UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Influencia de Fechas de Siembra y Distancias entre Plantas, en la Producción de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa , Brot.) en Ramos Arizpe, Coahuila.

Por:

MARCELINO SANTIAGO CASTRO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

INFLUENCIA DE FECHAS DE SIEMBRA Y DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE DE CÁSCARA (Physalis ixocarpa, Brot.).

POR:

MARCELINO SANTIAGO CASTRO

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA

_____

M.C. Leobardo Bañuelos Herrera.

_____ _____

Dr. Alfonso Reyes López **Biol. Ma. Eugenia Demesa E.**

_____

M.C. Alfredo Sánchez López

_____

M.C. Mariano Flores Dávila.
Coordinador de la División de Agronomía.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre de 1998.

Agradecimiento.

Con mucho Respecto

A mí ALMA TERRA MATER, por haberme dado la oportunidad de seguir el camino de la superación personal, realizando mis estudios profesionales en su seno y maestros que dieron y compartieron lo mejor de sus experiencias profesionales.

Al M.C Leobardo Bañuelos Herrera por la excelente conducción y asesoramiento para la realización del presente trabajo.

Al Sr. Mario Gómez del Bosque por haberme proporcionado terreno, agua, maquinaria y equipo para el establecimiento y desarrollo del presente trabajo de campo el cual fue muy importante para la presente tesis.

Al Sr. Bernandino Mtz. M. y su esposa la Sra. Mariana Silva G. por haberme permitido habitar en su casa y convivir con su familia y por ser un ejemplo de superación y motivador de trabajo.

A todos mis compañeros de Generación LXXXIII de Ingenieros Agrónomos en Horticultura por haber compartido momentos difíciles y afecto de amistad siempre.

A todos los que integran el H. Jurado examinador por la revisión y aportación de sus conocimientos en la presente tesis.

A todas aquellas personas que de alguna manera u otra ayudaron a concluir el presente trabajo. Su aportación y que lo hicieron de buena voluntad fue muy importante para realizar la presente tesis...

DEDICATORIA.

A mí Creador que es Dios.

Parábola del Sembrador.

Así es el Reino de Dios, un sembrador salió a sembrar y al ir sembrando, una parte de la semilla cayó por el camino, y vinieron las aves y se la comieron. Otras cayeron entre las piedras, germinaron pronto, pero cuando salió el sol, se quemaron y se secaron. Otras cayeron entre espinos, y los espino crecieron y las ahogaron. Otras cayeron en buena tierra, y dio buena cosecha; Algunas plantas dieron cien granos por cada semilla, otras sesenta granos, y otras treinta.

Mateo 13. 3 - 8.

A mis señores padres Albino S, T. y Maurilia C. S., por haber participado responsablemente en mí proceso educativo, y a través de la comunicación alientaron mí mejor desarrollo.

A mis tíos, Pablo (+), Tiodoso (+), Santa Cruz, Barbarita, Fauta, por que fueron motivaciones en mí carrera, parte del camino.

A mí hermano Oliverio S. C. por el respeto y apoyo moral en todo momento de mí carrera.

A mí Patria, México (mí patria es primero).

RESUMEN

El presente trabajo se llevo acabo en el rancho “Las Palomas” del Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, México, propiedad del Sr. Mario Gómez del Bosque, el cual tuvo como finalidad la evaluación de influencias de fechas de siembras y distancias entre plantas(en centímetros), en el cultivo de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

Los tratamientos evaluados fueron, cuatro fechas de siembras (11 de mayo, 25 de junio, 9 de agosto, y 23 de septiembre de 1997) y cuatro distancias entre plantas (20,30,40,50 centímetros); la primera evaluación se llevo acabo cuando el 3 por ciento de los frutos ya estaba listo para cosecharlos y posteriormente se llevaron acabo evaluaciones cada 15 o 20 días.

El diseño experimental utilizado fue un factorial 4x4 con arreglos bloques al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por cada tratamiento dando 16 unidades experimentales en cada una de las fechas de siembras, con un total de 64 unidades experimentales en las cuatro fechas de siembras probadas. Cada uno de los tratamientos fueron surcos de 10 x 0.9 metros de ancho con sus respectivas densidades de población de plantas de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), dejando un bordo como efecto de orilla y un metro en la cabecera de los surcos como efecto de orilla para la protección de los mismos.

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se llevaron acabo las labores culturales necesarias para un crecimiento y producción del cultivo en estudio,

como son: deshierve, aporques, fertilizaciones, control de plagas y enfermedades, riegos, etc. esto de acuerdo con los requerimientos del cultivo.

Al analizar los datos obtenidos del trabajo de campo, los resultados nos muestran que hay una gran influencia de las fechas de siembras y no mostrando mucha influencia las distancias entre plantas, es decir, las diferencias entre una distancia y otra fueron mínimas, estadísticamente los resultados son iguales, pero gráficamente se ven las diferencias entre una distancia y otra.

En el factor “A” (fechas de siembras) se encontraron diferencias altamente significativas en todas las variables evaluadas (diámetro de ancho y de largo de frutos, peso de frutos, rendimiento por plantas, número de frutos por plantas, rendimiento en toneladas por hectárea) y en el factor “B” (distancias entre plantas) los resultados fueron estadísticamente iguales.

Palabras Claves: Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa,Brot), Fechas de Siembras , Distancias entre Plantas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....iii

DEDICATORIA.....iv

RESUMEN.....v

ÍNDICE DE CUADROS.....x

ÍNDICE DE FIGURAS.....xii

I INTRODUCCIÓN.....1

1.1.- OBJETIVOS.....4

1.2.- HIPÓTESIS.....4

II REVISIÓN DE LITERATURA.....5

2.1. Generalidades del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....5

2.1.1. Origen, Distribución Geográfica e Importancia.....5

2.1.2. Densidad de Población (Distancias entre Plantas y entre Suecos.....10

2.1.3. Fechas de Siembras o Épocas de Siembras y de Cosechas. 11

2.1.4. Concentración y Precocidad de Cosecha.....14

2.1.5. Características Botánicas del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....14

2.1.6. Taxonomía del Tomate de Cáscara (Physali ixocarpa, Brot).....17

2.1.7. Variedades del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....17

2.1.8. Las Plagas del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....19

2.1.9. Enfermedades del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....19

2.2. Generalidades de las Densidades 20

2.2.1. Influencias de las Densidades en la Calidad del Frutos.....20

2.2.2. Influencias de las Densidades en la Precocidad del Frutos.....20

2.2.3. Efecto de las Densidades Sobre el Rendimiento.....21

2.2.4. Factores que Afectan la Respuesta de las Plantas de Tomate a las Densidades.....21

III MATERIALES Y MÉTODOS.....24

3.1. Localización del Área de Estudio.....24

3.2. Factores en Estudio.....25

3.3. Diseño Experimental.....25

3.4. Tratamientos.....26

3.5. Metodología Experimental.....26

3.5.1. Conducción del Experimento.....26

3.6. Variables Medidas y Evaluadas.....30

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓNES.....32

4.1. Frutos por Plantas de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....32

4.2. Ancho de Fruto de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....36

4.3. Largo de Frutos de tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....38

4.4. Peso de Frutos (en gramos) de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa,Brot).....41

4.5. Rendimiento por Plantas (en gramos) de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....43

4.6. Rendimiento en Toneladas por Hectárea de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).....46

V CONCLUSIONES.....50

VI SUGERENCIAS …….....51

VII LITERATURA CITADA …….....52

VIII APÉNDICE.....55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros **Pag.**

2.1.3. Fechas de Siembras o Épocas de Siembra, Estado, Región, Algunas Variedades, Ciclo Vegetativo, Densidad de Siembra.....13

4.1.1. Comparación de Medias por el Método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la Variable Frutos por Plantas de tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....34

4.2.1. Comparación de Medias por el Método de DMS con 0.05 de Nivel de Sigficancia para la Variable Ancho de Fruto de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....37

4.3.1. Comparación de Medias por el Método de DMS con 0.05 de Nivel de significancia para la Variable Largo de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembra y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....39

4.4.1 Comparación de Medias por el Método de DMS con 0.05 de Nivel de Sigficancia para la Variable Peso de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarapa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....42

4.5.1. Comparación de Medias por el Método DMS con 0.05 de Nivel de Significancia para la Variable Rendimiento por Plantas de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....44

4.6.1. Comparación de Medias por el Método de DMS con 0.05 de Nivel de Significancia para la Variable Rendimiento en Toneladas por Hectárea de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fecha de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas , en cm.....47

8.1.Análisis de Varianza para la Variable Frutos por Plantas de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....56

8.2.Análisis de Varianza para la Variable ancho de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixpcarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....56

8.3.Análisis de Varianza para la Variable largo de de Frutos de Tonate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....57

8.4.Análisis de Varianza para la Variable peso de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa,Brot),en Cuatro Fechas de Siembra y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....57

8.5.Análisis de Varianza para la Variable Rendimiento por Plantas de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot),en Cuatro Fechas de Siembra y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....58

8.6.Análisis de Variaza para la Variable Rendimiento en Toneladas por Hectárea de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot). en Cuatro Fechas de Siembra y Cuatro Distancias entre Plantas, en cm.....58

8.7. Concentración de datos para variables en su totalidad.....59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras **Pag.**

4.1.1. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembras.....34

4.1.2. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas,en cm.....35

4.1.3. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Corte, en Cuatro Fechas de Siembra.....35

4.2.1.Ancho de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembras.....37

4.2.2.Ancho de frutos de tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) por Distancias entre Plantas, en.....38

4.3.1.Largo de Frutos de tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) por Fechas de siembras.....40

4.3.2.Largo de Frutos de tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot)) por Distancias entre Plantas, en cm.....40

4.4.1.Peso de Frutos, en Gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) por Fechas de Siembras.....42

4.4.2.Pesos de Frutos, en Gramos, de Tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas, en.....43

4.5.1. Rendimiento por Planta en gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembra.....45

4.5.2.Rendimiento por Plantas, en Gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas, en cm.....45

4.5.3.Rendimiento por Corte, en Gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras.....46

4.6.1.Rendimiento en Toneladas por Hectárea, de Tomate de Cascara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fecha de Siembras.....48

4.6.2. Rendimiento en Toneladas por Hectárea, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas, en cm.....48

4.6.3. Rendimiento en Toneladas por Hectárea por Corte, de Tomate de Cáscara(Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro Fechas de Siembras.....49

I. - INTRODUCCIÓN:

La tradición de siembra y explotación de especie Hortícolas se remonta a épocas precortesianas, destacando la recolección de especies silvestres y malezas que crecían en los cultivos de maíz y frijol: quelites, verdolagas, berro, quintonil, coyol, chile piquín, tomate verde, nopal, chayote,entre otras.

El de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), también conocido como tomate verde, tomate de cáscara, etc. Es una hortaliza de la familia de las solanáceas, que el hombre ha venido manejando desde tiempos Precolombinos. Se tiene evidencias de que los Aztecas y los Mayas lo recolectaban y cultivaban dentro de la milpa, de ahí su nombre náhuatl miltomatl, dándole un uso alimenticio y curativo.

En la actualidad, se estima que existen alrededor de 80 especies, confinadas en su gran mayoría en zonas tropicales y templadas de América y muy pocas especies en el de Asia, India, Australia, Europa y África Tropical. Para México se reporta la existencia de las especies Physalis lagacae, P. foetens, P.mollis, P. ixocarpa, siendo esta última la única cultivada.

El tomate de cáscara tiene gran importancia en México debido a su uso , en la preparación de numerosos platillos regionales, además de ser un cultivo importante en las áreas de minifundio, por su baja inversión y gran redituabilidad.

El cultivo de hortalizas ocupa un lugar muy importante en la agricultura de México, ya que en los últimos años este se ha acrecentado tanto desde el punto de vista de superficie sembrada, como desde el punto de vista social por la gran demanda de mano de obra, así como por la captación de divisas que estos generan.

La superficie nacional destinada a los cultivos hortícolas (Frutales, Hortalizas, y Flores), es de aproximadamente 1,750, 000 has., que representan al rededor del Díez por ciento del total del área explotada del país; de estas unas 300, 000 has. corresponden al cultivo de hortalizas (INIA-SARH Morelos, 1981).

El tomate de cáscara se ubica dentro de las hortalizas de mayor superficie de cultivo, ocupando para 1990 el octavo lugar con 23,579 has. destacando en este aspecto los estados de Jalisco, Puebla, Morelos, México, Hidalgo, Michoacán, y Guanajuato (DGEA-SARH, 1990).

En el año agrícola 1990 - 1991 las treinta y dos entidades reportaron superficie sembrada con tomate verde, en su conjunto de 25,854 has. Las entidades que presentaron la mayor superficie sembrada fueron: Michoacán con 4,370 has., Puebla con 3,507 has., Jalisco con 3,070 has., Morelos con 2, 953 has., Veracruz con 2,308 has. y Sinaloa con 1660 has. Las superficies anteriores, en su conjunto, representan 60 por ciento de la superficie sembrada con tomate verde en el país. Las veintiséis entidades restantes sembraron con este cultivo una superficie de 17, 868 ha.

En todo el país se registró producción de tomate de cáscara la producción agrícola nacional fue de 126,448 toneladas. Las principales entidades

productoras con una participación del 78 por ciento de la producción nacional de esta solanácea, fueron: Michoacán con 22 por ciento, Morelos con 14 por ciento, Puebla con 12 por ciento, Jalisco con 10 por ciento, México con 8 por ciento, Sinaloa y Veracruz con 6 por ciento respectivamente. Otras, dieciséis entidades sólo aportaron 3 por ciento de la producción total del país.

Los rendimientos promedio nacionales, en toneladas por hectárea fueron de 5.698 en el ciclo primavera - verano y de 6.116 en el ciclo otoño - invierno (INEGI,VII Censo Agrícola- Ganadero, 1991).

En 1993, se cultivaron a nivel nacional aproximadamente 19,900 has. de tomate de cáscara lográndose un rendimiento promedio de 10.726 ton./ha. y un consumo percápita de 2.5 kg.(Bringas, 1994),

El cultivo de tomate de cáscara se ha incrementado en los últimos años por ser una hortaliza que no requiere muchos cuidados, debido a su alto grado de rusticidad y por tener grandes perspectivas en el mercado, llegando, incluso, a ser un producto sustituto del jitomate, cotizándose a buen precio y en ocasiones superiores al del este, además los rendimientos que presenta son alto y su ciclo vegetativo, relativamente corto (SARH, 19789).

Nuestro país cuenta con una gran diversidad de condiciones ambientales---(diferentes tipos de climas, en distintas regiones), es necesario generar tecnología enfocadas al cultivo de tomate de cáscara, ya que esta especie tiene diferentes hábitos de crecimiento (Tipo erecto, rastrero, semi-rastrero). Pese al gran impacto que tiene el cultivo de tomate de cáscara en las áreas productoras, la investigación que se ha realizado ha sido muy poca, y la difusión de los resultados obtenidos en esté campo es deficiente. En base a lo anterior,

es necesario generar información sobre las implicaciones de la producción de tomate de cáscara, como fechas de siembra, distancias entre plantas, etc. con los objetivos e hipótesis siguientes.

1.1.- OBJETIVOS:

1.- Determinar fechas óptimas de siembras (para la región de Ramos Arizpe, Coahuila).

2.- Obtener la distancia entre planta más adecuada.

3.-Motivar investigación y generar información para el tomate de cáscara.

1.2.- HIPÓTESIS:

1.-La distancia entre planta influye sobre el rendimiento de tomate de cáscara.

2.-Existen fechas de siembras específicas para la obtención de buenos rendimientos en la producción de tomate de cáscara y de buena calidad.

II. - REVISIÓN DE LITERATURA:

2.1.- GENERALIDADES DEL TOMATE DE CÁSCARA.

2.1.1.- Origen, Distribución Geográfica e Importancia.

Es una planta herbácea anual con tallo erecto y ramificado, de 0.90 a 1.20 metro de altura. Su tallo es glabro o casi glabro, herbáceo o ligeramente leñoso en la base. Las hojas son delgadas, ovadas o lanceo - ovadas, de 5 a 7.5 cm. de largo, dentadas o con muescas, con pecíolos largos con texturas suave.

Las flores son grandes y abiertas, de 1.8 cm. de diámetro, con bordes amarillos brillantes; la entrada del tubo de la corola presenta cinco manchas de color café negruzco, las anteras son púrpuras; generalmente las flores están sobre pedicelos axilares o extra axilares, el cáliz es pentadentado, presenta cinco estambres, el estilo es delgado, el estigma es casi bilobulado. El fruto es una baya amarilla o verduzca más o menos viscosa de tamaño variable de 1 a 5 cm. de diámetro. (Olmos Barrera, (et al), 1982)

El tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot.) es una especie nativa de México, conocida y utilizada desde tiempos precolombinos. Actualmente se le encuentra en forma silvestre o cultivada en el territorio mexicano, sobre todo, en los Estados de la vertiente del pacífico y del centro (Peña y Márquez, 1991).

En el año de 1981 a nivel nacional se sembraron 13115 ha. con rendimiento promedio por ha de 9.8 ton/ha. y para 1990 la superficie sembrada fue de 24954 ha. con rendimiento promedio de 11.5 ton/ha. (DGA, 1981 y 1992).

En la actualidad, es evidente la importancia que tiene el Género Physalis y aún más la especie P. ixocarpa, Brot. dentro de la cocina y en la medicina tradicional mexicana, atribuyéndosele una gran cantidad de propiedades curativas, sin dejar de lado el uso culinario que históricamente se le ha dado, resultando insustituible en la elaboración de salsas para la elaboración de platillos regionales (Hernández, 1946 Saray y Villanueva 1978).

El cultivo del tomate de cáscara se ha incrementado por ser una hortaliza que no requiere muchos cuidados, debido a su alto grado de rusticidad y por tener grandes perspectivas en el mercado, llegando, incluso, a ser un producto sustituto del jitomate, cotizándose a buen precio y en ocasiones superiores al de éste; además, los rendimientos que presenta son altos y su ciclo vegetativo es corto (SARH, 1978).

México es uno de los centro más ricos en biodiversidad , en donde el hombre ha jugado un papel importante en el proceso evolutivo de las plantas y animales (Domesticación)´, (0rtega, 1987).

Physalis philadelphica se desarrolla en rango altitudinal de 10 a 2600 msnm.(Montes, 1989).

La colecta de un material es necesaria cuando se ha encontrado una utilidad, que puede estar en función de un programa de mejoramiento o por la urgencia de preservar dicho material para evitar su extinción (Querol, 1988).

La palabra " Tomate " es de origen Azteca, que en el dialecto náhuatl se aplica a la fruta grande de una solanácea , a veces a toda la planta.(Bukason, 1930).

Los nombres vulgares del tomate cultivado son: tomate de cáscara, costomate y costomatl, tomate verde al P. angulata, tomate morado al P. mexicana y tomate amarillo al P. costomatl.(Gajón, 1956).

Es muy probable que la raíz no pueda aprovechar todo el fertilizante que se le proporciona al suelo, no hay que olvidar que la planta puede tomar también sus nutrientes por las hojas (Rojas, 1982). El tomate de cáscara sembrado por trasplante sufre modificaciones en su raíz, transformándose en fibrosa y de poca penetración al suelo (Fernández,1982).

No se conoce con exactitud el centro de origen del tomate de cáscara, Physalis ixocarpa, Brot; pero el género Physalis se le encuentra en América tropical, desde el sur de E.U.A. hasta Sudamérica incluyendo islas; La espacie Physalis ataegula es nativa de cuba (Selecciones Reader' s Digest, 1976).

El tomate de cáscara es una especie hortícola posiblemente nativa de México donde se cultiva principalmente por su frutos que son utilizados en la alimentación humana dentro del género Physalis; existe la duda sobre su origen y se piensa que " El milpero" es la forma silvestre del cultivado (García V. A., 1978).

El estudio del origen del tomate de cáscara presenta un alto grado de dificultad por su gran diversidad fenotípica, tanto de la planta como del fruto. En el sur de Estados Unidos y todo México se conocen nueve espacie del género Physalis (National Academy of Sciences, 1986).

El género Physalis se caracteriza por un cáliz el cual se agranda -- (acrescecente) para cubrir la baya hasta su madurez.

Hay tres especies utilizadas como comestible: Physalis ixocarpa tiene bayas grandes, bastantes pegajosas, verdes o violáceas que pueden llenar completamente el cáliz , esta especie es una forma antigua cultivada en México y Guatemala.

P. peruviana o conocido como grosellero silvestre, es caracterizado por su crecimiento alto, hojas pubescentes y grandes, bayas dulces, aproximadamente una y $^1/_2$ pulgada de largo y una y un $^1/_4$ pulgada de ancho (4x3 cm.), esta es consumida cruda, probablemente esta forma es nativa de los Andes.

P. pruinosa es de crecimiento menos vigoroso que P. peruviana pero por otra parte similar, salvo por el color de la flor y dulzor, no es pegajosa , baya amarillenta de aproximadamente 12 mm. de diámetro ($^1/_2$ pulgada).

Es cultivado en un amplio rango de tipos de suelo, es anual generalmente de bajo crecimiento de vez en cuando se alarga de 30 a 61 cm. (1 a 2 pies) de altura.

Puede ser sembrado en directo o trasplantado en suelos adecuados para la producción de tomate. La distancia entre plantas es de 46 cm. (18 pulgadas), y la distancia entre líneas de plantas o entre surcos es de 0.9 a 1.2 metro (3 o 4 pies). El fruto está listo para cosechar cuando la cáscara se torna castaña. (Linconl C. peirce, 1987).

El tomate de cáscara Physalis puvenesis es cultivado en algunas extensiones de huertos de los Estados Unidos, pero no es cultivado comercialmente, las plantas producen un fruto pequeño, redondo y de color amarillo cubierto por una cáscara delgada.

Hay varias especies nativas de Physalis. Un tomate de cáscara encontrado en Guatemala ha sido introducido y mejorado por trabajadores de la Universidad Estatal de Iowa Melhius y Smith, 1953 describieron la planta como vigorosa con ramificaciones por 10.6 a 15.24 cm. por encima del suelo, formando una planta baja y extendida, los frutos son amarillos y redondos y en

rangos de tamaños que van desde 2.54 a 6.35 cm. de diámetro; la pulpa es amarilla cuando madura, firme y de sabor ligeramente ácido.

2.1.2. - Densidad de Población (Distancia entre Plantas y entre Surcos).

Fasoulas (1981) señala que la maximación del rendimiento por unidad de área es acompañada por una densidad de siembra donde la competencia entre plantas se mantiene considerablemente fuerte. Este hecho bien establecido ha llevado a los fitomejoradores ha concluir que si los cultivares son destinados para que crezcan en alta densidad de población, tanbién la selección debería practicarse bajo condiciones similares. Sin embargo, el mismo Fasoulas (1981) señala que la eficiencia de la selección en alta densidad y competición es marcadamente alterada en dos forma: La primera, es por la reducción en la expresión genotípica y diferenciación. La segunda, es causada por la asignación de categoría incorrecta deacuerdo al potencial de rendimiento del genotipo.

Castillo (1990) menciona que al comparar las densidades de 20, 30, 40, 50 mil plantas por hectárea, encontró que el mayor rendimiento y calidad del fruto se obtuvo en la densidad de 50 mil planta por hectárea, a una planta por mata con separación de 20 cm. y distancias entre surcos de un metro.

Saray y Loya (1978) reportan que para producción comercial el mejor ancho de surco es de un metro y la mejor distancia entre plantas es de 50 cm., con 2 a 4 plantas por sitio. En el Estado de Morelos esta recomendación es muy utilizada.

Pérez - Grajales (1990) menciona que en la selección masal visual estratificada en tomate de cáscara, la distancia entre planta deberá ser de 40 a 50 cm. y un metro entre surcos.

Peña y Márquez (1990) mencionan que para fines de mejoramiento y con el objetivo de facilitar condiciones de competencia completa y mantener condiciones de cultivo similares a la producción comercial, surcos de un metro de ancho y seis punto tres metro de largo con una distancia de cero punto tres metro entre plantas (una por sitio) es distribución espacial adecuada para lotes de selección.

2.1.3. - Fechas de Siembra o Época de Siembra y de Cosecha.

En las regiones agrícola de México se cultivan una gran diversidad de variedades de plantas, algunas de ellas presentan problemas de adaptación por efecto del clima, plagas y/o enfermedades, y como consecuencia se obtienen bajos rendimientos. Por lo anterior, es necesario conocer su capaciadad de respuesta y en su caso, aprobar su recomendación en regiones o localidades específicas.

En los permanentes esfuerzos por incrementar la producción agrícola para satisfacer las crecientes demandas de alimentos del pueblo mexicano. Es indispensable contar con las mejores variedades de los cultivos y efectuar su siembra y cosecha en las épocas y lugares más favorables.

La utilización de variedades mejoradas es de gran importancia por su alta potencialidad productiva. Se menciona en el cuadro (2.1.3.) algunas variedades, fechas de siembra y de cosecha para el tomate de cáscara Physalis ixocarpa, Brot. en el ciclo agrícola de primavera - verano 1993. Si el cultivo de tomate de cáscara se llevo acabo su establecimiento de acuerdo con las recomendaciones dadas, se obtendrán los más altos rendimientos, ya que se desarrolló bajo las condiciones ambientales más propicias.

El cultivo de tomate de cáscara debe realizarce siguiendo las recomendaciones técnicas que hacen los diferentes centros de Investigación Agrícola Regionales y Campos Experimentales. Así como también los que comanda INIA, a través de las Delegaciones de la Dirección General de Producción y Extensión Agrícola.

CUADRO 2.1.3.- Fechas de Siembra o Épocas de Siembra, Estado,Región, algunas Variedades, Ciclo Vegetativo, Densidad de Siembra.

ESTADO	REGIÓN	VARIEDA-DES	CICL0 VEGETA-TIVO	SEMILLA KG/HA.	ÉPOCA DE SIEMBRA
Baja California Norte	Costa de Ensenada y Valles Costeros	Milagro, Rendidora,-Nova	150	1.5	1º Abril a 15 Junio
D. F.	Xochimilco, Milà alta y Tlahuac	Amarillo de Amayuca, Verde cortazar.	90 - 120	0.7 - 4	15 Feb. a 1º Junio.
Guanajuato	Bajio	Criollo Bajio, Rendidora.	60 - 100	0.4 - 0.5 (a)	1º Marzo a 31 Agosto
Hidalgo	Alfajayucan , Chilcuatla,-Tasquillo Ixmiquilpan.	Rendidora, Manzano.	90 - 120	0.3 -0.4 (a)	1º Feb.a 30 Abril
Jalisco	Valle de Autlan	Verde de celaya, Amarillo de Amayuca.	90	0.7 - 1	1º Julio a 31 Julio
México	Tenancingo , Zumpahua-can.	Rendidora, Salamanca.	190 - 120	1.5	1º Junio a 31 Mayo.
Michoacán	Valle de Apatzingan	Amarillo de Amayuca	100 - 120	0.3 - 0.4 (a)	1º Agosto a 31 Enero
Morelos	Zona baja Zacatepec y Cuautla	Rendidora	60 - 90	0.5 (a)	15 Mayo 15 Diciembre.
Puebla	Valle Valsequillo	Rendidora, Salamanca	90 - 100	2 - 3	1º Febrero a30 Abril
Zacatecas	Altiplano.	Criollo	90	10	15 Marzo a 15 Abril.

2.1.4. - Concentración y Precocidad de Cocecha.

Saray (1985), menciona que las variedades Morelos-26, Morelos-37 y Rendidora superaron tanto en rendimiento comercial como en rendimiento de frutos de tamaño grande, a las variedades criollas del valle de México. De seis cortes que se realizaron, el mayor número de frutos comerciales producido por las plantas se concentraron en el cuarto y sexto corte.

Peña (1992), señala que dentro del programa de mejoramiento genético de la UACH, se ha encontrado en SMIV-5 y SMIV-1 genotipos que rinden dos kilogramos por planta con 50 frutos a los 75 días después del trasplante. La variabilidad genética y la característica de alto rendimiento en el primer corte, representa la posibilidad de hacer selección para concentración y precocidad de cosecha.

En cuanto a las presiones de selección Peña Y Márquez (1990), señalan que en la selección masal visual extratificada en tomate de cáscara se recomienda aplicar una presión de selección de 5 por ciento.

2.1.5. - Características Botánicas del Tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot.).

a).- Generalidades; P. ixocarpa, Brot. Es comúnmente llamado en el norte de México tomatillo, tomate de fresadilla y en el resto del País donde se consume es llamado tomate (diferenciándolo de Lycopersicum esculentum, Mill. llamado jitomate), tomate verde o tomate de cáscara.

La planta es herbácea, arbustiva y anual es vigorosa y presenta un gran desarrollo, goza de una amplia adaptabilidad geográfica y condiciones del medio ambiente. Su ciclo vegetativo es de 65 hasta 140 días y alcanza alturas que van de 40 a 60 cm. y hasta los 80 a 100 cm.

Es común encontrar tres tipos de plantas:

Tipo erecto.- Se identifica por el aspecto arbustivo de la planta, originado por un crecimiento casi vertical de los tallos. Estos presentan la desventaja que se doblan y/o se rajan con el peso de los frutos.

Tipo rastrero.- Se caracteriza por que generalmente no alcanza alturas de 30 cm. ya que conforme se va desarrollando la planta, los tallos se extienden sobre la superficie del suelo hasta un metro del tallo principal.

Tipo semi- rastrero.- Presenta claras diferencias con características intermedias entre los dos tipos anteriores; no es tan ramificodo como tipo rastrero pero sin con más ramificaciones laterales que el tipo erecto. Su altura sobrepasa los 30 cm. pero no los 80 cm. (Saray M. C. R.,Palacios A. A., Villanueva N. E.,1978).

b).- Tallo; Es vigoroso, piloso y herbáceo; el tallo principal presenta un mayor diámetro, el cual aproximadamente a los 56 días tiene 12 mm. de diámetro, con ramas primarias de 9 mm., que llegan a extenderse hasta un metro de longitud.

c).- Hojas; Las hojas son grandes y ovaladas, hasta de 11 cm. de largo y 6 cm. de ancho, dispuestas en forma alternas, simples, sin estipulas, pecioladas de base atenuada o acuminada borde sinuoso ondulado, son glabras en ambas caras.

d).- Flores; Individuales y axilares, grandes, de color amarillo, con un diámetro de apertura de aproximadamente 2.5 cm. en promedio, asimétrica en la base, es decir, con la corola en forma de estre o rueda abierta con el tubo muy corto, ovario supéro, el cáliz maduro forma una bolsa esférica membranosa, la corola en su base sostiene cinco estilo formando un tubo. Las flores son perfectas pero presentan autoincompatibilidad no específica, ovario con pistilo ligeramente corto de estigma pequeño.

e).- Frutos; Es el ovario maduro llamado baya, su color al madurar varía del amarillo al verde en distintas tonalidades alcanzando hasta el color morado. Su tamaño también es muy variable encontrándose desde el de una canica (θ = 2 cm.) hasta el de una manzana (θ = 5.5 cm.) como es el caso de algunas variedades criollas y/o mejoradas. Cuando alcanza su madurez llena o rompe la bolsa y en menor escala no logra llenarla. Su sabor varía del ácido al dulce pasando por agridulce. Contiene numerosas semillas.

f).- Raíz; Presenta una raíz típica con abundante ramificación y desarrollo poca profundidad cuando la planta es de trasplante, en cambio cuando es de siembra directa su raíz es más profunda.

g).- Semillas; Son muy pequeñas y de color crema pálido, tiene forma de disco y su diámetro es menor de 3 mm. y su espesor menor de 0.5 mm., puede empezar a reventar aún dentro del fruto muy maduro, testa lisa, el peso de mil semillas alcanza en promedio 1.3 gramos y un fruto contiene aproximadamente 300 de ellas.(Saray M. C. R. y Loya R. José,1977).

2.1.6 - Taxonomía del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot.).

La clasificación botánica es como sigue:

Clase ---------- Magnoliopsida (Dicotiledóneas)

Orden ---------- Solanales

Familia ---------- Solanaceae

Género ---------- Physalis

Especie ------- P.ixocarpa, Brot.

(Jones S. B. Jr. 1987).

2.1.7 - Variedades del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

La Secretaría de Ganadería y de Desarrollo Rural (SAGAR), antes SARH, atravéz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuaria - (INIFAP) anteriormente Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Ha dado una seria importancia al tomate de cáscara dedicándole tiempo, dinero y esfuerzo ya que han reconocido la modesta pontecialidad del cultivo, para incrementar la producción y diversificación de alimento.

Las variedades comerciales mejoradas destacan por su productividad y calidad sobre las variedades criollas éstas últimas han sufrido cierta selección por parte de los agricultores de acuerdo a sus gustos particulares, sin embargo, su rendimiento promedio no sobrepasa las 15 ton/ha.

Por mencionar algunas variedades criollas se encuentran el criollo Cortazar sembrado en el bajío en Guanajuato y el criollo Amarillo de Amayuca cultivado en el valle de Autlán en el Estado de Jalisco.

La variedad Rendidora es a la que se le ha dado mayor difusión sobresaliendo por sus cualidades de amplia adaptabilidad geográfica (Morelos, Hidalgo, etc). Las variedades Morelos-26, Morelos-37, Imperial, superan tanto en rendimiento comercial como en rendimiento de frutos de tamaño grande a las variedades criollas (Saray, 1985).

Uno de los objetivos de los investigadores es de generar cultivares mejorados que se ajusten a las necesidades actuales del mercado nacional e internacional. Dentro de las características a mejorar, destacan el rendimiento, hábito de crecimiento, distribución de la producción, así como el color, forma y tamaño del fruto. El concentrar la producción en un tiempo reducido debe ser

uno de los objetivos del mejoramiento genético de la especie, al menos en regiones en donde las bajas temperaturas son limitantes para su siembra, ya que esto, junto con la precocidad, permitiría llegar al mercado más pronto y reduciría los costos de recolección (Peña y Márquez, 1990).

Dentro de los avances obtenidos en el programa de mejoramiento de tomate de cáscara de la UACH, se encuentran los materiales avanzados selección masal cuatro con precisión de selección de cinco por ciento (SMIV-5) y selección masal con precisión de selección de un por ciento (SMIV-1), ambos con cuatro ciclo de selección masal para rendimiento, hábito de crecimiento, color, forma y tamaño del fruto. Sin embargo, en ese proceso de mejoramiento genético de la especie no tiene claridad sobre qué densidad de población se debe sembrar para maximizar rendimiento.

2.1.8 - Las Plagas del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa,Brot).

Dentro de estas podemos mencionar las de mayor importancia como: pulga saltona, mayate rayado del pepino, minador de la hoja, diabrotica, mosquita blanca, Gusano del fruto, gusanos trozadores, chicharrita.

2.1.9. - Enfermedades del Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

Las enfermedades más comunes en éste cultivo son: cenicilla polvorienta, el chino, pudrición blanda, secadera.

2.2. - GENERALIDADES DE LAS DENSIDADES .

2.2.1. Influencias de las Densidades en la Calidad del Fruto.

La influencia de las densidades son muy severas en la calidad del fruto como: A altas densidades pueden ocasionar enfermedades como pudrición blanda, ocasionada por la falta de luz solar en la parte baja de la planta. Dando más oportunidad a los insectos dañinos de hospedarce en el interior del cultivo ocasionando daño severos al fruto y a toda la planta.

En cuanto al tamaño del fruto cuando se reduce la densidad de plantas ha sido confirmada por la mayoría de estudios, han encontrado que el tamaño de frutos es mayor a la menor densidad, en cuanto al peso de fruto se incrementa mientras la densidad de población de plantas disminuye (Rodríguez, 1987).

El control de plagas y enfermedades se dificulta en las altas densidades por que cuando se hacen aplicaciones de pruductos químicos las partes de abajo del cultivo no se llega a cubrir con el producto aplicado. También dificulta llevar acabo cualquier otra labor cultural como: Deshierve, Fertilización, Cosecha, etc.

2.2.2.- Influencias de las Densidades en la Precocidad del Fruto.

Determinadas pruebas que se han considerado a la precocidad como una variable afectada por las densidades, concuerdan en que a altas poblaciones de plantas, el rendimiento se concentra debido a que el fruto en cada planta se restringe a la primera etapa de producción; de tal forma que el rendimiento en las primeras etapas se incrementa, debido a que algunas plantas se va cerrando de follaje y otras se van quedando abajo (rastrera) y solo sobre saliendo las erectas y semi-erectas siguiendo produciendo.

Otros estudios reportan que durante la primera etapa de producción, los más altos rendimientos se obtuvieron con densidades altas.

2.2.3 - Efecto de las Densidades Sobre el Rendimiento.

Las investigaciones realizada por diversos investigadores sobre el efecto de la densidad de población han mostrado que el comportamiento del cultivo del tomate de cáscara han sido muy variado, partiendo desde quienes han encontrado respuestas de las densidades, hasta aquellos que no han observado incrementos lineales con aumentos en la densidad, y quienes constataron incrementos mientras alcanzaron un nivel óptimo, seguido de una disminución en el rendimiento, a medida que se incrementa la densidad (Mullins y Straw,1992).

En cuanto al efecto de la densidad sobre fruto no comercial se han hechos pocas evaluaciones sobre las pérdidas en rendimiento como consecuencia del uso de diferentes densidades, pero investigaciones realizadas no han mostrado diferencias entre las densidades de plantas (Zahara y Timm, 1973).

2.2.4 - Factores que afectan la Respuesta de las Plantas de Tomate de Cáscara a las Densidades.

Algunos resultados al respecto han indicado que la densidad de plantas pueden alterar substancialmente la composición química y física del ambiente próximo a la zona de raíces. Se ha encontrado que los niveles de O_2 y CO_2 , se incrementan en la fase gaseosa del suelo, cuando se incrementa el área por planta de tomatillo , lo que es lo mismo, cuando se disminuye la población de

plantas, alterando la relación 1:1 que suele ser común en los sistemas biológicos, así, el nivel de O_2 se incrementa y el CO_2 se reduce, la competencia de las plantas debe considerarse los requisitos de las mismas, entre estos, luz, agua y nutrientes (Kays and Nicklow, 1974).

Los cambios en densidades de población alteran los requerimientos de humedad del suelo, aumentando progresivamente cuando se incrementa las densidades de población (Kays and Nicklow, 1974).

En cuanto al cambio en la demanda de luz, los incrementos en requerimiento en altas densidades están asociados a incremento en las cantidades de luz. Ensayos conducidos incrementado la densidad de plantas y el suplemento de luz artificial, de 6.48 moles m^{-2} d^{-1}, a la fuente de luz natural, indicaron que el rendimiento aumentó significativamente, mientras se incrementó la densidad de planta cuando se agregó la luz suplementaria; mientras que el rendimiento no se incrementó cuando se incrementó la densidad de plantas, bajo condiciones de luz natural (MC Avoy y Janes 1988). No dejando de afectar las altas densidades los requerimientos de nutrientes en el suelo, a mayor densidad, mayor requerimiento de nutrientes o mayor demanda de nutrientes.

Existe información que indican la composición química del fruto; siendo ésta de 100 g : 25 calorías, 91 g. de agua, 1.4 g. de proteínas, 0.5 de grasa, 3.9 g. de carbohidratos, 8 mg. de calcio, 0.3 mg. de hierro, 0.15 mg. de tiamina y ácido ascórbibico (Howard et al, 1962).

(Olmos Barrera et al, 1982), mencionan que 100 g. de tomate contienen 1 g. de proteínas, 0.7 g. de grasas, 4.5 g. de carbohidratos, 18 mg. de calcio, 2.3 mg. de hierro, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico.

III. - MATERIALES Y MÉTODO.

3.1. - LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La presente investigación se realizó en el rancho Las Palomas propiedad del Sr. Mario Gómez del Bosque, en el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, el cual se encuentra a una altura aproximada de 1400 msnm; entre los 25º 32' 40'' de latitud Norte y 100' 60' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Clima.

El área de estudio presenta un clima BS_0KX' (e) clima seco, con un verano cálido, lluvias escasas todo el año y extremoso.

La temperatura media anual es de 18º ^{C}, la precipitación total anual media es de 253.7 mm., la mayor parte de la precipitación ocurre en verano y principio de Otoño, siendo septiembre el mes más lluvioso, las heladas pueden aparecer en Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, siendo Diciembre y Enero los que tienen mayor incidencia de heladas, así como las temperaturas más bajas.

Suelos.

El CETENAL en sus cartas edafológicas (1976) y geológica (1975), considera que estos suelos del orden de los vertixoles, de tipo obscuro, con un pH ligeramente alcalino (7.7); en cuanto a textura, Murillo (1987) encontró que esta es arcillosa con una proporción de 57 por ciento de arcilla, 29 por ciento de

arena, 14 por ciento de limo y una conductividad eléctrica de 0.25 milimhos/cm. a 25º C.

3.2.- FACTORES EN ESTUDIO.

En el presente trabajo se estudió fechas de siembra y/o trasplante (11 de mayo, 25 de junio, 9 de agosto, 23 de septiembre de 1997, distancias entre plantas (20, 30, 40, 50 cm.).

3.3.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado fue un factorial A x B bloques al azar con 16 tratamientos y cuatro repeticiones. La parcela experimental de cuatro bordos de 10 metro de longitud ; 0.90 metro de distancia entre surcos. La parcela útil representada por los cuatro bordos, eliminando un metro en cada cabecera por efecto de orilla, generando una área útil de 28.8 m^2 en las cuatro repeticiones.

El modelo estadístico de un arreglo factorial con dos factores, en un diseño bloques al azar, es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + B_k + \in_{ijk}$$

i = 1, 2, 3, . . . , a (factor siembra)

j = 1, 2, 3, . . . , b (factor distancia)

k = 1, 2, 3, . . . , r (número de bloques)

(del Ángel, 1992)

3.4.- Tratamiento.

Los tratamientos se integraron por dos factores. Cuatro fechas de siembra (11 de mayo, 25 de junio, 9 de agosto, 23 de septiembre de 1997) y cuatro distancias entre plantas (20, 30, 40, 50 cm) dando 16 tratamiento con cuatro repeticiones resultando en total 64 unidades experimentales

3.5.- METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

Se muestran las actividades realizadas durante el desarrollo de la investigación, iniciando con la preparación del almácigo y finalizando con las últimas evaluaciones.

3.5.1.- Conducción del Experimento.

Se inició con la preparación del almácigo, para lo cual se construyó un almácigo de 10 m^2, con un metro de ancho por 10 metro de largo, con una profundidad de 40 cm. al cual se le agregó una mezcla de arena, tierra negra y estiércol vacuno en proporción 1:1:1. La siembra del tomate de cáscara en el almácigo se realizó a chorrillo el día 22 de Marzo, 27 de Mayo, 11 de Junio 20 de Agosto de 1997, con distancias de 10 cm. entre hileras. Durante la estancia de la planta en el almácigo se realizaron fertilizaciones a razón de 12 - 08 - 10 g/m^2/mes, así como control de plagas, tales como la de pulga saltona, mayate rayado del pepino,y diabroticas. Se hicieron fertilizaciones foliares con Poliquel Multi.

Material Vegetativo: Cultivar Imperial (Physalis ixocarpa, Brot).Producida por la marca de semillas Seed tecnology, con una germinación del 85% y una pureza del 99%.

Estercolización: Se llevó acabo previamente al establecimiento del experimento en el campo, con la finalidad de mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, al desarrollo de esta actividad se procuró distribuir el estiércol de manera uniforme en una capa de cinco cm; el estiércol utilizado, provenía de engordas de la región.

Surcado: Se realizó manualmente con azadones ya que no había maquinaria agrícola disponible para realizar dicha actividad, se procuró mantener una distancia entre surcos de 90 centímetros, en el caso de la 1ª fecha de siembra, para la 2ª, 3ª y 4ª fecha de siembra, se realizó el surcado con maquinaria agrícola.

Marcado de Tratamientos: Esta actividad tuvo como finalidad deslindar las unidades experimentales para facilitar la localización de los tratamientos al momento de evaluarlos, lo cual se realizó con estacas de madera e hilo sintético de acuerdo a los requerimientos del diseño experimental planteado.

Trasplante: Se realizó el 11 de mayo, 25 de Junio, 9 de Agosto, 23 de Septiembre de 1997, sobre el terreno a saturación de humedad, de tal manera que el trasplante se facilitara y la planta sufriera el menor estrés posible, se

procuró trasplantar a una distancia de 20, 30, 40, 50, cm., con dos plantas por sitio colocándolas al costado del surco para facilitar la absorción de humedad por las plantas. Las densidades de población resultantes fueron de 55556, 37037, 27778 y 22223 plantas por hectárea.

Riegos: Los riegos aplicados fueron por bombeo de agua de pozo y la frecuencia de aplicación de los mismos estuvo en función de las condiciones climáticas, así como también los requerimientos del cultivo y el tipo de suelo.

Fertilización: La fórmula de fertilización recomendada para el tomate de cáscara fue 150-60-50 fraccionándose el nitrógeno en tres aplicaciones, suministrándose cada 30 días después de la primera aplicación, la fuente del Nitrógeno fue Urea con 46 por ciento de Nitrógeno, Fosfato monóamonico con 10 por ciento de Nitrógeno y 50 por ciento de Fósforo, Sulfato de Potasio con 50 por ciento de Potasio.

Control de Malezas: Las malezas se controlaron manualmente con azadones, el deshierbe se llevó acabo de acuerdo al crecimiento de las malezas.

Aporques: Se procedió cuando la planta se había recuperado del estrés sufrido por el trasplante, permitiendo dar la forma definitiva del bordo y llevar acabo el aclareo, dejando una planta por golpe.

Control de Plagas: Las plagas que se presentaron fueron: minador de la hoja, pulga saltona, diabroticas, gusanos trozadores, gusano del fruto, mayate rayado del pepino, se controlaron con aplicaciones periódicas de Metamidofos 600, Pounce 500 CE, Decis C.E (500cc/Ha.).

Control de Enfermedades: Con respecto a enfermedades siempre hubo alguna presente como la secadera, cenicilla polvorienta, pudrición blanda de fruto y fungosis en todo fruto dañado por el gusano del fruto. Se hicieron aplicaciones de fungicidas como: Promyl, Meltatox, Sultrón, Tecto 60, Fungibac Plus.

Disturbio Fisiológicos: Solo hubo presencia de frutos reventados, escaldado en frutos “pelones”, principalmente en las dos últimas siembras.

Evaluaciones: Las evaluaciones se comenzaron el día 27 de julio de 1997, hasta la última siembra que fue el 23 de septiembre 1997, cuando el número de frutos con bolsa llena era considerable, los frutos evaluados provenían de las plantas de cada unidad experimental. Los frutos cosechados se colocaron en bolsas de papel marcadas previamente con el número de tratamiento, de repetición, de planta para evitar confusiones, ya terminada la colecta de frutos para evaluar se procedió a medir las variables que más adelante se describirán.

3.6.- VARIABLES MEDIDAS Y EVALUADAS.

La toma de datos se llevó acabo al inicio de las evaluaciones de cada una de las siembras y las características medidas fueron:

1.- Frutos por Planta: Para determinar ésta variable se contaron todos los frutos de todas las plantas de cada uno de los tratamiento de cada repetición, se sumaron los frutos en su totalidad y se dividió entre el número de planta y así tener un valor medio de cada tratamiento.

2.- Ancho de Fruto: Para la determinación de ésta variable se tomo la lectura de todos los frutos cosechados de todas las plantas por tratamiento de cada repetición para que posteriormente sacar una media de cada tratamiento, ésta variable se tomó con la ayuda de un vernier con aproximación a milésima de centímetros, el cual se le coloca la parte móvil en la parte más ancha del fruto y se tomó la lectura.

3.- Largo de Fruto: Al igual que al medir el ancho de fruto esta variable se realizó con la ayuda de un vernier solo que en este caso la parte móvil se colocó verticalmente en el fruto.

4.- Peso medio de frutos: Para la variable de peso promedio de fruto se tomó encuenta todas las plantas por tratamiento de cada repetición, para obtener el peso de los frutos que fueron cosechados se utilizó una balanza de

presición; una ves obtenidos todos los pesos de los frutos se sumaron y dividieron para obtener aun la media general de cada tratamiento. Los resultados fueron expresados en gramos.

5.- Rendimiento por Plantas,en Gramos: Para la determinación de ésta variable de rendimiento por planta se sumaron los pesos resultante de cada planta para posteriormente obtener una media general de cada tratamiento.

6.- Rendimiento en Toneladas por Hectárea: Se tomó en cuenta el rendimiento por planta de todos los tratamiento de cada repetición para hacer las conversiones a kilogramos y tomando encuenta las densidades de población, se convirtieron a toneladas por hectárea.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.

En el presente trabajo se estudió la influencia de cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas. Evaluando número de fruto por planta, ancho de fruto, largo de fruto, peso de fruto, rendimiento por planta, rendimiento en toneladas por hectárea.

Finalizando los estudios en campo, se procedió a realizar los análisis estadísticos, los cuales incluyeron análisis de varianza y comparación de medias mediante prueba de DMS al 0.05 de probabilidad dentro de cada una de las variables evaluadas.

4.1.- Frutos por Planta de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot)..

En cuanto a frutos por planta en el factor “A” (Fechas de Siembras) se encontró una alta diferencia entre una siembra y otra. Después del análisis estadísticos se comprobó que verdaderamente sí existía diferencias altamente significativas estadísticamente, en el cuadro 4.1.1 se muestran los resultados de la prueba de medias del factor “A” Como se puede ver en el cuadro de medias la variación de los resultados es de 34.3925 a 4.6594 frutos por planta,

lo cual nos indica que sí afecta al cultivo de tomate de cáscara las siembras tardías. También se observa que el número de frutos disminuye en gran medida, esta respuesta se manifiesta en los resultados de este trabajo por que la especie es originaria de regiones tropicales, es decir, es de clima caliente y necesita alta intensidad luminica para presentar un buen desarrollo y producción, en la figura 4.1.1 se puede observar las diferencia con más precisión. También se aprecia que la segunda siembra (25/06/97) concentra la producción en un tiempo más corto permitiendo dos cortes, pero con 14.78 frutos/corte/planta, en comparación con primera siembra (11/05/97) que permite tres cortes con 11.47 frutos/cortes/planta, en la figura 4.1.3 se muestran los resultados.

Analizando el factor “B” (Distancias entre Plantas) se muestra que los resultados son iguales estadísticamente en frutos por plantas, no hay significancia, en el cuadro 4.1.1 se muestran los resultados, pero graficamente se observan las diferencias entre una distancia y otra, sobresaliendo la de 50 cm. con 20.41 frutos por planta, estas plantas dieron más frutos que las otras plantas con densidades más altas por que tienen menos competencia de espacio, luz, buena ventilación, nutrientes, etc. En la figura 4.1.2 se puede observar las diferencias.

Cuadro 4.1.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable fruto por planta de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancia entre plantas, en cm.

TABLA DE MEDIAS.

FECHAS DE SIEMBRAS	MEDIAS	DISTANCIAS (cm)	MEDIAS
11/05/97	34.3925 A	20	16.5613 A
25/06/97	29.5512 A	30	19.1563 A
09/08/97	5.9169 B	40	18.3956 A
23/09/97	4.6594 B	50	20.4069 A

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 6.2569

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

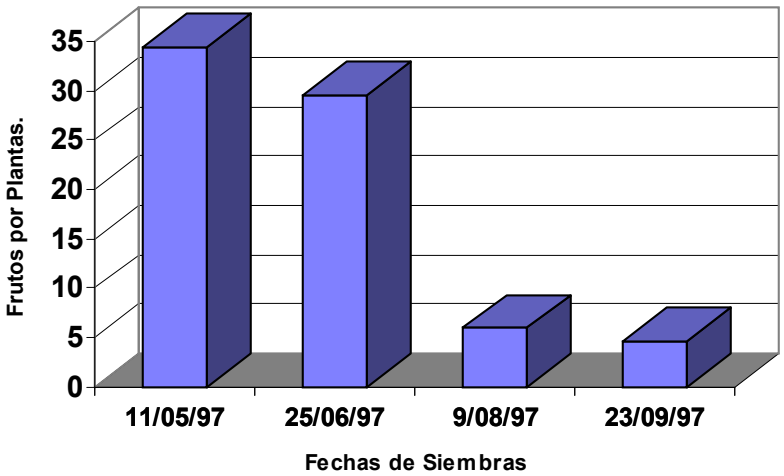

Fig.4.1.1. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembras.

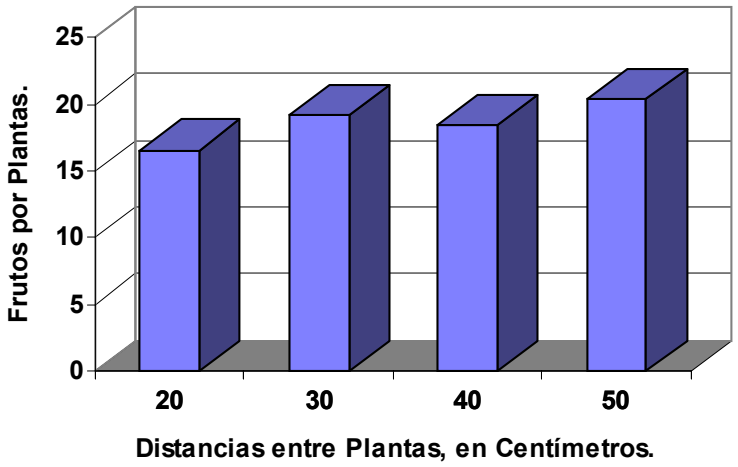

Fig.4.1.2. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) por Distancias entre Plantas, en cm.

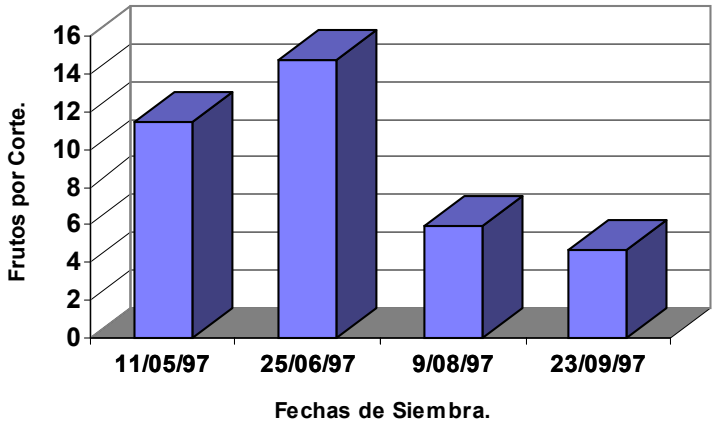

Fig. 4.1.3. Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) por Corte, en Cuatro Fechas de Siembra.

4.2.- Ancho de Frutos de Tomate de Cáscaran (Physalis ixocarpa, Brot).

Al analizar los resultados de esta variable se comprobó que influyen las épocas de siembras en el tamaño del fruto, independientemente en la región en que se establezca el cultivo, dando una diferencia muy marcada entre una siembra y otra. Los resultados varían en un rango de 2.9281 a 1.9975 de ancho de fruto, se observa que probablemente las bajas temperaturas afecten en crecimiento del fruto. En el cuadro 4.2.1 se muestran los resultados. En la gráfica 4.2.1 se ve el comportamiento de los resultados, dando mayor ancho de frutos la siembra establecida en 11/05/97.

Analizando las diferentes distancias entre plantas probadas se encontró que el ancho de frutos son estadísticamente iguales. Se observa que las distancias no intervienen en el tamaño del fruto . Podemos mencionar que el tamaño depende del cultivar que se siembre , la fecha de siembra en que se establezca el cultivo, la buena o mala nutrición del mismo. En el cuadro 4.2.1 se muestran los resultados. Pero gráficamente resulta con mayor ancho de frutos la distancia de 40 cm. con un valor de 2.36 cm. de ancho de frutos, estos resultados se presentan en la figura 4.2.2.

Cuadro 4.2.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable ancho de fruto de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas,en cm.

TABLA DE MEDIAS. .

FECHAS DE SIEMBRAS	MEDIAS	DISTANCIAS (cm)	Medias
11/05/97	2.9281 A	20	2.2919 A
25/06/97	2.3831 B	30	2.3500 A
09/08/97	2.0412 C	40	2.3575 A
23/09/97	1.9975 C	50	2.3506 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 0.2626

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

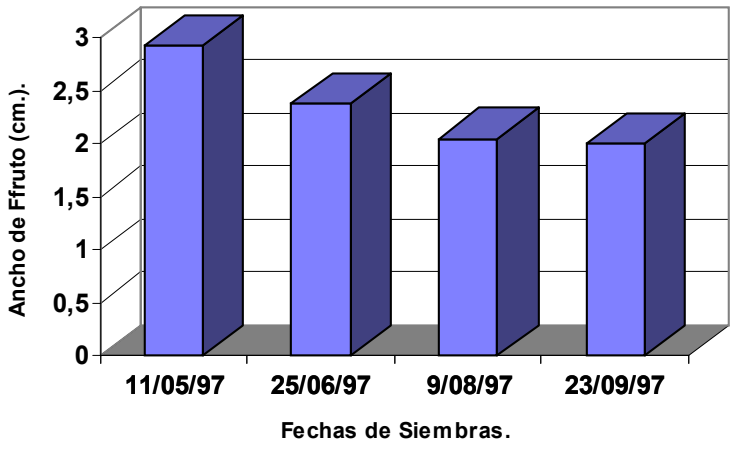

Fig. 4.2.1. Ancho de Fruto de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembras.

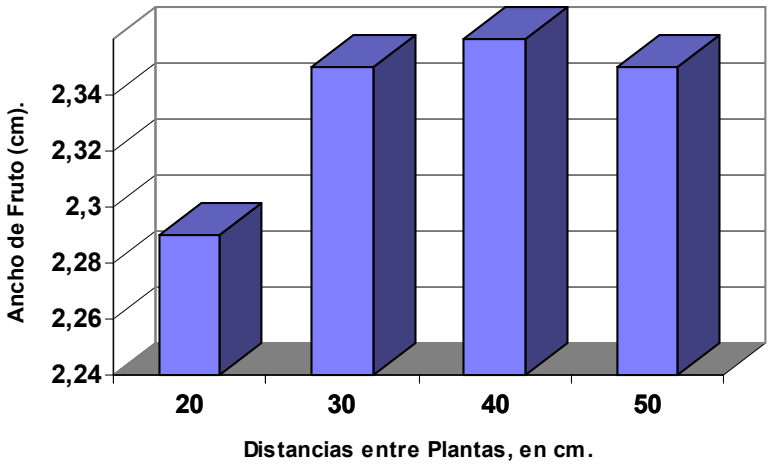

Fig. 4.2.2. Ancho de Fruto de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas, en cm.

4.3.- Largo de Frutos de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

Para esta variable se observa una diferencia con un grado muy alto de significancia en las cuatro fechas de siembras probadas, lo cual nos indica que la época de siembra interviene en el crecimiento del fruto, se observa que entre más tardía es la siembra el tamaño del fruto disminuye en una forma acelerada. En el cuadro 4.3.1 se muestran los resultados. En la figura 4.3.1 se puede ver con más claridad.

Como se puede ver en esta tabla de datos hay una diferencia muy variable entre una siembra y otra, lo cual nos indica que las épocas de siembras influyen en el tamaño del fruto.

Analizando el factor “B”, se encontraron valores estadísticamente iguales, se demuestra que las distancias entre plantas no influyen en gran medida en el desarrollo y producción del tomate de cáscara, pero graficando los resultados se observan diferencias entre una distancia y otro. En la figura 4.3.2 se observa la diferencia resultando con mayor largo de frutos la distancia de 30 cm. con 1.92 cm.

Cuadro 4.3.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable largo de fruto de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas, en cm.

TABLA DE MEDIAS

FECHAS DE SIEMBRAS	**MEDIAS**	**DISTANCIAS (cm)**	**MEDIAS**
11/05/97	2.3700 A	20	1.8837 A
25/06/97	1.9719 B	30	1.9187 A
09/08/97	1.6269 C	40	1.8469 A
23/09/97	1.5569 C	50	1.8763 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 0.2068

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

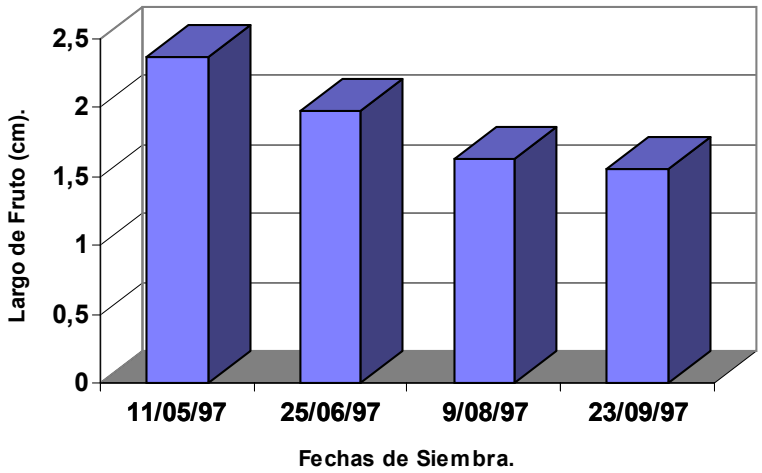

Fig.4.3.1. Largo de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembra.

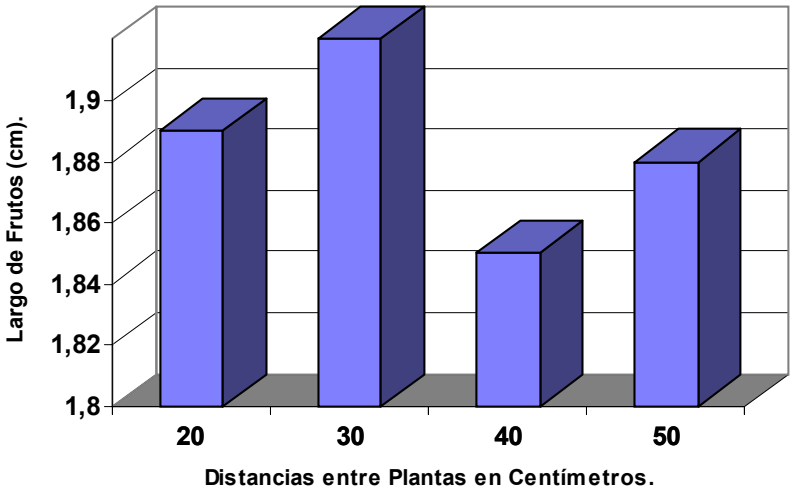

Fig.4.3.2. Largo de Frutos de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Plantas, en cm.

4.4.- Peso del Fruto (en gramos) de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

En el análisis de esta variable de peso de fruto, al hacer las pruebas de medias del factor "A"(Fechas de Siembra) se encontraron valores diferentes, lo cuales nos indican que las épocas de siembras sí intervienen en la consistencia del fruto, resultando frutos de poco peso y de menor tamaño en la segunda, tercera y cuarta siembra (17.91, 14.41, 11.57 gramos por frutos), en comparación con la primera siembra (23.62 gramos).También se observa que con poco tiempo que se deje pasar entre una siembra y otra, se manifiesta una diferencia considerable en el peso de los frutos que va desde 23.62 a 11.5669 gramos por fruto. En el cuadro 4.4.1 se muestran los resultados. En la figura 4.4.1 se observan con más claridad las diferencias.

Analizando al factor "B"(Distancias entre Plantas) no hubo diferencias significativas, estos resultados nos indican que las distancias entre plantas no influyen en el peso del fruto siempre y cuando las condiciones ambientales sean favorable para el tomate de cáscara. En el cuadro 4.4.1 se muestran los resultados. Graficando los mismo resultados resulta que la distancia de 30 cm. producce frutos con mayor peso (17.25 gramos), figura 4.4.2.

Cuadro 4.4.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable peso de frutos de tomate de cáscara(Physalis ixocarpa, Brot) en cuatro fechas de siembras y Cuatro distancias entre plantas, en cm.

TABLA DE MEDIAS.

FECHAS DE SIEMBRAS	MEDIAS	DISTANCIAS (cm)	MEDIAS
11/05/97	23.6200 A	20	16.7756 A
25/06/97	17.9088 B	30	17.2456 A
09/08/97	14.4062 C	40	16.9269 A
23/09/97	11.5669 C	50	16.5537 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 3.1596

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

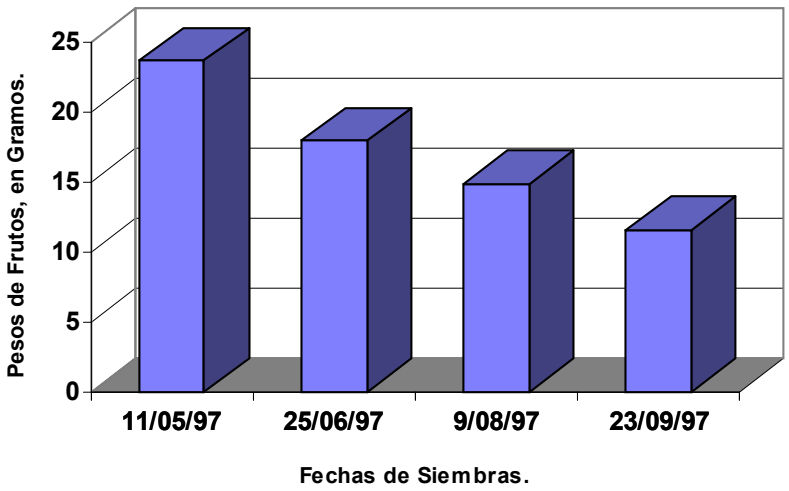

Fig. 4.4.1. Peso de Frutos, en gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembras.

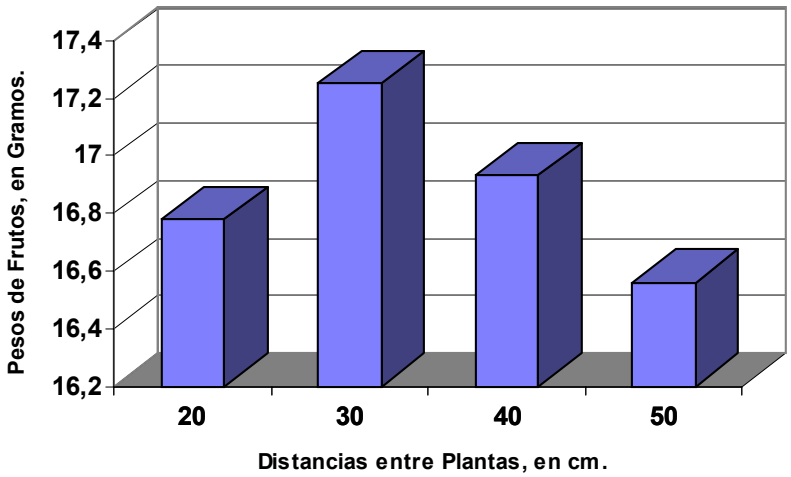

Fig. 4.4.2. Peso de frutos, en Gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Distancias entre Planta, en cm.

4.5.- Rendimiento por Planta (en gramos) de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

Para esta variable se observa que la influencia de las fechas de siembras influyen en forma muy marcada en el rendimiento por planta de tomate de cáscara, los rendimientos más altos fueron en la primera siembra con 811.16 gramos de frutas por planta, en comparación con la segunda siembra con 533.62 gramos de fruta por planta, con un decremento considerable comparándose con la tercera y cuarta siembra. También aquí se comprueba que las condiciones climáticas intervienen en la producción de esta Solanácea. En el cuadro 4.5.1 se muestran los resultados. Obviamente los frutos más pesados fueron en la primera siembra en 11/05/97,en la figura 4.5.1 se ven las diferencias con más claridad.

Analizando los resultados de las distancias entre plantas, no influyen en el rendimiento por planta, los resultados obtenidos fueron estadísticamente iguales (cuadro 4.5.1), y nos indican que densidades de población altas no afectan el crecimiento y producción de esta Solanácea. Al graficar los resultados no hay mucha diferencia entre una distancia y otra (figura 4.5.2.1)

Cuadro 4.5.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable rendimiento por planta,de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas, en cm.

TABLA DE MEDIAS

FECHAS DE SIEMBRAS	**MEDIAS**	**DISTANCIAS (cm)**	**MEDIAS**
11/05/97	811.1581 A	20	321.2137 A
25/06/97	533.6188 B	30	392.6356 A
09/08/97	85.5010 C	40	369.8021 A
23/09/97	55.6336 C	50	402.2602 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 141.2151

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

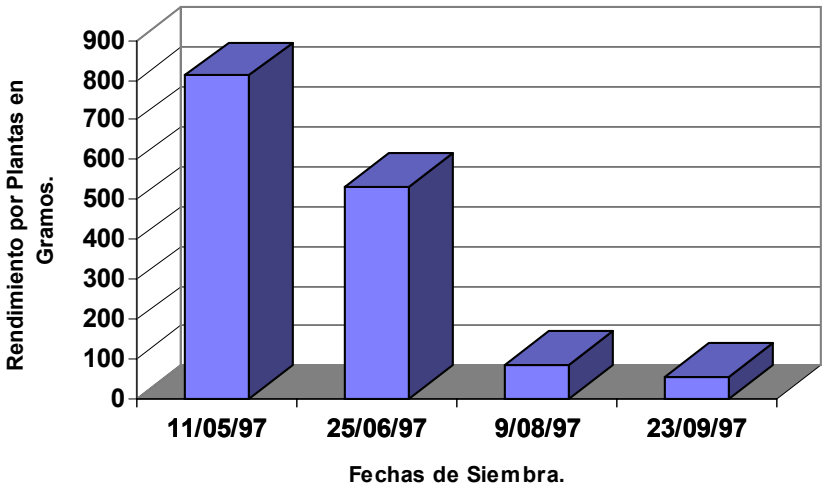

Fig. 4.5.1. Rendimiento por Plantas en Gramos, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembra.

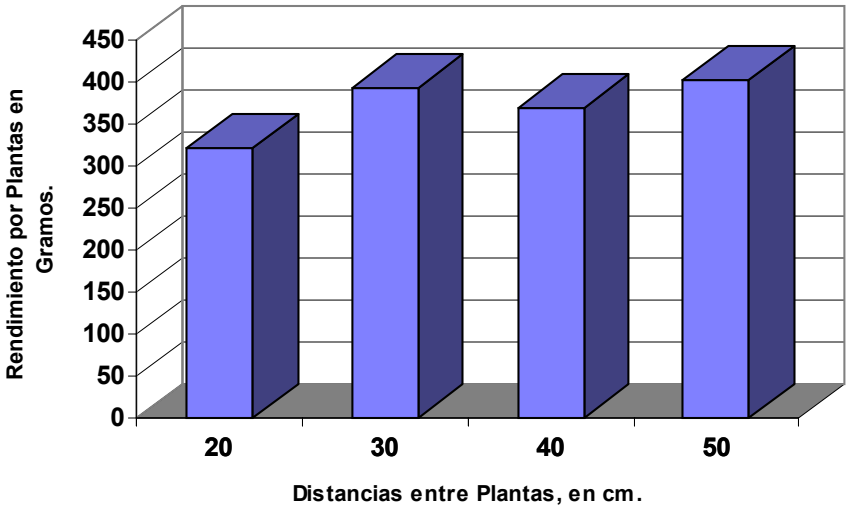

Fig.4.5.2. Rendimiento por Plantas en G, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Dist. entre Plantas, en cm.

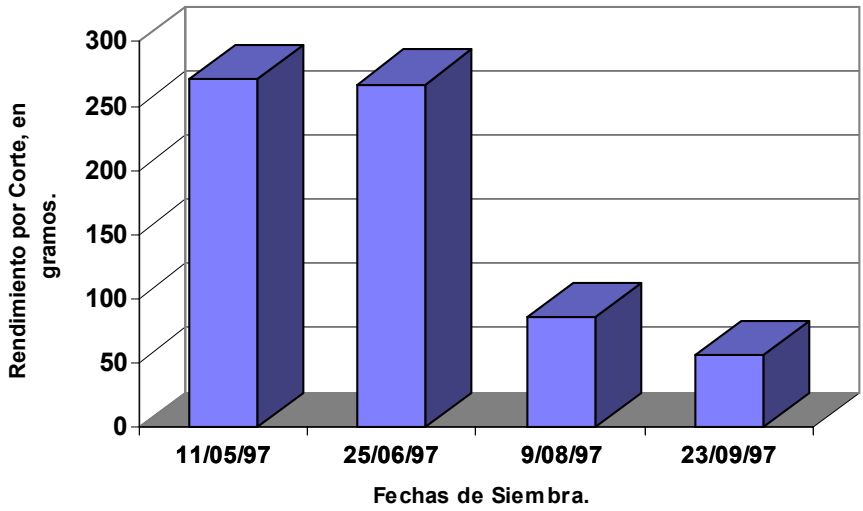

Fig.4.5.3. Rendimiento por Corte, en G., de T. de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot.), en Cuatro Fechas de Siembras.

4.6.- Rendimiento en Toneladas por Hectárea de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot).

Para esta variable se encontraron valores con una diferencia altamente significativa en las fechas de siembras, resultando el valor más alto de la primera con 27.52 Ton/Ha. y segunda con 19.10 Ton/Ha. con decremento considerable comparándose con la tercera y cuarta siembra. En el cuadro 4.6.1 se muestran los resultados obtenidos.También se pueden observar estos resultados en la figura 4.6.1.

En los resultados de medias de las distancias entre plantas probadas se encontró significancia, dando mayor rendimiento la distancia entre plantas de 20 y 30 cm. , con 17.8462 y 14.5412 toneladas por hectárea, seguida de las distancias entre plantas de 40 y 50 cm. con 10.27 y 8.9394 toneladas por hectárea. Se observa que la influencia de las distancias entre planta se manifiesta en los rendimientos en toneladas por hectárea, lo cual nos indica que hay cierta relación entre el Factor "A" (Fechas de Siembra) y el factor "B" (Distancias entre Plantas). En el cuadro 4.6.1 se muestran el comportamiento de los resultados obtenidos finalmente. En la figura 4.6.2 se observan con más claridad las diferencias.

Cuadro 4.6.1. Comparación de medias por el método de DMS con 0.05 de nivel de significancia para la variable rendimiento en toneladas por hectárea de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y Cuatro distancias entre plantas, en cm.

TABLA DE MEDIAS

FECHAS DE SIEMBRAS	**MEDIAS**	**DISTANCIAS (cm)**	**MEDIAS**
11/05/97	27.5144 A	20	17.8462 A
25/06/97	19.5144 B	30	14.5412 AB
09/08/97	2.9387 C	40	10.2700 BC
23/09/97	2.0412 C	50	8.9394 C

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 5.0061

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

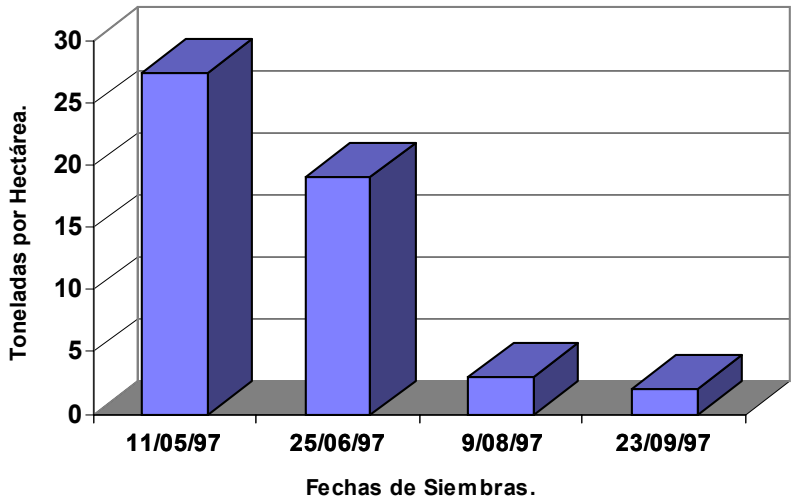

Fig. 4.6.1. Rendimiento en Toneladas por Hectárea, de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Fechas de Siembra.

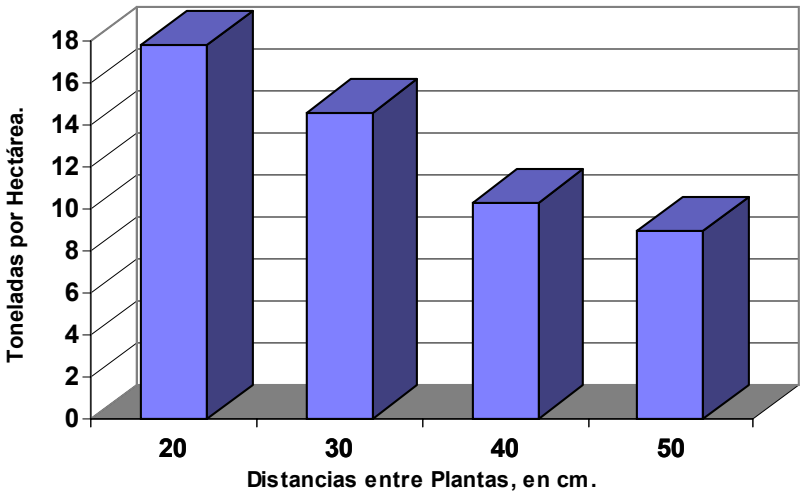

Fig.4.6.2. Rendimiento en Toneladas por Ha, de T. de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), por Dist. entre Plantas, en cm.

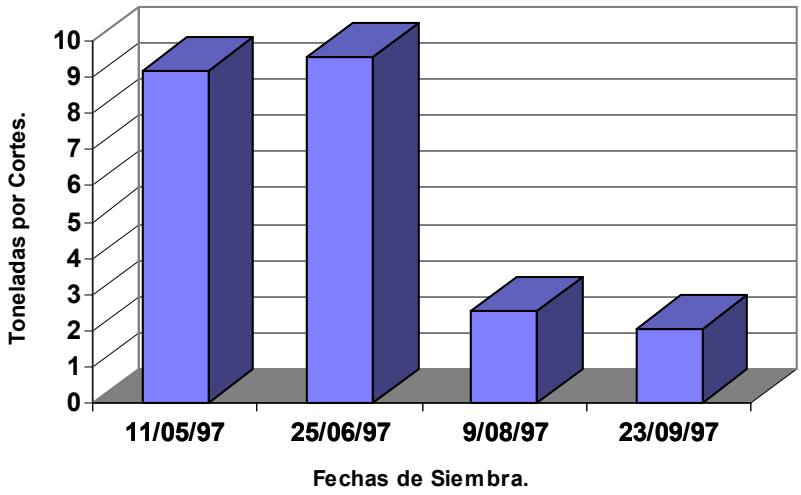

Fig. 4.6.3. Rendimiento en Toneladas por Ha. por Corte, de T. de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en Cuatro F. de Siembra.

V.- CONCLUSIONES

De acuerdo con las variables evaluadas con cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas, en el cultivo de tomate de cácara (Physalis ixocarpa, Brot), los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluyen que:

1.- Las fechas de siembras influyen en la calidad de frutos y obviamente en el rendimiento en toneladas por hectárea de tomate de cáscara.

2.- Entre más tardía sea la siembra desminuye en gran medida el vigor productivo de las plantas de tomate de cáscara. Debido a que entre más nos acercamos al invierno las temperaturas son menores y afecta el crecimiento de las plantas.

3.- Las siembras tardías concentran la producción en un tiempo más corto en comparación con las siembras tempranas, posiblemente por el efecto de las bajas temperaturas.

4.- Las altas densidades de población de plantas de tomate de cáscara, dificultan llevar acabo las labores culturales necesarias para el cultivo.

5.- Las altas densidades impiden la ventilación de la parte baja del cultivo ocasionando pudrición de frutos, por exceso de humedad y se hospedan la mayoría de los insectos dañinos, dificultando su control, presentándose una menor incidencia de pudrición de frutos y un mejor control de plagas y enfermedades en aquellas plantas que se establecierón a mayor distancias.

VI.- SUGERENCIAS

1.- Sembrar en el mes de mayo o podría sembrase antes pero se corre el riesgo de una helada tardía que pueda afectar la plantula.

2.- No sembrar después del mes de junio por que la producción a obtener es baja y de mala calidad.

3.- Trasplantar dos plantulas por golpe, para asegurar que no queden espacios solo y posteriormente hacer el aclareo, sí es necesario y dejar una planta.

4.- Sembrar a una distancia entre plantas de 40 cm., con distancias entre surcos de 0.9 metro, para plantas de porte compacto y 50 cm. con distancias entre surcos de un metro para plantas de porte vigoroso.

5.- Los cambios de fechas de siembras fuera del rango, aquí sugerido, son a riesgo propio del productor.

II.- LITERATURA CITADA

Bukasov, S. M. 1963. Las Plantas Cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Pub. Misc. Nº 20.IICA, DEA. Perú. p. 261.

Castillo Perez, Y. 1990. Estudio de dos Densidades de Población, dos Sistemas de Manejo y tres Arreglos topológicos en Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) Tesis Profesional, UACH. Chapingo, México.

Fasoulas A. 1981. Principles and Methods of Plant. Breeding. Arist. Univ. Thessalonica. Publ. 11, 147. p. 49 - 55.

Haward D. F., Macgillivray, J. H, Y Yamaguchi, M. 1962. Ntrient composition of fresh California - Grown Vegetables. Bulletin 788. División of Agricultura Sciences. University of California 39 p.

Hernández, F. 1946. Historia de las Plantas de Nueva España. Vol. 11. De. UNAM. MÉXICO, D.F. p. 701 - 706.

Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática (INEGI) 1997. VII Censo Agropecuario. Cultivos Anuales de México. p. 357 - 362.

Jones S. B. Jr. 1987. Sistemática Vegetal. Segunda Edición, Editorial Mc GRAW-HILL de México. México, D. F.

Kays S. J. and C. W. Nicklow. 1974. Plant Competition: Influence of Density on Water Requeriment, Soil Gas Composition and Soil Compaction.J. Amer. Soc. Hoet. Sci 99 (22): 166 - 171.U.S.A.

Linconl C. Pierce. 1987. Vegetables Charactaristicas, Production and Marketing Printed in U. S. A. p. 331.

Mc. Avoy, R. J. and H. W. Jances. 1988. Alterative Production Strategies for Green house Tomatoes Using Supplement Lightin. Scientia Horticulturae. 35 (3 - 4) 161 - 166.

Montes H., S. 1989. Algunos Efectos de la Domesticación, sobre la Morfología del Tomate (Physalis phyladelphica, Lam.) Tesis de Maestría C.P.Chapingo. México. p. 151.

Olmos Barrera, Gil (et al), SARH, INIA, 1982. Ciclos de Cultivo. Diagramas de las Principales Especies Vegetales con las Cuales se Efectúan Investigaciones Agrícolas en México, Impreso y Hecho en México, D. F. Diagrama Nº 89.

Olivares Sáenz, Emilio. 1994. Paquete de Diseños Experimentales FAUANL. Versión 2.5. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N. L. México.

Ortega P., R. 1987. Etnobotánica y Recursos Genéticos en México. Ponencia Presentada en el X Congreso de Botánica. Guadalajara, Jal. México.

Peña L., A.; F. Marquez. 1991. Mejoramiento Genético de Tomate de Cáscara (Physalis ixocarpa, Brot) Revista Chapingo. México. Núm. (71 -72) . p. 84 - 88.

Perez - Grajales, M. 1990. Apuntes de Genotecnia de Hortalizas. Tesis Profesional. Universidad Autonoma Chapingo, Chapingo, México. p. 159 - 260.

Querol L., Daniel. 1988. Recursos Genéticos, Nuestro Tesoro Olvidado. Aproximación Técnica y Socioeconómica. Perú. p. 218.

Rojas Q., M. 1982. Fisiología Vegetal Aplicada. 2ª Edición.Ed. Mc. Graw Hill. México. p. 117.

Rodríguez E. , A. 1987. Estudio del Número de Hileras y Distancias entre Plantas en Dos Variedades de Tomate Industrial. En II Congreso Nacional de Horticultura. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. A C. Irapuato, Guanajuato, México

Rodríguez del Ángel J. M. 1991. Métodos de Investigación Pecuaria. Editorial Trillas. Universidad Autónoma Agraria Antanio Narro. p. 100 -111.

Saray M. R. C. ; R. Loya. 1978. El Cultivo del Tomate de Cáscara en el Estado de Morelos. Campo 54 (1040). p. 30 - 38.

Saray M. C. R. ; E. Villanueva. 1978. Rendidora una Nueva Variedad de Tomate de Cáscara. Campo 54. (1040). p. 17 - 21.

SARH. 1978. El Cultivo del Tomate de Cáscara en el Estado de Hidalgo.Ed. Instituto de Investigaciones Agrícola. Circular CIAMEC. No 109 México.

SARH. 1993. Variedades Recomendadas de los Principales Cultivos con Indicaciones para las Épocas de Siembras y Cosechas, Ciclo Primavera - Verano 1993. p. 9, 64, 79, 88, 108, 122, 129, 135, 161, 232.

Selecciones del Reader' s Digest. 1972. Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Undecima Edición. México. Vol. 11. p. 3734.

Zahara, M. And H. Timm. 1973. Influence of Plant Density on Growth, Nutriente. Composition, Yield, and Quality of Mechanically Harvested Tomatoes J. Amer. Soc. Hort. Sci 98 (5). p. 513 - 516.

VIII.- APÉNDICE

ANÁLISIS DE VARIANZA

Cuadro 8.1. Análisis de varianza para la variable de fruto por planta de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembra y Cuatro distancias entre plantas en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	94.449219	31.483072	NS 1.6355	2.83	4.28
FACTOR A	3	11592.5	3864.166748	✲ 200.7323	2.83	4.28
FACTOR B	3	124.292969	41.430988	NS 2.1522	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	283.761719	31.529079	NS 1.6378	2.11	2.86
ERROR	45	866.265625	19.250347			
TOTAL	63	12961.269531				

C.V. = 23.55 %.
N.S = No Significativos
✲ = Significativo

Cuadro 8.2. Análisis de varianza para la variable ancho de fruto de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembra y Cuatro distancias entre plantas, en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	0.093781	0.031260	NS 0.9215	2.83	4.28
FACTOR A	3	8.868439	2.956146	✲ 87.1472	2.83	4.28
FACTOR B	3	0.044861	0.014954	NS 0.4408	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	0.474976	0.052775	NS1.5558	2.11	2.86
ERROR	45	1.52459	0.033921			
TOTAL	63	11.008514				

C.V. = 7.88 %
S.N = No Significativo
✲ = Significativo

Cuadro 8.3. Análisis de varianza para la variable largo de fruto de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre planta, en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	0.047958	0.015986	NS 0.7604	2.83	4.28
FACTOR A	3	6.672409	2.224136	✲ 105.7926	2.83	4.28
FACTOR B	3	0.042068	0.014023	NS 0.6670	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	0.291656	0.021024	NS 1.5414	2.11	2.86
ERROR	45	0.946060				
TOTAL	63	8.000153				

V.C. = 7.71 %
N.S = No Significativo
✲ = Significativo

Cuadro 8.4. Análisis de varianza para la variable peso de fruto de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre plantas, en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	2.117188	0.705729	NS 0.1438	2.83	4.28
FACTOR A	3	1293.347656	431.115875	✲ 87.8234	2.83	4.28
FACTOR B	3	4.044922	1.348307	NS 0.2747	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	47.750000	5.305555	NS 1.0808	2.11	2.86
ERROR	45	220.900391	4.908897			
TOTAL	63	1568.160156				

C.V. = 13.13 %
S.N = No Significativo
✲ = Significativo

Cuadro 8.5. Análisis de varianza para la variable rendimiento por planta de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot), en cuatro fechas de siembra y cuatro distancias entre planta, en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	35087	11695.666992	NS 1.1927	2.83	4.28
FACTOR A	3	6418381	2139460.25	✲ 218.1832	2.83	4.28
FACTOR B	3	62493	20931	NS 2.1346	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	204124	22680.445313	NS 2.3130	2.11	2.86
ERROR	45	441261	9805.799805			
TOTAL	63	7161646				

C.V. = 26.66 %
N.S = No Significativo
✲ = Significativo

Cuadro 8.6. Análisis de varianza para la variable rendimiento en toneladas por hectárea de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa,Brot), en cuatro fechas de siembras y cuatro distancias entre planta, en cm.

FV	GL	SC	CM	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
REPETICIONES	3	37.744141	12.581380	NS 1.0209	2.83	4.28
FACTOR A	3	7507.04101	2502.34692	✲ 203.0581	2.83	4.28
FACTOR B	3	796.198242	265.399414	✲ 21.5364	2.83	4.28
INTERACCIÓN	9	485.493164	53.943684	✲ 4.3774	2.11	2.86
ERROR	45	554.548828	12.323307			
TOTAL	63	9381.02539				

C.V. = 27.21 %
N.S = No Significativo
✲ = Significativo

Cuadro 8.7. Concentración de datos para variables en su totalidad.

	Nº de frutos por planta	Ancho de frutos	Largo de fruto	Peso de fruto, en gramos	Rendimiento por planta, en gramos	Rendimiento en toneladas por hectárea
F1D1	26.99	2.92	2.41	23.65	634.91	35.28
F1D2	36.40	2.79	2.33	22.46	826.31	30.60
F1D3	34.27	2.94	2.39	24.1	819.07	22.75
F1D4	39.92	3.08	2.35	24.27	964.34	21.43
F2D1	27.96	2.37	1.98	18.09	507.97	28.22
F2D2	30.01	2.56	2.12	20.01	606.41	22.46
F2D3	31.19	2.38	1.93	17.69	550.73	15.3
F2D4	29.04	2.22	1.86	15.85	469.37	10.43
F3D1	5.7	1.92	1.59	13.79	77.25	4.29
F3D2	5.55	2.03	1.56	14.10	77.82	2.88
F3D3	5.25	2.08	1.64	14.58	77.27	2.15
F3D4	7.17	2.15	1.72	15.15	109.67	2.44
F4D1	5.60	1.96	1.56	11.58	64.72	3.60
F4D2	4.67	2.03	1.67	12.41	60.01	2.22
F4D3	2.88	2.04	1.43	11.34	32.14	0.89
F4D4	5.5	1.96	1.58	10.95	65.67	1.46

EL PAN DE LA TIERRA

Cuando el pan es abundante, el hombre es feliz ... Cuando el pan escasea, el hombre sufre.

La supervivencia del hombre siempre ha dependido del sustento que obtenga de las plantas y de los animales ... del pan de la tierra.