibilidad de mano de obra. Teniendo como antecedente lo anterior se realizó un experimento utilizando el cultivar Walter que es de crecimiento determinado, en el que se eliminaron los brotes que salen abajo de la primera bifurcación. Realizando la defoliación con un intervalo de 15 días a partir de la primera inflorescencia, como se indica a continuación:

1. Defoliación al aparecer la primera inflorescencia.
2. Defoliación 15 días después de la primera inflorescencia.
3. Defoliación 30 días después de la primera inflorescencia.
4. Defoliación 45 días después de la primera inflorescencia.
5. Sin defoliación.
6. Sin defoliación y sin desbrote abajo de la primera horqueta.

Después de analizar estadísticamente los resultados se tuvo que solo hubo diferencia significativa al comparar los tratamientos, para la producción de frutos pequeños siendo mayor para el tratamiento 6 (sin defoliación y sin desbrote); sin embargo esta sola diferencia en 52 análisis en que se dividió la producción, indica que realmente la práctica de defoliación no tiene ningún efecto sobre la producción y calidad de tomate en el cultivar Walter (crecimiento determinado) y en fecha temprana.

### **Marcos de plantación**

Valadez 1996, menciona que dependiendo de la maquinaria disponible y el tipo de crecimiento de la planta, pueden fijarse las distancias entre surcos de: 1.00, 1.20, 1.50

y 1,80 m, dando un espacio de 25 a 50 cm., entre plantas dependiendo del cultivar y siendo a una hilera.

Maroto, 1983, citado por Nuez. Dice que en condiciones al aire libre, en Europa, las líneas de plantación suelen separarse de .8 a 1.2m, y las dentro de la línea de .25 a .50 m cuando el destino del tomate es el consumo fresco.

Nuez, 1990. Menciona que actualmente en muchas regiones, una antigua disposición de plantas en líneas separadas (1m), ha sido sustituida por el empleo de líneas pareadas (1.2 y 0.8 m. alternadamente), lo que facilita el paso por el pasillo ancho (1.2 m) para las operaciones de cultivo.

Rodríguez, 1989. Menciona que algunos de los marcos de plantación mas empleados son: Tajos de 1.2 m de ancho con pasillos de .5m, entre líneas 0.75-0.8 y 0.5 entre plantas.

Tajos de .95m de ancho con pasillos de .6m, entre líneas .75m y entre plantas 0.5m. Tajos de 1m de ancho por 0.5 m de pasillos. Entre líneas 0.7m y entre plantas 0.5m.

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

#### **Descripción general del área de estudio**

**Localización del área experimental.** Villa de Arista se localiza al noroeste del estado de San Luis Potosí, en el altiplano potosino, en coordenadas latitud norte 23° 30 a 22° 45, longitud oeste 100° 40 a 100° 55, a una altura de 1560 mnsn, limitado al sur y al este con el municipio de Villa de Hidalgo, al noroeste con el de Moctezuma y al sudoeste con el de San Luis Potosí.

**Hidrografía.** No existen corrientes superficiales de importancia factible de aprovechar; siendo la única alternativa la explotación de mantos acuíferos.

**Clima.** La precipitación anual en el municipio es de 400 milímetros, la temperatura media anual es de 16.2 °C, con una máxima absoluta de 34 °C, que es en el mes de junio, y con una máxima absoluta de 6 °C, en el mes de diciembre.

**Orografía.** En el norte del municipio se encuentra la sierra Las Pilas, colindando con el municipio de Villa Hidalgo. La mayor parte es planicie y en menor grado lomerío suave.

**Clasificación y uso del suelo.** El suelo es de origen sedimentario con una formación aluvial de textura franco arcilloso arenoso y de estructura de bloque subangular; siendo apto para la agricultura y cuenta también con ganado menor.

## DESCRIPCION DEL MATERIAL GENETICO

El material genético utilizado para este experimento fue el siguiente:

T1 (TESTIGO)	R-460
T2	TSAN-10005-V
T3	TAW-12107
T4	TAW-12097
T5	TAW-12099

todos ellos genotipos de hábito determinado y extrafirmes.

### Diseño estadístico

Se empleo el diseño de bloques al azar, con arreglo factorial 5x2 en 5 repeticiones, cuyo modelo es:

$$Y_{i\sigma k} = \mu + B_i + G_j + D_k + (GD)_{\sigma k} + \varepsilon_{ijk}$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5$  bloques

$\sigma = 1, 2, 3, 4, 5$  genotipos

$k = 1, 2$  distancia

donde:

$Y_{i\sigma k}$  = Variable aleatoria observable, correspondiente al  $i$  enésimo bloque, al  $j$  enésimo genotipo y a la  $k$  esima distancia entre plantas.

$\mu$  = Media general.

$B_i$  = Efecto del  $i$  esimo bloque.

$G_j$  = Efecto del  $j$  esimo genotipo.

$D_k$  = Efecto de la  $k$  esima distancia.

$(G \times D)_{jk}$  = Efecto conjunto correspondiente al  $j$  esimo genotipo y la  $k$  esima distancia.

$\varepsilon_{ijk}$  = Componente aleatorio de error.

Utilizando también la prueba de comparación múltiple de medias para el método de Tukey.

### **Características de la Unidad Experimental**

El experimento se estableció a dos distancias entre plantas de 40 cm con 15,150 plantas/ha y 50 cm con 12,120 plantas/ha., (nivel 1 y 2 ), y de 1.60 m. entre surcos , con defoliación de la primera bifurcación hacia abajo. Para la unidad experimental al nivel 1(40 cm.) se tuvieron, 5 parcelas de 7.5m de largo y de 1.60m entre surcos dando un total de 60 m<sup>2</sup> por unidad experimental y de igual forma para el nivel 2 (50 cm).

## **MANEJO EXPERIMENTAL**

### **Siembra**

La siembra se realizó el 24 de abril de 1998, para lo cual se utilizaron charolas de 200 cavidades, utilizando semilla híbrida de los genotipos, R-460, TSAN-10005-V, TAW-12107, TAW-12097, TAW-12099.

### **Trasplante**

El trasplante se realizó manualmente el 8 de junio de 1998.

### **Desbrotre**

Los desbrotres y poda de sanidad de la horqueta hacia abajo se realizaron el día 2 de julio de 1998.

### **Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual, iniciando el 4 de septiembre y finalizando el 10 de octubre de 1998 (cuadro C-1). La toma de peso de frutos obtenidos por parcela se tomó con báscula de reloj de 12 kg.

### **Riegos**

Los riegos se realizaron mediante el sistema de riego automatizado con que cuenta el rancho, equipo de bombeo, fertigación, filtros de grava y malla, cintilla T-Tape con goteros autocompensados de ocho libras de presión y un gasto por gotero de 1.21 litros/hora para satisfacer las necesidades diarias de la planta (2.42 lt/día). Los riegos se efectuaron en promedio de tres a cuatro días a partir del trasplante hasta el término del ciclo de producción.

### **Fertilización**

La fertilización se realizó mediante el uso de fertirriego, en base a las necesidades reportadas por los análisis de suelo, empleando las fórmulas siguientes: 33.5-00-00, 13-00-46, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, nitrato de calcio, sulfato de magnesio, utilizando 405 kg/ha de nitrógeno, 207 de fósforo, 286 de potasio, 159 de azufre, 286 de calcio, 171 de magnesio y 254 kg/ha de HCO<sub>3</sub>, distribuyendo las unidades mencionadas de acuerdo a los requerimientos de la planta en los diferentes estados fenológicos.

### **Control de malezas**

Debido a la poca precipitación que se presentó durante el ciclo de cultivo, el desarrollo de malezas fue mínimo. Sin embargo, el control de las pocas malezas que emergieron se realizó en forma manual y mecanizada, mediante azadón y escardas.

### **Control de plagas y enfermedades**

El control de plagas y prevención de enfermedades se realizó en forma manual, terrestre (tractor) y aérea (avión), de acuerdo a los cambios climáticos que se presentaron durante el desarrollo del cultivo. Dentro de las principales plagas que se tuvieron destacan: *Bemisia tabaci*, *Spodoptera exigua*, *Keiferia spp*, para las cuales se utilizaron insecticidas como: organofosforados, clorados, piretroides y la utilización de feromonas para control de *Keiferia spp*. Para enfermedades se presentó *Fusarium oxysporum*, *Alternaria solani*, *Sclerotinia esclerotiorum* y *Clavivacter michiganensis*. Utilizando para su control fungicidas a base de clorotalonil, captan, caberdazim, mancozeb, tetraciclina y sulfato de estreptomina

## PARAMETROS EVALUADOS

### División de la producción en períodos

La producción se dividió en dos períodos de cosecha de los cuales el primer período abarcó del primer corte al séptimo y del octavo corte al vigésimo tercero. (cuadro C-1) En cada corte se realizó toma de datos de producción comercial, utilizando la clasificación de frutos en grandes, medianos, chicos; además del peso. Estos mismos parámetros fueron utilizados para la calidad de exportación y nacional; incluyendo únicamente la producción de rezaga en calidad nacional.

Cuadro C-1. Período de producción para diferentes genotipos de hábito determinado, en la región del Valle de Arista S.L.P. 1998.

NUMERO DE CORTE	PERIODO DE COSECHA	FECHA DE CORTE
1	Primer período	4 de septiembre
2		11 de septiembre
3		14 de septiembre
4		16 de septiembre
5		18 de septiembre
6		21 de septiembre
7		23 de septiembre
8	Segundo período	25 de septiembre
9		28 de septiembre
10		1 de octubre
11		5 de octubre
12		8 de octubre
13		10 de octubre

### **Clasificación de fruto por tamaño**

El tamaño de fruto que abarcó en grandes fueron el 4x4, 4x5, 5x5, 5x6, en medianos 6x6 y en frutos chicos 6x7

### **Características físicas de la fruta por calidad exportación, nacional y rezaga**

#### **Exportación**

Se obtuvieron frutos libres de defectos de ataque de plagas y enfermedades, color uniforme, y bien formados.

#### **Nacional**

Dentro de esta selección se incluyeron frutos de grandes a chicos, con pequeños defectos de color forma y libres de plagas y enfermedades

#### **Rezaga**

Aquí se ubicó a los frutos con defectos de color forma y atacados por plagas y enfermedades

## IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Frutos grandes exportación

Realizando el análisis de varianza para frutos grandes de exportación dentro del primer período, se encontró una alta significancia para el factor genotipos (ver Cuadro A-1 de apéndice) dentro de estos tenemos como superior por el número de frutos obtenidos al genotipo TAW-12099, a su vez en contraste al R-460 (testigo) como el que menor frutos obtuvo. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Medias de frutos grandes exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>FRUTOS</b>
<b>TAW-12099</b>	61 A
<b>TAW-12097</b>	55 AB
<b>TAW-12107</b>	42 BC
<b>TSAN-10005-V</b>	37 C
<b>R-460</b>	33 C

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia

Para el factor distancia, se encontró dentro de la comparación de medias que al nivel 1 (40 cm.) el genotipo TAW-12099 y TAW-12097, no presentan diferencia significativa entre si pero, si al resto de genotipos como lo podemos ver en el cuadro N°2.

Dentro de la distancia del nivel 2 (50 cm) estadísticamente no hay diferencia significativa pero agrónomicamente, podemos considerar al genotipo TAW-12099 y TAW-12097, como las mejores por el número de frutos grandes exportación que se obtuvieron a diferencia de los demás genotipos. En comparación de ambos niveles observamos que al nivel 1 los genotipos mostraron más producción que al nivel 2

excepto por la R-460 (testigo) que fue mejor al nivel 2 del factor distancia. (ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Medias de frutos grandes exportación para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>NIVEL 1 (40CM)</i>	<i>NIVEL 2 (50 CM)</i>
<b>TAW-12099</b>	67 a	55 A
<b>TAW-12097</b>	58 a	52 A
<b>TAW-12107</b>	36 b	47 A
<b>TSAN-10005-V</b>	31 b	44 A
<b>R-460 (testigo)</b>	28 b	37 A

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales Tukey al 5% de significancia.

### **Frutos medianos exportación**

Dentro del análisis de varianza para frutos medianos de exportación en el primer período de cosecha, encontramos que existe significancia entre los genotipos, respecto al número de frutos (ver Cuadro A-2 de apéndice), aunque estadísticamente solamente es significativo entre los genotipos, TAW-12099 y TAW-12097 además de la TSAN-10005-V, numéricamente podemos observar una diferencia entre todos los genotipos, que agronómicamente es importante por el número de frutos que finalmente nos representa ton/ha. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Medias de frutos medianos exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de arista S.L.P 1998

<i><b>GENOTIPOS</b></i>	<i><b>FRUTOS</b></i>
<b>TAW-12099</b>	73 A
<b>TAW-12107</b>	68 AB
<b>R-460 (testigo)</b>	62 AB
<b>TAW-12097</b>	58 B
<b>TSAN-10005-V</b>	57 B

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales Tukey al 5% de significancia.

Para el factor distancia dentro del nivel 1 (40 cm ), la comparación de medias presenta que solo los genotipos TAW-12099 y TAW-12107 difieren del TSAN-10005-V, como lo podemos ver en el Cuadro 4. Siendo importante señalar que aún con estos resultados, la diferencia física que se tuvo entre los genotipos es de considerarse, para aspectos de producción total.

El nivel 2 (50cm) no presenta diferencia estadística entre los genotipos, así como tampoco una diferencia muy marcada del número de frutos obtenidos por cada genotipo ha excepción del TAW 12097 que es el que tiene el rendimiento más bajo,(Cuadro 4).

Como resultado final podemos concluir que existe una diferencia representativa dentro del nivel 1 y 2 del factor distancia, en el cual los genotipos se manifestaron más productivas en el nivel 1, excepto el genotipo TSAN-10005-V que obtuvo más frutos al nivel 2 .

Cuadro 4 Medias de frutos medianos exportación para el factor distancia , del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>NIVEL 1 (40 cm)</b>	<b>NIVEL 2 (50 cm)</b>
<b>TAW-12099</b>	85 a	61 A
<b>TAW-12107</b>	75 a	60 A
<b>TAW-12097</b>	70 ab	47 A
<b>R-460 (testigo)</b>	65 ab	58 A
<b>TSAN-10005-V</b>	54 b	60 A

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia

### Frutos chicos exportación

En el estudio de frutos chicos el análisis de varianza presenta significancia para el factor genotipos, de igual forma para el factor distancia (ver cuadro A-3 de apéndice) La comparación de medias del factor genotipos muestra una diferencia significativa solo entre R-460 y TAW-12097 como se puede ver en el Cuadro 5.

Dentro del factor distancia al realizar la comparación de medias encontramos diferencia significativa entre los niveles 1(40 cm) y 2(50cm). Siendo superior por el número de frutos obtenidos el nivel 1.(ver Cuadro 6).

Cuadro 5. Medias de frutos chicos exportación para el factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>FRUTOS</b>
<b>R-460 (Testigo)</b>	20 A
<b>TAW-12107</b>	20 AB
<b>TSAN-10005-V</b>	17 AB
<b>TAW-12099</b>	16 AB
<b>TAW-12097</b>	12 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia

Cuadro 6. Medias de frutos chicos exportación para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>DISTANCIA</i>	<i>FRUTOS</i>
<b>1(40 cm)</b>	19 A
<b>2(50 cm)</b>	15 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual Tukey al 5% de significancia.

### **Frutos totales exportación**

Englobando la producción de los tamaños de fruto grande mediano y chico para el primer período de cosecha, al realizar el análisis de varianza para el factor genotipos, se obtuvo una alta significancia (ver Cuadro A-4 de apéndice). En la comparación de medias podemos observar que aún cuando estadísticamente solo hay diferencia significativa entre el genotipo TAW-12099 y los genotipos TAW-12097, TSAN-10005-V, y R-460 (testigo), (ver Cuadro 7) numéricamente hay diferencia entre todos los genotipos, que finalmente en el número de frutos obtenidos se basa la producción total.

Dentro del análisis estadístico para el factor distancia se encontró diferencia altamente significativa (cuadro A-4 de apéndice). Al realizar la comparación de medias para el nivel 1(40 cm ), se tiene al genotipo TAW-12099 como el que presentó el mayor número de frutos, y a su vez el genotipo TSAN-10005-V el que presentó el menor número de frutos.(cuadro 8). En la comparación de medias para el nivel 2(50 cm) , no se aprecia diferencia significativa, pero si diferencia numérica de los frutos obtenidos. (cuadro 8 ) En comparación de ambos niveles concluimos que al nivel 1 los genotipos presentaron el mayor número de frutos, excepto por el genotipo TSAN-10005-V quien se mostró mejor al nivel 2 (50).

Cuadro 7. Medias para el total de frutos exportación del factor genotipos, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>FRUTOS</i>
------------------	---------------

<b>TAW-12099</b>	151.1 A
<b>TAW-12107</b>	130.4 AB
<b>TAW-12097</b>	127 B
<b>R-460 (testigo)</b>	115.5 B
<b>TSAN-10005-V</b>	111.7 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia.

Cadro 8 Medias para el total de frutos exportación del factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>NIVEL 1 (40 cm)</b>	<b>NIVEL 2 (50cm)</b>
<b>TAW-12099</b>	170 A	131 A
<b>TAW-12097</b>	144 AB	109 A
<b>TAW-12107</b>	134 B	126 A
<b>R-460 (testigo)</b>	118 BC	112 A
<b>TSAN-10005-V</b>	102 C	120 A

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia.

### **Toneladas por hectárea exportación primer período**

En el análisis de varianza para el rendimiento total presentado en toneladas/ha. del primer período de cosecha dentro de la calidad de exportación, el factor genotipos presenta alta significancia (Cuadro A-5 del apéndice).

Al estudiar la comparación de medias podemos ver que el análisis estadístico encuentra variación principalmente entre los genotipos TAW-12099, TAW-12097 y TSAN-10005-V, R-460; siendo necesario hacer énfasis en la diferencia numérica que presentan entre si los genotipos, siendo superior el TAW-12099, seguido del TAW-12097, (ver Cuadro 9).

En el estudio del análisis estadístico para el factor distancia no se encuentra significancia (ve Cuadro A-5 de apéndice). Al realizar la comparación de medias para el nivel 1(40cm) se aprecia, estadísticamente y numéricamente la diferencia que existe entre los genotipos (ver Cuadro 10), para el estudio del nivel 2, se hizo la comparación

de medias que aunque estadísticamente no se encontró diferencia, para aspectos de producción podemos tomar como representativos los resultados.

Comparando ambos niveles tenemos que los genotipos TAW-12097 y TAW 12099, presentan su más alta producción al nivel 1 (40 cm) y los genotipos TAW 12107, R-460 y TSAN-10005-V obtuvieron mejores resultados al nivel 2 (50 cm) (ver Cuadro 10).

Cuadro 9. Rendimiento promedio en ton./ha en los diferentes genotipos evaluados en el Valle de Arista, S.L.P 1998.

<i>GENOTIPOS</i>	<i>TON/HA</i>
<b>TAW-12099</b>	21 A
<b>TAW-12097</b>	20 A
<b>TAW-12107</b>	17 AB
<b>TSAN-10005-V</b>	15 B
<b>R-460 (testigo)</b>	14 B

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia.

Cuadro 10. Rendimiento promedio en ton/ha, en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.

<i>GENOTIPOS</i>	<i>NIVEL 1 (40 cm)</i>	<i>NIVEL 2 (50 cm)</i>
<b>TAW-12097</b>	24.4 A	16.2 A
<b>TAW-12099</b>	21.9 AB	20 A
<b>TAW-12107</b>	16.8 BC	17.1 A
<b>R-460 (testigo)</b>	14 C	14.9 A
<b>TSAN-10005-V</b>	13.4 C	16.3 A

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia.

## **Producción nacional primer periodo**

Para la producción nacional, dentro de la categoría de frutos grandes el análisis de varianza solo encuentra diferencia significativa para el factor genotipos.\*

En frutos medianos encontramos en el ANVA alta significancia para lo que fue distancias (Cuadro 11).La categoría de frutos chicos presenta solamente diferencia significativa\* para los niveles de distancia como se puede ver en el cuadro de medias (Cuadro 12 )

En la suma de las tres categorías solo se encontró diferencia para la distancia,\* al realizar la comparación de medias tenemos al nivel 1(40 cm) fué al que mayor número de frutos obtuvieron los materiales. (Cuadro 13 ).

En el total de la producción en toneladas por hectárea aún cuando el ANVA no encuentre diferencia significativa para ninguno de los factores, se hace mención y presenta el Cuadro 14 para aspectos posteriores de análisis de la producción total.

Cuadro 11. Medias de frutos medianos nacional para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i><b>DISTANCIA</b></i>	<i><b>FRUTOS</b></i>
<b>1 (40 cm)</b>	1.72 A
<b>2 (50 cm)</b>	.48 B

Media con la misma letra es estadísticamente igual. Tukey al 5 % de significancia.

Cuadro 12. Medias de frutos chicos nacional para el factor distancia, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i><b>DISTANCIA</b></i>	<i><b>FRUTOS</b></i>
<b>1 (40 cm)</b>	2.2 A
<b>2 (50 cm)</b>	.68 B

Media con la misma letra es estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia.

Cuadro 13. Medias de frutos para el factor distancia del total de frutos nacional, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i><b>DISTANCIA</b></i>	<i><b>FRUTOS</b></i>
<b>1 (40 cm)</b>	5.3 A
<b>2 (50 cm)</b>	2.7 B

Media con la misma letra es estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia

Cuadro 14. Rendimiento promedio en ton./ha. nacional para los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.

<i><b>GENOTIPOS</b></i>	<i><b>TON/HA</b></i>
<b>R-460 (testigo)</b>	0.584
<b>TSAN-10005-V</b>	0.663
<b>TAW-12107</b>	0.277
<b>TAW-12097</b>	0.326
<b>TAW-12099</b>	0.384

Fig. B-1. Rendimiento promedio en toneladas/hectárea para los diferentes genotipos evaluados en el primer período de cosecha, Villa de Arista S.L.P 1998.

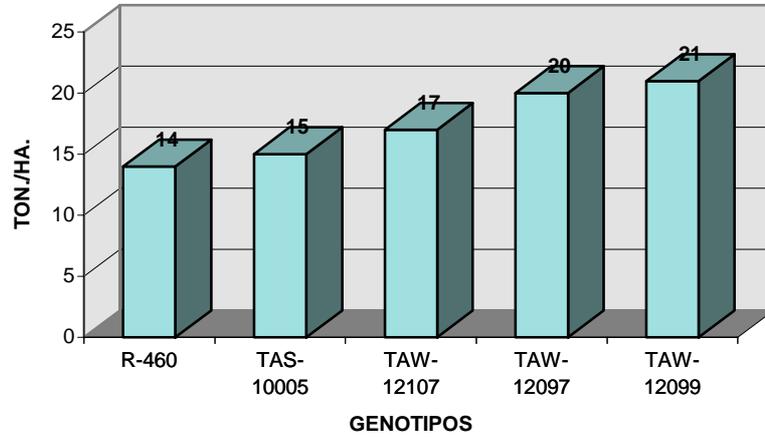
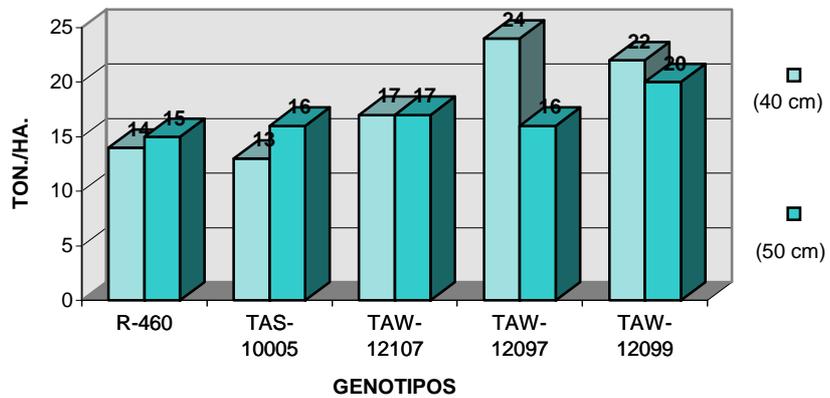


Fig. B-2. Rendimiento promedio en ton/ha en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados en el primer período de cosecha en el Valle de Arista S.L.P 1998.



## SEGUNDO PERIODO DE COSECHA

### Frutos grandes exportación segundo período

En el estudio de los resultados del análisis estadístico para frutos grandes exportación, en el segundo período de cosecha tenemos en la prueba de ANVA un resultado no significativo para lo que son los genotipos (cuadro A-11 de apéndice), pero podemos observar en la tabla de medias que el genotipo TAW-12097 es quien presenta el mayor número de frutos seguido del TAW-12099; a su vez el que menos frutos presentó fué el R-460 que se tuvo como testigo. (Cuadro 15 ).

Para lo que fue la distancia la prueba de ANVA encuentra diferencia altamente significativa (cuadro A-11 de apéndice) y se tuvo que a la distancia 2 (50 cm), los genotipos presentaron mayor rendimiento de frutos grandes (Cuadro 16).

Cuadro 15 Medias de frutos grandes exportación para el factor genotipos, segundo período (p-2), del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>FRUTOS</i>
<b>R-460 (testigo)</b>	32.7
<b>TSAN-10005-V</b>	33.9
<b>TAW-12107</b>	34.2
<b>TAW-12097</b>	44.5
<b>TAW- 12099</b>	40

Cuadro 16. Medias de frutos grandes exportación para el factor distancia, p-2, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>NIVEL 1(40 cm)</i>	<i>NIVEL 2 (50cm)</i>
<b>R-460 (Testigo)</b>	27.4	38
<b>TSAN 10005-V</b>	21.4	46.4
<b>TAW- 12107</b>	25.6	42.8
<b>TAW-12097</b>	42	47
<b>TAW-12099</b>	38.4	41.6

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia.

### **Frutos medianos exportación segundo período**

Dentro de la categoría de frutos medianos, en el segundo período de cosecha tenemos que el genotipo TSAN-10005-V obtuvo el mayor número de frutos, aún cuando el análisis de varianza no encuentra diferencia significativa entre el número de frutos obtenidos (ver cuadro A-12 de apéndice ), es así importante para aspectos de producción total mencionar la diferencia física que hubo entre los genotipos (ver Cuadro 17).

Para el aspecto de la distancia encontramos que, al nivel 2 (50 cm) hubo un mayor rendimiento de los materiales con excepción de los genotipos TAW-12097 y TAW-12099 que fueron más productivas a la distancia 1 (40 cm), aún cuando en la comparación de medias solo sea significativa para algunos genotipos (ver Cuadro 18), agrónomicamente se considera como representativo el resultado para la elección de materiales genéticos a utilizar en siembras posteriores

Cuadro 17. Medias de frutos medianos exportación para el factor genotipos p-2, del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i><b>GENOTIPOS</b></i>	<i><b>No DE FRUTOS</b></i>
<b>R-460 (Testigo)</b>	75
<b>TSAN-10005-V</b>	94
<b>TAW-12107</b>	83
<b>TAW-12097</b>	86
<b>TAW-12099</b>	82

Cuadro 18. Medias de frutos medianos exportación para el factor distancia, del material evaluado en el valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>NIVEL 1 (40 cm)</b>	<b>NIVEL 2 (50 cm)</b>
<b>TAW-12097</b>	97 A	76 B
<b>TAW-12099</b>	83 AB	80 AB
<b>TAW-12107</b>	78 AB	89 AB
<b>TSAN-10005-V</b>	76 AB	112 A
<b>R-460 (Testigo)</b>	65 B	86 AB

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales. Tukey al 5% de significancia.

### Frutos chicos exportación segundo período

La categoría de frutos chicos exportación , al realizarle el análisis de varianza se encuentra como significativo al factor genotipos en cuanto al número de frutos obtenidos, (ver Cuadro A-13 de apéndice). Siendo el genotipo TSAN-10005-V el que obtuvo el mayor número de frutos y el genotipo TAW-12099 con el menor número de frutos como se puede observar en el Cuadro 19 que se presenta a continuación.

Cuadro 19. Medias de frutos chicos exportación para el factor genotipos, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<b>GENOTIPOS</b>	<b>No DE FRUTOS</b>
<b>TSAN-10005-V</b>	39 A
<b>R-460 (Testigo)</b>	29 AB
<b>TAW-12097</b>	27 AB
<b>TAW-12107</b>	26 B
<b>TAW-12099</b>	24 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia.

El comportamiento a los niveles de distancia fué que a distancia de 40 cm los genotipos R-460 (Testigo), TAW-12107, TAW-12097 produjeron más frutos chicos que a la distancia de 50 cm, por el contrario los genotipos TSAN-10005-V y TAW-12099 produjeron más frutos chicos al nivel 2 (50 cm) que al nivel 1(40 cm). (ver Cuadro 20).

Cuadro 20. Medias de frutos chicos exportación para el factor distancia, p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>NIVEL 1 (40 cm)</i>	<i>NIVEL 2 (50 cm)</i>
<b>R-460 (testigo)</b>	30	28
<b>TSAN-10005-V</b>	34	44
<b>TAW-12107</b>	32	19
<b>TAW-12097</b>	31	23
<b>TAW-12099</b>	22	25

### **Total de frutos exportación en el segundo período de cosecha**

Analizando la producción de las tres categorías de fruto, grande mediano y chico sometiéndolas al análisis de varianza, se puede ver que para el factor genotipos no existe diferencia significativa, encontrando que para los niveles de distancia es significativo el resultado y altamente significativo para la interacción entre genotipos y niveles de distancia (ver Cuadro A-14 de apéndice). Siendo así el genotipo TSAN-10005-V quien obtuvo el mayor número de frutos, teniendo en contra parte al genotipo R-460 (Testigo) con el menor número de frutos. (Cuadro 21).

El comportamiento de los genotipos al factor distancia fue fluctuante teniendo que con excepción del TAW-12097 todas presentaron ser más productivas a la distancia 2 (50 cm) (Cuadro 22).

Cuadro 21 Medias del total de frutos exportación para el factor genotipos,p-2 del material evaluado en el Valle de arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>FRUTOS</i>
<b>R-460 (testigo)</b>	137
<b>TSAN-10005-V</b>	167
<b>TAW-12107</b>	143
<b>TAW-12097</b>	158
<b>TAW-12099</b>	147

Cuadro 22. Medias del total de frutos para el factor distancia. p-2 del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i>GENOTIPOS</i>	<i>NIVEL 1 (40 cm)</i>	<i>NIVEL 2 (50 cm)</i>
<b>TAW-12097</b>	170 A	146 B
<b>TAW-12099</b>	146 AB	147 B
<b>TAW-12107</b>	135 AB	151 B
<b>TSAN-10005-V</b>	131 AB	202 A
<b>R-460 (Testigo)</b>	122 B	152 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia

### **Toneladas por hectárea exportación segundo período**

Teniendo la información de número de frutos de las tres categorías se obtuvo el peso en ton./ha. Para someter posteriormente al análisis de varianza, obteniéndose que para los genotipos el resultado no presenta diferencia significativa (Cuadro A-15 de apéndice) pero si de importancia agronómica y comercial, para los cuales existe una marcada diferencia entre los genotipos, siendo superior el TSAN-10005-V como se puede apreciar en el Cuadro 23.

En respuesta a la distancia tenemos que el análisis estadístico nos dá un resultado con diferencia significativa (ver Cuadro A-15 del apéndice). En el Cuadro 24 de medias se puede observar que con excepción del genotipo TAW-12097 todos presentan mayor producción a la distancia 2 (50 cm).

Cuadro 23 Rendimiento promedio en ton/ha para los genotipos evaluados en el segundo período de cosecha en el Valle de Arista S.L.P 1998.

<i>GENOTIPOS</i>	<i>TON./HA.</i>
<b>R-460 (Testigo)</b>	15
<b>TSAN-10005-V</b>	21
<b>TAW-12107</b>	16
<b>TAW-12097</b>	18
<b>TAW-12099</b>	18

Cuadro 24. Rendimiento promedio en ton/ha exportación, en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.

<i><b>LINEAS</b></i>	<i><b>NIVEL 1 (40 cm)</b></i>	<i><b>NIVEL 2 (50 cm)</b></i>
<b>R-460 (Testigo)</b>	13	17
<b>TSAN-10005-V</b>	14	28
<b>TAW-12107</b>	14	17
<b>TAW-12097</b>	18	17
<b>TAW-12099</b>	18	19

### **PRODUCCION NACIONAL SEGUNDO PERIODO**

El número de frutos grandes exportación sometidos al análisis de varianza, dan como resultado que para los genotipos existe una diferencia altamente significativa, teniendo al genotipo TSAN-10005-V como superior, como se puede ver en el Cuadro 25.

Cuadro 25 Medias de frutos grandes nacional para el factor genotipos, segundo período (p-2) del material evaluado en el Valle de Arista S.L.P 1998

<i><b>GENOTIPOS</b></i>	<i><b>FRUTOS</b></i>
<b>TSAN-10005-V</b>	4 A
<b>TAW-12099</b>	2 AB
<b>TAW-12097</b>	2 B
<b>TAW-12107</b>	1 B
<b>R-460 (Testigo)</b>	1 B

Medias con la misma letra son estadísticamente igual. Tukey al 5% de significancia

En frutos medianos el ANVA no detectó ninguna diferencia significativa para ninguno de los factores, ni tampoco para la interacción de ambos. Siendo de igual forma para la categoría de frutos chicos.

Para la producción expresada en toneladas por hectárea, no se encontró diferencia para ninguno de los factores siendo aún así necesario presentar el cuadro de medias correspondiente para análisis de producción total. (Cuadro 26).

Cuadro 26. Rendimiento promedio en ton/ha. nacional en el segundo período de cosecha, para los genotipos evaluados en el Valle de Arista S.L.P 1998.

<b><i>GENOTIPOS</i></b>	<b><i>TON/HA</i></b>
<b>R-460 (Testigo)</b>	.469
<b>TSAN-10005-V</b>	.741
<b>TAW-12107</b>	.368
<b>TAW-12097</b>	.544
<b>TAW-12099</b>	.790

Fig. B-3 Rendimiento promedio en ton/ha en el segundo periodo de cosecha para los genotipos evaluados, en el Valle de Arista S.L.P 1998.

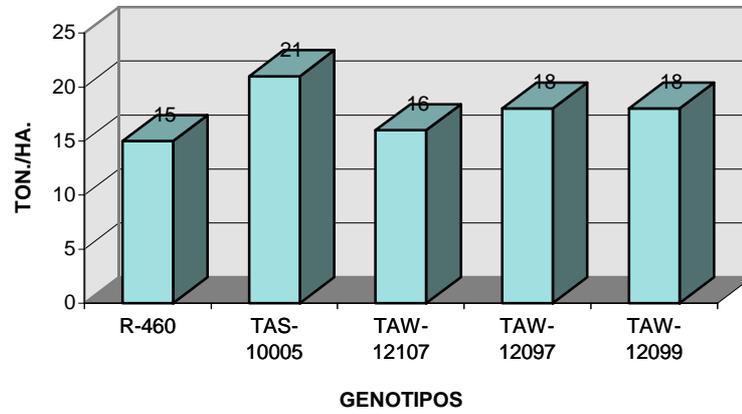


Fig. B-4. Rendimiento promedio en ton/ha en respuesta a la distancia de los genotipos evaluados el segundo período de cosecha, en el Valle de Arista S.L.P 1998.

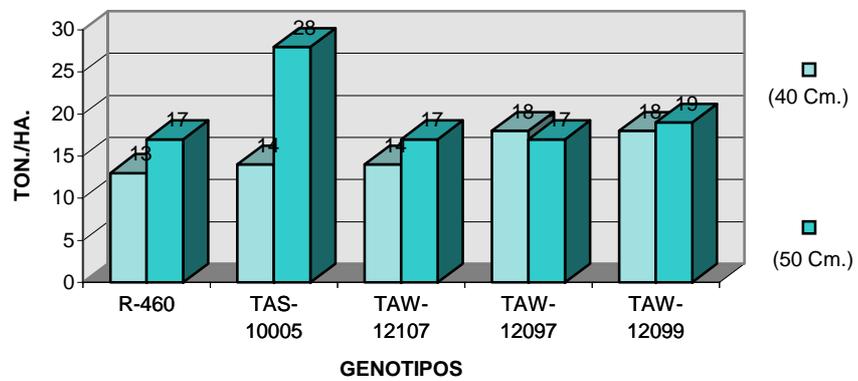
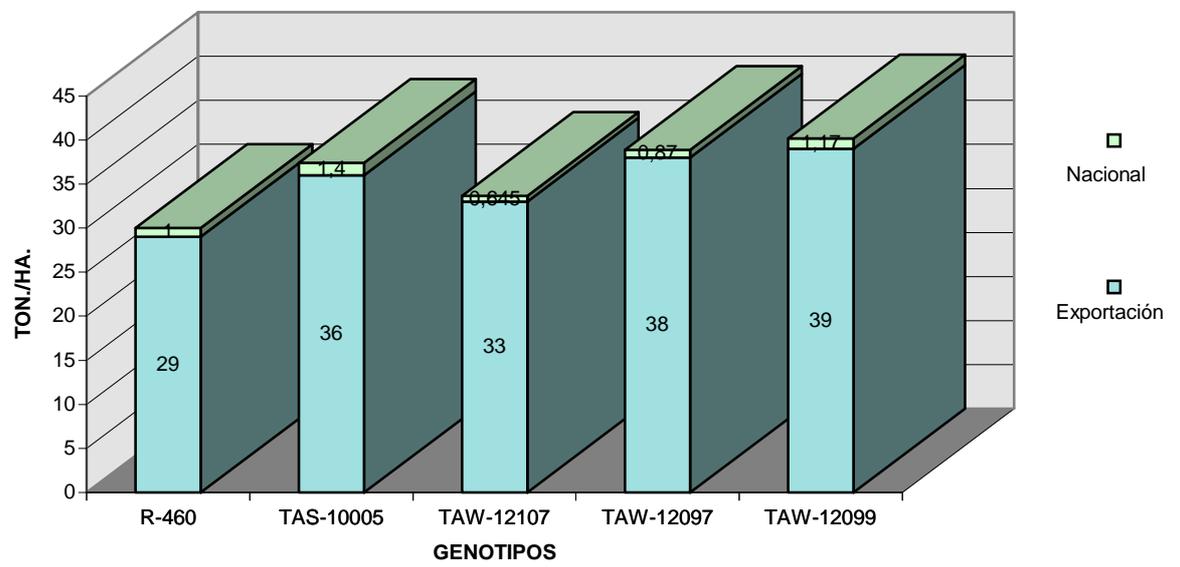


Fig. B-6. Rendimiento promedio en ton/ha para el total de producción comerciable (exportación y nacional) en los dos períodos en el Valle de Arista S.L.P 1998



## V.CONCLUSIONES

- ⇒ En relación a producción total para el primer período los genotipos TAW-12097 y TAW-12099, presentaron cierta precocidad de producción, ya que en solo 19 días produjeron más de la mitad del total, lo que nos permite afirmar que este material puede ser utilizado para plantaciones tardías y esperar alta producción.
- ⇒ La respuesta a la distancia de este material genético mencionado fue siempre favorable al nivel 1(40 cm), dato de gran importancia para un manejo adecuado encaminado a altos rendimientos,
- ⇒ Para el segundo período de cosecha el genotipo TSAN-10005-V su mejor respuesta a la distancia la dió al nivel 2 (50 cm), además de presentar su máxima producción en este período de cosecha; por lo que podemos concluir que a fechas más tardías de plantación se espera un más alto rendimiento.
- ⇒ En la producción por categoría tenemos que en general todas las líneas produjeron un mayor porcentaje de frutos medianos, resultando favorable considerando que existe preferencia en mercado por este tamaño de fruto.
- ⇒ El rendimiento más bajo se tuvo con el material genético R-460 que fue el testigo y material utilizado por el agricultor cooperante, además de presentar mayor producción a distancia de 50 cm entre plantas y no a 40 cm como lo realiza actualmente el agricultor.
- ⇒ La producción nacional, no fue mayor de 1.5 ton/ha para ninguno de los materiales, lo cual es favorable si se proyecta la producción a mercado extranjero. De forma similar se presentó para la clasificación de rezaga.

⇒ La respuesta a la distancia fue variable por lo que no se puede generalizar la distancia entre plantas a la cual deba plantarse cierto material, a menos que se realice experimentación previa a la producción comercial.

⇒ Para el material utilizado en este trabajo se hace la recomendación de plantar a distancia de 40 cm las líneas TAW-12097 y TAW-12099.

⇒ Para el genotipo TSAN-10005-V, se recomienda su plantación a distancia de 50 cm así como la R-460

⇒ Por su adaptación a la región de estudio en fecha tardía y en consecuencia su alto rendimiento de calidad, se recomienda las líneas TAW-12099, TAW-12097 y TSAN-10005-V.

# **BIBLIOGRAFIA**

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Borkowski, J S W, 1989. **The affect of temperature, leaf removal and different methods of topping on tree yield and crateking of greenhouse tomatoes.** Horticultural Abstract. vol. 81 No 7.
- 2) Claridades Agropecuarias octubre 1998.p.p 25-32
- 3) Huerres Pérez. C. et al, 1989. **Effect of planting distance and number of plants per chuster in 3 cultivars of processing tomatoes (Lycopersicum esculentum Mill).** Horticultural Abstract , vol 58 No 8.
- 4) Maroto, B.J.V, 1983. **Horticultura herbácea especial.** Editorial Mundi Prensa, España, p.p 206.
- 5) Nuez F, et al, 1995. **El Cultivo del Tomate,** AEDOS S,A, Madrid España.
- 6) Pimpini F, 1989. Universidad de Costa Rica Facultad de Agronomía. Boletin Tecnico
- 7) Papadopoulous, A ,P et al, 1991. **Plant spacing effects on yiel of the greenhouse tomato.** Horticultural Abstract Vol. 61 No 3.
- 8) Pyzik,T; et al, 1989. **Effect of plant density per unit area on the biology of growth, development and cropping of Beta-Type tomato cultivars.** Horticultutal Sci.,109 (5) 489-492.
- 9) Rodríguez. R.R, 1989. **Cultivo Moderno del Tomate,** Madrid España. Editorial Mundi Prensa.

- 10) Rodríguez. T. J, 1997. **Horticultura tropical**. México Editorial Continental.
- 11) Rossell M, et al, 1991. **Study of the optimum number of tomato plants per planting hole following direct sowing**. Horticultural Abstract., Vol. 58 No 2.
- 12) Sánchez Castillo,1994. **Evaluación de cuatro variedades de jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) bajo un sistema hidropónico a base de despuntes y altas densidades**. Chapingo México. Revista Chapingo, serie Horticultura. p.p 109-114.
- 13) Sánchez L A.,1998. **Apuntes del Curso Producción de Hortalizas de Clima calido**. Postgrado.
- 14) Serrano C Z, 1989. **Cultivos Hortícolas Enarenados**. Manuales técnicos Serie A Madrid España.
- 15) Sharfuddin A F et al, 1990. **Effect of different degrees of shoot pruning and plant density on the yield of tomato**. Horticultural Abstract vol 71 No 4.
- 16) Stant N, et al, 1998. **The effect of plant density and the number of inflorescences per plant on greenhouse tomato yield during the 1<sup>st</sup> growth cycle**. Horticultural Abstract, vol 96 No 9.
- 17) Valadez L A, 1996. **Producción de Hortalizas**. México Editorial Limusa, Tercera Edición.
- 18) Van de Vooren et al, 1986. **Glasshouse crop production**. Horticultural Sci. (7) 486-488.
- 19) Veenman A F, 1988. **Plant density in early heated tomatoes**. Horticultural Abstract. Vol 88 No 6.

20) Wolk J O et al, 1983. **Response of tomato to defoliation.** Journal of the American Society for Horticultural Science, 108 (4) 536-540.

21) <http://www.larural>, 1995 COEXPHAL-FAECA

22) <http://www.larural>, 1996/97 COEXPHAL-FAECA.

# APENDICE

Cuadro A-1. Análisis de varianza para frutos grandes exportación primer periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P> F
Repeticiones	4	3458.6015	864.6503	6.9714	0.000
Genotipos	4	5728.6015	1432.1503	11.547	0.000 **
Distancia	1	103.6796	103.6796	0.8359	0.630 NS
Interacción	4	1310.1171	327.5292	2.6408	0.049 *
Error	36	4465.0000	124.027		
Total	49	15066.000			

\*\* altamente significativo  $\alpha = 0.01$  \* significativo  $\alpha = 0.05$  ns. no significativo

C.V = 16.91%

Cuadro A-2. Análisis de varianza para frutos medianos exportación primer periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	1662.2031	415.550	3.558	0.015
Genotipos	4	1752.9843	438.246	3.753	0.012 *
Distancia	1	2035.2187	2035.218	17.429	0.000 **
Interacción	4	1600.2968	400.074	3.426	0.018 *
Error	36	4203.7968	116.772		
Total	49	11254.5000			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 16.91%

Cuadro A-3. Análisis de varianza para frutos chicos exportación primer periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P> F
Repeticiones	4	234.1201	58.530	1.584	0.199
Genotipos	4	432.319	108.079	2.926	0.034 *
Distancia	1	259.919	259.919	7.038	0.011 *
Interacción	4	136.481	34.120	0.923	0.538 NS
Error	36	1329.479	36.929		
Total	49	2392.320			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 34.85%

Cuadro A-4. Análisis de varianza para frutos totales exportación primer periodo

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	6966.750	1741.687	6.571	0.001
Genotipos	4	9586.125	2396.531	9.041	0.000 **
Distancia	1	2606.437	2606.437	9.833	0.004 **
Interacción	4	5466.625	1366.656	5.156	0.002 **
Error	36	9542.062	265.057		
Total	49	34168.000			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 12.81%

Cuadro A-5. Análisis de varianza para toneladas por hectárea exportación primer periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	153.687	38.421	2.714	0.044
Genotipos	4	366.338	91.584	6.471	0.001 **
Distancia	1	17.776	17.776	1.256	0.269 NS
Interacción	4	183.793	45.948	3.246	0.022 *
Error	36	509.479	14.152		
Total	49	1231.076			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 21.45%

Cuadro A-6. Análisis de varianza para frutos grandes nacional primer periodo

transformados con  $\sqrt{X+0.8}$  C.V = 33.22%

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	0.706	0.176	0.782	0.546
Genotipos	4	3.049	0.762	3.378	0.019 *
Distancia	1	0.032	0.032	0.142	0.709 NS
Interacción	4	0.789	0.197	0.874	0.510 NS
Error	36	8.123	0.225		
Total	49	12.700			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

Cuadro A-7. Análisis de varianza para frutos medianos nacional primer periodo, transformados con  $\sqrt{X+0.8}$

FV	GL	SC	CM	F	P> F
Repeticiones	4	0.334	0.083	0.379	0.823
Genotipos	4	1.166	0.291	1.325	0.278
Distancia	1	2.064	2.064	9.390	0.004 **
Interacción	4	0.637	0.159	0.725	0.583
Error	36	7.915	0.219		
Total	49	12.118			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 35.59%

Cuadro A-8. Análisis de varianza para frutos chicos nacional primer periodo, transformados con  $\sqrt{X+1}$

FV	GL	SC	CM	F	P> F
Repeticiones	4	0.713	0.178	0.4515	0.773
Genotipos	4	1.120	0.280	0.708	0.594 NS
Distancia	1	1.857	1.857	4.700	0.035 *
Interacción	4	3.190	0.797	2.018	0.112 NS
Error	36	14.227	0.395		
Total	49	21.109			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 44.26%

Cuadro A-9. Análisis de varianza para total de frutos nacional primer periodo,

transformados con  $\sqrt{X+0.8}$  C.V = 40.88%

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	0.780	0.195	0.276	0.891
Genotipos	4	5.989	1.497	2.124	0.097
Distancia	1	2.904	2.904	4.121	0.047 *
Interacción	4	5.955	1.488	2.112	0.099
Error	36	25.372	0.704		
Total	49	41.003			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

Cuadro A-10. Análisis de varianza para toneladas por hectárea nacional primer periodo, transformados con  $\sqrt{X+0.2}$

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	0.214	0.053	0.9824	0.569
Genotipos	4	0.392	0.098	1.800	0.149 NS
Distancia	1	0.140	0.140	2.582	0.113 NS
Interacción	4	0.268	0.067	1.234	0.313 NS
Error	36	1.960	0.054		
Total	49	2.976			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 30.46%

Cuadro A-11. Análisis de varianza para frutos grandes exportación segundo periodo

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	1940.718	485.179	4.254	0.007
Genotipos	4	1011.718	252.929	2.218	0.086 NS
Distancia	1	1860.500	1860.500	16.315	0.000 **
Interacción	4	810.601	202.650	1.777	0.154 NS
Error	36	4105.281	114.035		
Total	49	9728.820			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 28.81%

Cuadro A-12. Análisis de varianza para frutos medianos exportación segundo periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	1792.875	448.218	1.461	0.233
Genotipos	4	1840.656	460.164	1.500	0.222 NS
Distancia	1	1012.500	1012.500	3.300	0.074 NS
Interacción	4	4891.031	1222.757	3.986	0.009 **
Error	36	11042.312	306.730		
Total	49	20579.375			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V =20.81%

Cuadro A-13. Análisis de varianza para frutos chicos exportación segundo periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	716.679	179.169	1.788	0.152
Genotipos	4	1399.281	349.820	3.4923	0.016 *
Distancia	1	42.320	42.320	0.422	0.527 NS
Interacción	4	820.878	205.219	2.0487	0.107 NS
Error	36	3606.121	100.170		
Total	49	6585.281			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 34.66%

Cuadro A-14. Análisis de varianza para total de frutos exportación segundo periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	7259.125	1814.781	2.913	0.034
Genotipos	4	5621.000	1405.250	2.256	0.08 NS
Distancia	1	4493.500	4493.500	7.214	0.011 *
Interacción	4	12536.000	3134.000	5.031	0.003 **
Error	36	22423.250	622.868		
Total	49	52332.875			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

Cuadro A-15. Análisis de varianza para toneladas por hectárea exportación segundo periodo.

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	307.082	76.770	2.450	0.063
Genotipos	4	209.617	52.404	1.672	0.177 NS
Distancia	1	196.740	196.740	6.280	0.016 *
Interacción	4	316.333	79.083	2.524	0.057 NS
Error	36	1127.712	31.325		
Total	49	2157.486			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 31.74%

Cuadro A-16. Análisis de varianza para frutos grandes nacional segundo periodo, transformados con  $\sqrt{X+0.5}$

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	0.744	0.186	0.756	0.562
Genotipos	4	5.123	1.280	5.211	0.002 **
Distancia	1	0.316	0.316	1.289	0.263 NS
Interacción	4	1.122	0.280	1.142	0.352 NS
Error	36	8.847	0.245		
Total	49	16.154			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 33.46%

Cuadro A-17. Análisis de varianza para frutos medianos nacional, transformados con  $\sqrt{X+1}$

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	1.765	0.441	1.271	0.299
Genotipos	4	2.410	0.602	1.735	0.163 NS
Distancia	1	0.635	0.635	1.829	0.182 NS
Interacción	4	1.282	0.320	0.923	0.537 NS
Error	36	12.502	0.347		
Total	49	18.597			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 34.80%

Cuadro A-18. Análisis de varianza para frutos chicos nacional segundo periodo, transformados con  $\sqrt{X+0.8}$  C.V = 39.66%

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Repeticiones	4	1.044	0.261	0.963	0.559
Genotipos	4	1.390	0.347	1.283	0.294 NS
Distancia	1	0.036	0.036	0.133	0.718 NS
Interacción	4	0.563	0.140	0.520	0.724 NS
Error	36	9.754	0.270		
Total	49	12.788			

Cuadro A-19. Análisis de varianza para total de frutos nacional segundo periodo, transformados con  $\sqrt{X+1}$

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	3.986	0.996	2.082	0.103
Genotipos	4	7.974	1.993	4.164	0.007 **
Distancia	1	0.770	0.770	1.608	0.210 NS
Interacción	4	2.971	0.742	1.551	0.207 NS
Error	36	17.234	0.478		
Total	49	32.938			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 28.58%

Cuadro A-20. Análisis de varianza para toneladas/ hectarea nacional segundo periodo, transformado con  $\sqrt{X+0.3}$

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	4	0.244	0.061	0.901	0.525
Genotipos	4	0.604	0.151	2.231	0.084 NS
Distancia	1	0.063	0.063	0.939	0.659 NS
Interacción	4	0.180	0.045	0.665	0.623 NS
Error	36	2.439	0.067		
Total	49	3.532			

\*\* altamente significativo. \* significativo ns. no significativo

C.V = 27.99