

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Capacidad de Producción de Fruto Verde y Rojo Fresco de Poblaciones  
Seleccionadas de Chile (*Capsicum annuum* L.) Tipo Mirasol.**

**POR:**

**JOSÉ JAVIER OLVERA FÉLIX**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRONÓMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA.**

**MARZO DE 2016**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Capacidad de Producción de Fruto Verde y Rojo Fresco de Poblaciones  
Seleccionadas de Chile (*Capsicum annum* L.) Tipo Mirasol.

**POR:**

**JOSÉ JAVIER OLVERA FÉLIX**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**M. C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA**

**VOCAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ**

**VOCAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ALEJANDRO MORENO RESÉNDEZ**

**VOCAL SUPLENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO**

  
\_\_\_\_\_  
**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TORREÓN, COAHUILA.**

**MARZO, 2016**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Capacidad de Producción de Fruto Verde y Rojo Fresco de Poblaciones  
Seleccionadas de Chile (*Capsicum annuum* L.) Tipo Mirasol.

POR:

**JOSÉ JAVIER OLVERA FÉLIX**

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

REVISADA POR EL COMITÉ DE ASESORES:

ASESOR PRINCIPAL:

  
\_\_\_\_\_  
M. C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. ALEJANDRO MORENO RESÉNDEZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

  
\_\_\_\_\_  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA.

MARZO, 2016



## DEDICATORIAS

*A mi Padre y Madre:*

*Jaime Olvera Sánchez y Ma. Del Rocío Félix Hernández, les doy gracias por darme la vida y por darme el apoyo incondicional como solo saben los padres y por alentarme cuando más lo necesitaba, por su comprensión y esfuerzo que me brindaron siempre, con amor y cariño les dedico mi trabajo de tesis.*

*A mis hermanos:*

*Gerardo Olvera, Rosa María y María Dolores, con quienes he compartido los mejores momentos, por apoyarme y alentarme a seguir adelante siempre a pesar de estar lejos de casa.*

*A mis amigas:*

*Maricruz Luna, Verónica Lara, Carmen Aguilar y Magdalena Velázquez, por darme los ánimos a seguir estudiando y poderme superar en la vida.*

*A mis compañeros:*

*Por brindarme su amistad en lo largo de mi carrera y poder comprenderles algo a en el tiempo que convivimos en esta universidad, Ángel Daniel Castro, Fredy González, Edgar Macías, Diego Armando Altamirano, Ramiro Rendón, Marco Antonio Rujaro, Jessica Velázquez, Mayra Ortiz, Martha Hernández y Reina Smelda Argaez.*

*A la familia Montes Pérez:*

*Por darme su apoyo y confianza que me han brindado todos estos años.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi "ALMA MATER". Con respeto por haberme dado alojamiento dentro de su techo y permitirme realizar mis estudios profesionales dentro de sus instalaciones y con mucho honor de haber egresado de esta institución educativa.*

*A mi mentor y guía M. C. José Simón Parrillo Amaya. Por haber depositado toda su confianza y tiempo en mí para poder realizar este presente trabajo, más aun por brindarme todo el conocimiento y experiencia profesional.*

*A los Catedráticos DR. José Luis Fuente Manríquez, DR. Héctor Javier Martínez Agüero, DR. Alejandro Moreno Reséndez, al estar pendiente de este proyecto y por la motivación brindada en este tiempo.*

*A mis compañeros que me brindaron su ayuda en el tiempo que me tomo para realizar este proyecto de investigación.*

*""En todos los asuntos humanos hay esfuerzos, y hay resultados, y la fortaleza del esfuerzo es la medida del resultado.""*

## Resumen

El trabajo de investigación, se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna durante el ciclo primavera-verano 2013, evaluándose 19 genotipos en comparación con un testigo de prueba, donde el objetivo fue la identificación de poblaciones sobresalientes por su capacidad de adaptación y rendimiento de fruto verde y rojo fresco, de diversas poblaciones avanzadas de Chile tipo mirasol. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones, donde la parcela experimental fue de 2 surcos de 4.0 m con parcela útil de dos surcos de 2.0 m. trasplante se efectuó el 23 de abril plantándose a 40 cm de separación entre plantas y a 1.40 m de ancho entre hileras. La densidad de población fue 17, 850 plantas por hectárea.

Las labores agronómicas consistieron en la aplicación de un total de 8 riegos, cinco limpiezas manuales para eliminar maleza y 6 aplicaciones de insecticida para el control de mosquita blanca, pulgón, gusano soldado, minador de hoja, paratrioza; para la nutrición de la planta se utilizó una fórmula de 100 – 80 – 00, aplicándose todo el fósforo después del trasplante, en tanto que el nitrógeno se aplicaron 40 kg/ha antes del trasplante y 60 kg/ha al 30 % de fructificación.

Los resultados en base a inicio de botón indican que la población más precoz fue CB4 – S25 con 84 días después del trasplante (ddt), así también inicio de floración a los 88 ddt y 99 ddt a inicio de fructificación. En rendimiento de fruto verde fresco destacan Col – 04 – 11 y COL – 05 – 11 7, 917 y 7,027 kg/ha y en fruto fresco rojo de la primera cosecha, las poblaciones sobresalientes fueron Col – 04 – 11 y Col – 06 – 12 con 4, 048 y 3, 214 kg.ha<sup>-1</sup>. En Rendimiento de fruto rojo fresco grande en segunda cosecha destaca la población Col – 02 – 11 con 2, 441 kg/ha, en fruto mediano la mejor población fue Col – 02 – 11 con 2, 009 kg/ha y en fruto chico Col – 05 – 12 obtuvo una producción de 1, 875 kg/ha.

Para por ciento de frutos por planta en segunda cosecha la que se clasificó en grande, mediano y chico. La población con mayor producción de fruto grande son Col – 08 – 12 y Col – 02 – 12 con 44 por ciento de frutos, mientras que la población Puya Nazas – 12 destacó en fruto mediano con 41 por ciento de frutos, en tanto que Col – 05 – 12 produjo 50 por ciento de frutos chicos.

Palabras clave: Tipo Mirasol, Rendimiento, Genotipos, *Capsicum annum*, Col

## Contenido

Contenido	
<b>DEDICATORIAS</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	vi
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Antecedentes é Importancia Económica .....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Hipótesis.....	4
<b>II REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
2.1 Clasificación Botánica y Taxonómica.....	10
2.1.1 Morfología y Fenología.....	11
2.2 Factores Desfavorables .....	13
2.2.1 Trasplante.....	14
2.2.2 Enfermedades .....	14
2.2.2.1 Enfermedades Provocadas por Hongos.....	15
2.2.2.1.1 Marchitez del chile.....	15
2.2.2.1.2 Nemátodos formadores de agallas en la raíz .....	15
2.2.2.1.3 Cenicilla polvorienta .....	15
2.2.2.1.4 Mancha bacteriana del chile.....	16
2.2.2.2 Enfermedades provocadas por virus .....	16
2.2.2.2.1 Virus Jaspeado del tabaco en chile.....	17
2.2.2.2.2 Virus del mosaico del pepino.....	17
2.2.2.2.3 Virus “Y” de la papa.....	18
2.2.2.3 Plagas .....	18
2.2.2.3.1 Mosca blanca.....	18
2.2.2.3.2 Pulgón verde.....	19
2.2.2.3.3 Minador de la hoja.....	19
2.2.2.3.4 Paratrioza o Pulgón saltador .....	19
2.2.2.3.5 Gusano soldado.....	20

2.2.2.3.6 Barrenillo o Picudo .....	20
3.1 Localización Geográfica.....	23
3.2 Localización del experimento .....	23
3.3 Diseño experimental.....	23
3.3.1 Material Genético.....	23
3.4 Producción de Plántula .....	24
3.5 Trasplante.....	24
3.6 Fertilización .....	25
3.7 Riego.....	25
3.8 Control de plagas .....	25
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
IV CONCLUSIONES.....	36
V BIBLIOGRAFÍAS.....	38



## Índice de cuadros

Cuadro 1. Inicio de Botón Floral, Floración y Fructificación de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013.....	27
Cuadro 2. Número de Flores, Altura de Planta y Número de Frutos a los 60 ddt de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región Lagunera. UAAAN – UL 2013.....	29
Cuadro 3. Promedio de Rendimiento de Fruto Fresco verde y rojo en primera cosecha de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013.....	31
Cuadro 4. Por ciento de Frutos Clasificados en Grande, Mediano, Chico de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013.....	33
Cuadro 5. Promedio de Rendimiento de Fruto Fresco rojo Grande, Mediano y Chico de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013.....	35

# I INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes é Importancia Económica

El chile es una especie cultivada de gran importancia a nivel mundial que muestra una gran diversidad de usos, que aparte de ser un producto alimenticio, también tiene usos como medicinales, industriales y ornamentales. Las oleorresinas o pigmentos de sus frutos se usan para dar color, olor y sabor a los alimentos y golosinas, producir cosméticos y shampoo y conservar diversos productos. La capsicina se utilizan para fabricar repelentes, cápsulas para la presión arterial, analgésicos, etc.

El origen del género *Capsicum annum* se ubica en América, sin embargo para ubicar el sitio exacto hay discrepancia entre los diferentes autores, ubica su origen en América del sur, en la región de los andes y de la cuenca alta del amazonas, que comprende Perú, Bolivia, argentina y Brasil (Martínez, 2014). Agrupa un conjunto de aproximadamente 20 a 30 especies, de acuerdo con los criterios de diferentes investigadores (Esbaugh, 1993a; De Witt y Bosland, 1993; Bosland y Votaba, 2000; Moscone et al., 2003; Yamamoto y Nawata, 2005 y Votaba, Baral y Bosland, 2005). Entre estos materiales, cinco corresponden a taxa domesticados: *Capsicum annum* L., *Capsicum frutescens* L.; *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum pubescens* Ruiz & Pav. y *Capsicum baccatum* L. var *pendulum* (Willd.)(Gómez, 2006).

México es considerado el centro de origen, domesticación y diversidad de *Capsicum annuum* (Pickersgill, 1984) y posiblemente también *C. frutescens* (Hernández-Verdugo, 1999.; Loaiza-Figueroa, 1989.), al cual pertenece el chile Tabasco. La especie más importante es *C. annuum*, ya que alberga los tipos y variedades de chile de mayor superficie cultivada, de mayor producción, y de mayor consumo y comercialización en el mundo, incluyendo los Jalapeños, Serranos, Anchos, Pasillas, Guajillos, Húngaros, Bell, entre muchos otros (Luna Ruiz, 2010).

Desde 1993 la producción mundial de chile ha tenido un crecimiento del 48% de la superficie y duplicado los volúmenes de producción. Este aumento en la producción de chiles se debe a la creciente demanda del producto en sus diferentes presentaciones (fresco, seco y procesado). (Bravo Lozano et al., 2010).

Según los datos más recientes de FAOSTAT, 2015, citado por Crespo, 2013 la superficie mundial sembrada de chiles asciende a 1, 725,090 hectáreas de chiles frescos, y 1, 834,350 hectáreas de chiles secos, para un total de 3, 729,900 hectáreas con una producción total de 27, 465,740 toneladas. De 1993 a la fecha se observa un incremento del 40% en los rendimientos unitarios, debido al uso de nuevas tecnologías que dan un promedio de rendimiento de 14,74 ton/ha, de todo el mundo, China es el país que presenta una mayor participación en la producción de chiles. Su superficie, sembrada actual es de 612,8 hectáreas, lo que representa un 36% de la superficie sembrada mundialmente con una producción de 12, 531,000 toneladas, esto

es, más de la mitad de la producción mundial de chiles al año. México, ocupa el segundo lugar en volumen de producción y el tercero en superficie cosechada con 140,693 has y 1, 853,610 toneladas, participando con el 8% en el área y el 7% de la producción mundial en toneladas.

Los países con mayor producción de chile en el mundo se ubican China, España, Turquía, Nigeria, India y México (Martinez, 2014), desde siglos el chile ha sido consumido principalmente en países latinoamericanos, africanos y asiáticos. Su consumo en países de la Unión Europea y Estados Unidos se ha incrementado, debido al aumento de inmigrantes que lo demandan (Vázquez Casarrubias, 2008). En este sentido otra fuente indica que México ocupa el primer lugar mundial por la superficie en producción, los diferentes tipos de frutos y el volumen de producción el cual alcanzó 2.3 millones de toneladas en el ciclo de 2013. (FAOSTAT, 2015).

A nivel nacional, los estados más importantes que sobresalen por su producción y superficie son Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas y San Luis Potosí. Cabe indicar que en 2014 México exportó 900,000 tn, con un valor de 870,112.00 millones de dólares, donde destaca Chihuahua con mayor volumen de exportación de chile jalapeño verde y produce 722,709 tn, le siguen Sinaloa con 604,774 tn y Zacatecas con 295,120 tn. Es importante indicar que la producción nacional en 2014 fue 2, 732,635 tn en una superficie de 148,969 hectáreas. En cuanto a precio medio rural se encuentra cierta variación, donde el chile de mayor valor es el pasilla con \$ 57,456.00, en tanto que el

chile mirasol vale \$ 46,090.00 por tonelada. (SIAP, 2014) Servicio de Información Alimentaria y Pesquera.

En la Comarca Lagunera en 2010, se cultivaron 2,480 hectáreas y una producción de 28,280 toneladas. Los municipios que destacan son Matamoros, Lerdo y Nazas, en este último para 2009 y 2010 se cultivaron aproximadamente 560 hectáreas, donde destaca el chile tipo mirasol para deshidratar, aunque también se producen jalapeños, anchos, chilacas y serranos. La problemática general en la región es la falta de variedades mejoradas, por lo que se utilizan en plantaciones comerciales poblaciones con alto grado de desuniformidad, obteniéndose baja producción y calidad.

## **1.2 Objetivos**

Identificación de poblaciones sobresalientes por su capacidad de adaptación y rendimiento de fruto verde y rojo fresco, en diversas poblaciones avanzadas de chile tipo Mirasol.

## **1.3 Hipótesis**

Al menos una población destaca en adaptación, potencial de rendimiento, calidad de fruto verde y rojo fresco.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

El chile (*Capsicum annuum* L.) en sus diversos tipos, es cultivado en la mayoría de los estados de la república Mexicana; sin embargo, en el norte centro de México, los tipos Ancho, Mirasol y Pasilla son cultivados Principalmente en la región que se extiende de Aguascalientes hasta Durango. En el altiplano el estados de Zacatecas los principales tipos de chile cultivados en esta región son los conocidos como Ancho, Mirasol y Pasilla, aunque tambien se cultivan pequeñas áreas con otros tipos como el Cola de Rata, Puya, etc. (INIFAP, 2003)

En chile mirasol, jalapeño, serrano, negro y chilaca, en el carácter de rendimiento, se ha detectado la presencia de efectos aditivos y de dominancia, por lo que se justifica tanto la formación de variedades de polinización libre como de híbridos (Hernández, 2003. )También el tamaño o largo de fruto es una buena opción para lograr avances importantes en el mejoramiento del rendimiento de fruto, el cual está determinado por muchos genes aditivos y es poco heredable. (Hernández, 2003).

Los principales métodos de mejoramiento que se han utilizado en el cultivo del chile son: selección masal (Contreras, 1979.) La selección familiar (Luján and Rodríguez, 2000)

El método de retrocruzas empleado para incorporar resistencia genética contra organismos dañinos como la enfermedad marchitez (Cristinzio et al., 1992;

Luján, 1986.), los métodos de retrocruzas y pedigrí utilizados por Owens, 1998.

Carrillo *et al.* 2006. Al estudiar 12 poblaciones, obtuvieron que destacan por precocidad las poblaciones 31 y 28, con 83 y 69% de fruto maduro (rojo) y 12 y 21% de fruto fresco respectivamente, esto al momento de la cosecha, así también obtuvieron los valores más altos en rendimiento total de fruto, 18,258 y 17,281 kg/ha. En fitosanidad de los frutos, se obtuvo entre las poblaciones seleccionadas de 1 a 10% de pudrición y 23% en testigo.

Al ser un cultivo de gran trascendencia es importante mejorar su productividad y sostenibilidad a través de la solución de sus principales limitantes, tales como la falta de genotipos de Chile mejor adaptados, con mayor calidad de fruto para los diferentes nichos de mercado y con mayor rendimiento y tolerancia a los principales organismos dañinos. Así mismo hacen falta conocimientos sobre tecnología integral y la definición de las áreas potenciales buscando una mejor y mayor expresión del potencial genético del material.

La falta de genotipos nacionales en este cultivo, ocasiona riesgos del proceso de producción por dependencia tecnológica, fugas de divisas por concepto de importación de semilla, incremento de los costos de producción, así mismo reducir hasta eliminar las siembras de poblaciones segregantes ( $F_2$  y  $F_3$ ) que disminuyen la producción de 20 a 35%, así como la calidad de la producción en un 50%.

Con el objetivo de mejorar de una manera importante los sistemas de producción es necesario mejorar las poblaciones utilizadas en la actualidad a nivel comercial a través del mejoramiento de las poblaciones regionales por medio de selección poblacional (selección masal, selección familiar), dirigiendo la selección a características de planta como: porte medio, uniformidad, tipo arbustiva, frutos de calidad y alta capacidad de producción. La diversidad genética permite determinar estrategias tendientes a mejorar las poblaciones y por lo tanto los sistemas de producción. En el entendido de que existe una gran diversidad genética, a partir de la cual se está en condiciones de que a corto o mediano plazo se logre la obtención de genotipos seleccionados a partir de poblaciones regionales, aplicando métodos de mejoramiento. Los principales métodos de mejoramiento que se han utilizado en el cultivo del chile son: selección (Contreras, 1979.)La selección familiar (Luján and Rodríguez, 2000)

(Carrillo A.J., 2006). Al estudiar 12 poblaciones, obtuvieron que destacan por su precocidad las poblaciones 31 y 28, con 83 y 69% de fruto maduro (rojo) y otras características como fruto fresco, alto rendimiento de fruto, 18,258 y 17,281 kg/ha y con 1 a 10% de pudrición.

Es importante remarcar que la diversidad genética del cultivo, incluye la presencia en las poblaciones de genes indeseables que se manifiestan fenotípicamente, como desuniformidad de plantas, observándose plantas de porte bajo, mediano y alto, plantas altas muestran alta capacidad de ramificación y alta incidencia de acame, desgajamiento de ramas lo que



ocasiona dificultad para cosechar, para realizar labores de cultivo, así como pudrición de frutos por el contacto con el suelo y humedad.

Plantas de tipo arbustivo y de porte medio muestran menor problema en cuanto a desgajamiento de ramas lo cual permite mayor capacidad de producción y calidad de los frutos. Dentro de este tipo de plantas es importante dirigir la selección a prolificidad en la fructificación, así como los tipos de frutos en forma y tamaño, con la finalidad de seleccionar lo superior en cuanto a producción y frutos de alta calidad.

Las variaciones en cuanto al ciclo biológico con individuos precoces, intermedios y tardíos, muestra poblaciones heterogéneas lo cual ocasiona resultados poco deseable, dado que se reduce la capacidad de respuesta en rendimiento. En relación al carácter rendimiento en el cultivo chile, se tiene detectado la presencia de efectos aditivos y de dominancia, lo cual justifica la formación de variedades de polinización libre, así como híbridos (Hernández, 2003).

La alta variabilidad en las poblaciones, incide negativamente en la expresión del rendimiento, por la ineficiencia en el manejo del cultivo, como es la aplicación de agua de riego, las dosis de fertilización tanto al suelo como al follaje, aplicación de insecticidas y fungicidas.

En una u otra forma, el pimiento está presente en la cocina de la mayoría de los países del mundo. A grandes rasgos su uso culinario es bien como condimento especia, colorante u hortaliza.

Los tipos picantes se usan en fresco (bien verdes o maduros), encurtidos, secos (enteros o convertidos en polvo) o como salsa industrializada. Los tipos dulces, no picantes, más apreciados en las zonas templadas que en los trópicos, son ampliamente utilizados en verde como una hortaliza. Pero también se consume maduro, fresco, encurtidos, asados y cocinados de múltiples.

La cantidad de nutrientes que la planta de chile requiere depende de la cantidad de fruto y materia seca que produce, influida por factores genéticos y medio ambiente, para que el cultivo produzca una tonelada de fruto fresco, se requieren de 3 a 4 kg de N, 0.7 a 1.0 kg de P y entre 4 y 6 kg de K (Alt, 1996; Hedge, 1997; Lianet *al.*, 1997; Castellanos *et al.*, 2000; Azofeita y Moreira, 2005), citados por Catalán, *et al.* 2007.

Jensen *et al.*, citado por Catalán, 2007. Indica que el consumo de agua máximo y el rendimiento potencial se logró aplicando riegos con alta frecuencia se abate la reserva de humedad y el cultivo al dificultarse la frecuencia de riegos y al alargarse la frecuencia se abate la reserva de humedad y el cultivo sufre estrés hídrico y por consecuencia se reduce el rendimiento.

En rendimiento La empresa Productores de Chile del Valle del Nazas, S. P. R. de R. L., está integrada, por productores del medio rural, ejidatarios y personas físicas, dedicados ampliamente a la producción de chile. Cuentan con 120 hectáreas para este cultivo, su rendimiento promedio considerando la adopción de innovaciones es de 4.0 toneladas de chile seco; su producción

de 480 toneladas de producto en seco les redituó una cantidad de 22.6 millones de pesos. (Castañeda, 2010)

## 2.1 Clasificación Botánica y Taxonómica

REINO:.....Plantae  
 DIVISIÓN:.....Magnoliophyta  
 CLASE:.....Magnoliopsida  
 ORDEN:.....Solanales  
 FAMILIA:.....Solanaceae  
 GENERO:.....*Capsicum*  
 ESPECIE:.....*annuum*

El género *Capsicum*, miembro de la familia de plantas solanáceas, fue así denominado en el siglo XVI por los herbarios europeos. Algunos botánicos la relacionan con la palabra griega “kopto” que significa “morder”. En varias lenguas occidentales el *Capsicum* lleva un nombre relacionado con la pimienta. En inglés se llama “chilli pepper”; en francés, “piment enragé” o “poivre rouge”; en italiano “peperone” y “pimentão picante” en portugués. La palabra española “chile”, modificación de la “náhuatl chilli”, sigue siendo utilizada en México y América Central. (CODEX, 2008)

## **2.1.1 Morfología y Fenología**

### **2.1.1.1 Tallos y Ramificación**

El tallo es erecto. A partir de cierta altura emite 23 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de ciclo, los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente. Posee ramas dicotómicas o pseudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra, que es la zona de unión de las ramificaciones provoca que éstas se rompan con facilidad, este umbelífera ó de sombrilla (Méndez Hernández, 2012)

### **2.1.1.2 Hojas**

La hoja es lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es liso y suave al tacto y de color verde más o menos intenso dependiendo de la variedad y brillante.

El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Contreras, 2013)

### **2.1.1.2.1 Morfología y Estructura Foliar**

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o ovoidada, formadas por el peciolo, largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina foliar o limbo. Esta es de borde entero o apenas sinuado en la base.

Los tejidos del peciolo son semejantes a los del tallo. También las láminas foliares tienen los mismos tejidos: el dérmico, el vascular y el parenquimático.

Un área foliar excesiva reduce la productividad de la planta, porque aumenta el nivel de sustancias inhibidoras que deprimen el nivel de sustancias de naturaleza estimulante (Crespo, 2013).

### **2.1.1.3 Flor**

Las flores son los órganos reproductores de la planta, siendo en el pimiento hermafroditas, esto es, la misma flor produce gametos masculinos y femeninos. En algunas variedades de *C. annuum* el ápice del eje principal puede terminar en una cima con 2 ó más flores. El crecimiento longitudinal de las ramas termina con una flor.

Normalmente una planta puede producir varios cientos de flores, siendo posibles valores mucho mayores (Crespo, 2013).

#### **2.1.1.3.1 Morfología y Estructura de la Flor**

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. Cada flor está constituida por un eje o receptáculo y apéndices

foliares que constituyen las partes florales. Estas son: el cáliz, constituido por 5-8 sépalos, la corola formada por 5-8 pétalos, el androceo por 5-8 estambres y el gineceo por 2-4 carpelos (Crespo, 2013).

#### **2.1.1.4 Fruto**

El fruto es una baya hueca, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros (Contreras, 2013).

### **2.2 Factores Desfavorables**

El cultivo requiere una precipitación pluvial de 600 a 1,200 mm. Distribuida durante el ciclo vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, pueden ocasionar la caída de flor por el golpe del agua, mal desarrollo de frutos y durante el período de maduración ocasionan daños físicos que inducen a la pudrición. Un alto nivel de humedad puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de la planta, según lo encontrado por (Casseres, 1981; Zapata, 1992.). El fotoperíodo puede afectar algunas variedades, como es el caso de pimiento dulce, el cual es de días cortos, presentando la floración en los días de diciembre, que es cuando se realiza mejor y en abundancia la floración.

### **2.2.1 Trasplante**

Es importante que la plántula que se utilice para el trasplante sea producida sin problemas de enfermedades ya que está comprobado que la plántula enferma constituye un foco de infección para el terreno en donde se trasplantan (Goldberg, citado por Palomo et al., 2003).

Dentro de los patógenos que afectan a los almácigos de Chile se reportan *Fusarium* spp, *Rhizoctonia* spp y *Alternaria* spp causando secadera temprana o ahogamiento (damping-off) en Aguascalientes y Zacatecas en el 88.4 % de ellos presentan daños por la enfermedad (Velásquez et al., 2004), con una intensidad los productores de Chile en Zacatecas reconocen a este el ahogamiento como un problema en la producción de plántula de Chile en almácigos a campo abierto (Velásquez V, 1991)

### **2.2.2 Enfermedades**

Uno de los principales problemas que causan grandes pérdidas de plantas es la presencia de enfermedades, dentro de las que destacan las provocadas por hongos y nematodos que en la mayoría de los casos se encuentran en el suelo. Es recomendable incluir la práctica de desinfección del suelo esta actividad al momento de realizar el plan de trabajo o calendario de actividades para el trasplante a campo abierto con el fin de dedicar el tiempo suficiente para su adecuación (Neal, 1998).

Como todos los cultivos, el Chile es susceptible de presentar daño por enfermedades bióticas y abióticas en cualquier etapa de su desarrollo. Las enfermedades abióticas o no infecciosas son causadas por factores externos como temperatura, luz, humedad del suelo o desbalance nutricional (Chew-Madinaveitia et al., 2008)

### **2.2.2.1 Enfermedades Provocadas por Hongos**

#### **2.2.2.1.1 Marchitez del chile**

El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Phytophthora capsici* en tanto que especies de *Fusarium* y/o *Rhizoctonia*, pueden encontrarse asociados y participar en el desarrollo de la sintomatología. El primer síntoma que generalmente se observa es un marchitamiento de las hojas sin cambios en su color, las cuales al morir quedan adheridas a la planta; En la base del tallo aparece una mancha marrón verdusca, que se ennegrece de acuerdo con el grado de necrosis de los tejidos y lignificación de la planta; Las raíces y tallos afectados muestran una pudrición suave, acuosa e inodora. Los frutos inicialmente presentan manchas oscuras y aguanosas, las cuales lo cubren rápidamente; una vez seco, se momifica y se queda adherido a la planta (Avelar-Mejía et al., 2010).

#### **2.2.2.1.2 Nemátodos formadores de agallas en la raíz**

El chile es afectado por el ataque de nematodos agalladores del género *Meloydogine* en especial *M incognita*. Los síntomas que ocasionan son: Aparición de manchones con plantas amarillentas, plantas de menor altura, marchites durante los periodos de alta temperatura y escaso follaje; las plantas enfermas producen frutos pequeños y de baja calidad y en la raíz se producen agallas que la llegan a cubrir por completo (Avelar-Mejía et al., 2010).

#### **2.2.2.1.3 Cenicilla polvorienta**

Esta enfermedad es causada por el hongo *Oidium mangiferae*. Los síntomas iniciales su ataque aparecen en el follaje más viejo de la planta pero conforme avanza la epifitia



pueden observarse en follaje joven (Velásquez, 1999). El hongo toma la apariencia de un polvillo blanco a grisáceo en el envés de las hojas, donde al principio, daña pequeñas áreas aisladas pero puede llegar a cubrir toda la superficie inferior de la hoja. Durante epidemias severas, la parte superior o haz de las hojas infectadas puede presentar manchas de color amarillo o café, donde el hongo libera esporas; estas continúan infectando hojas sanas de la misma planta, así como el follaje sano de otras (Avelar-Mejía et al., 2010).

#### **2.2.2.1.4 Mancha bacteriana del chile**

Esta enfermedad que también recibe los nombres de roña o sarna, es causada por la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria* (Doidge) Dye. Los síntomas que ocasiona se manifiestan por pequeñas manchas de color café y aspecto húmedo, de contorno redondeado e irregular; Las lesiones conservan la apariencia húmeda durante los periodos lluviosos o cuando existe rocío; pero si el ataque es severo, toman un color negro y apariencia grasosa; Dichas lesiones son hundidas en la porción superior de las hojas y ligeramente levantadas en la parte inferior y no son limitadas por las nervaduras de las hojas (Avelar-Mejía et al., 2010).

#### **2.2.2.2 Enfermedades provocadas por virus**

Los virus son patógenos microscópicos que al infectar las plantas de chile reducen drásticamente su rendimiento. Existen dos tipos de virus que limitan la productividad: 1) Los virus no persistentes o de estilete, y 2) Los geminivirus, que también se conocen como persistentes. Los virus no persistentes se caracterizan porque se transmiten en pocos segundos y el vector, generalmente un insecto que

se encarga de llevarlo de una planta enferma a otra sana, no requiere de algún tiempo para ser capaz de infectar otras plantas. Los pulgones o áfidos son los principales vectores de este tipo de virus. (Crespo, 2013).

#### **2.2.2.2.1 Virus Jaspeado del tabaco en Chile**

El efecto de esta enfermedad se manifiesta por la aparición de mosaicos, deformaciones y reducción del tamaño de las hojas, debido a que el virus posee varias variantes; las variantes severas pueden ocasionar necrosis apical, aborto floral y caída de frutos, otras variantes pueden ocasionar defoliación y marchites.

En ocasiones, cuando se presenta defoliación se presenta una rebrotación seguida, otras veces produce deformación de frutos y hojas, achaparramiento, reducción en la producción, etc. Se transmite fácilmente en forma mecánica pero no se transmite por semilla, en cambio, es transmitido por varios pulgones, entre ellos: *Myzus persicae*, *M. escalonicus*, *M. circumflexus*, *Aphis rhamni*, *A. fabae* y *Macrosiphum euphorbiae* (Avelar-Mejía et al., 2010).

#### **2.2.2.2.2 Virus del mosaico del pepino**

Los síntomas iniciales son la presencia de mosaico en la base de la hoja. En hojas adultas pueden aparecer anillos concéntricos de color verde. También puede ocasionar defoliación y necrosis en puntos de crecimiento de plantas jóvenes y enanismo. Los frutos se tornan deformes y opacos con la superficie rugosa (Conti et al., 2000). Este virus es transmitido por los pulgones *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*, también se transmite en forma mecánica y por semilla (Avelar-Mejía et al., 2010).

### **2.2.2.2.3 Virus “Y” de la papa**

El síntoma inicial en hojas de plantas de chile, es el aclaramiento de las nervaduras, posteriormente aparece un mosaico o moteado de color verde oscuro. Al avanzar la enfermedad, se puede presentar necrosis del tallo, defoliación y muerte de la planta. En el fruto pueden aparecer mosaico, manchas necróticas y deformación; incluso, en infecciones tempranas se puede presentar achaparramiento, distorsión foliar y aborto de flores (Black, 1991). Este virus no se transmite por semilla o por contacto, sus vectores son los “pulgonos” *Aphis gossypii* y *Myzus persicae* (Avelar-Mejía et al., 2010).

### **2.2.2.3 Plagas**

#### **2.2.2.3.1 Mosca blanca**

La mosquita blanca es una plaga polífaga que ataca a cultivos agrícolas importantes, principalmente hortalizas, básicos, frutales, algodónero y plantas ornamentales. En su estado adulto mide aproximadamente 1.2 mm de longitud con el cuerpo cubierto de un polvillo blanco, el ciclo de vida incluye una etapa de huevecillo, cuatro estados ninfales y el adulto.

Las mosquitas blancas se alimentan del floema de las plantas donde obtienen de 14 a 15 aminoácidos. Es especialmente importante como transmisor de enfermedades virosas, ya que son vectores de aproximadamente 30 especies de virus. (Cano et al., 2004)

#### **2.2.2.3.2 Pulgón verde**

Es un insecto que mide 1.5 mm de largo, tiene cuerpo suave de tonalidad verde y puede presentar alas. Se localiza principalmente en el reverso de la hoja, en los brotes terminales y en las partes sombreadas de los tallos y flores.

Se alimenta de la savia de las plantas, las cuales se debilitan cuando las poblaciones son alta. Los pulgones alados son los más dañinos para el cultivo, por su habilidad para desplazarse, ya que trasmite enfermedades virosas, tales como “mosaicos” y enrollamiento de la hoja. (Martinez, 2014).

#### **2.2.2.3.3 Minador de la hoja**

El minador de la hoja llega a ocasionar daños considerables al cultivo de chile, sobre todo cuando se realiza manejo inadecuado de insecticidas, lo que ocasiona la eliminación de la fauna benéfica que ayuda a su control. El daño principal por las larvas, que forman minas y galerías al alimentarse y desarrollarse dentro de la hoja. Los síntomas que presenta la planta cuando es fuertemente infestada, se torna de una coloración blanquizca y detiene su desarrollo normal. Los adultos también pueden ocasionar daño al ovípositar y alimentarse, lo que se manifiesta en diminutas picaduras sobre la superficie de la hoja, que sirve de entrada a bacterias y hongos (Garza, 2002).

#### **2.2.2.3.4 Paratrioza o Pulgón saltador**

La paratrioza, es considerada como una plaga primaria, a la cual se le aplican grandes cantidades de insecticidas para su control. Aspectos Clave de su Biología y

Ecología. Poblaciones de campo de la paratrioza son particularmente abundantes después de inviernos con poco frío y ambiente fresco.

Hay dos tipos de daños que causa la paratrioza: el toxinífero o directo y el indirecto, como transmisor de un fitoplasma (Garzón T., 2002), ambos ocasionados por las de este insecto. Por lo que respecta al primer tipo de daño, este ocurre cuando se alimentan las ninfas, las cuales inyectan una toxina que ocasiona una condición fisiológica conocida como “amarillamiento del psílido” en los cultivos de papa y tomate; además, en tomate las pérdidas ocasionadas por las ninfas pueden incrementarse grandemente si estos insectos le transmiten un fitoplasma. (Mena, 2010).

#### **2.2.2.3.5 Gusano soldado**

Su importancia en el cultivo de chile, se debe al daño que ocasionan las larvas en el follaje y al mordisquear los frutos, los cuales quedan inutilizados para la comercialización. Las larvas son chicas de color verde claro con la cabeza negra y las grandes son de color verde oscuro en diversas tonalidades, con bandas claras a lo largo del cuerpo, alcanzan un tamaño de 2.5 cm de largo (Garza, 2002).

#### **2.2.2.3.6 Barrenillo o Picudo**

El picudo del chile es una de las principales plagas de este cultivo, debido a la resistencia que ha desarrollado a diferentes grupos de insecticidas que normalmente lo mantenían bajo control, su manejo se complica dado que ataca los frutos desde el inicio de la fructificación hasta el fin de cosecha pudiendo destruir más del 90% de la cosecha. En su estado adulto mide entre 2.0 a 3.5 mm de longitud, su cuerpo es ovalado cuando emergen de la pupa son de color café claro y se obscurece a gris

o café rojizo a negro, el ciclo de vida incluye una etapa de huevo, larva con tres mudas, pupa y adulto. Los primeros síntomas de un fruto infestado son pedúnculos amarillo y cenizos, los cuales llegan a marchitarse ocasionando la caída del fruto (Garza, 2002).

#### **2.2.2.4 Climatología**

##### **2.2.2.4.1 Clima**

La planta de pimentón tiene una mayor adaptación que la del tomate, hacia ambientes frescos, manteniendo una excelente producción hasta los 2000 msnm; sin embargo, las mejores expresiones de su potencial genético se consiguen entre 900-1800 msnm. No es muy exigente en altas intensidades luminosas, por ello, se puede sembrar en regiones montañosas donde persiste alta nubosidad (Martinez, 2014).

##### **2.2.2.4.2 Suelo**

El cultivo se adapta mejor a suelos con textura de areno-limosa, no se adapta bien a suelos arcillosos, de cualquier manera deben evitarse excesos de humedad debido a desarrollarse enfermedades causadas por hongos presentes en el suelo (Contreras, 2013). Los suelos de la región lagunera son de origen aluvial, profundos y con bajo contenido de materia orgánica, varia su capacidad de retención de agua y permeabilidad (Catalán et al., 2007), El pH óptimo para el chile es de 6.5 a 7.0 (Contreras, 2013).

### **2.2.2.4.3 Temperatura**

En relación con la temperatura el chile poblano es una planta muy exigente de calor para un buen desarrollo y producción la planta se requiere temperaturas entre los 20 °C a 25 °C, temperaturas superiores a 30°C se produce caídas de flores y por debajo de los 15°C se retrasa su crecimiento y menos de 10° C se producen daños importantes (Contreras, 2013).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Localización Geográfica**

La Comarca Lagunera tiene una extensión territorial de 500,000 ha y está situada en la parte suroeste del estado de Coahuila. Se encuentra ubicada entre los paralelos 25°25' y 25°30' de latitud norte, y entre los meridianos 102°51' y 103°40' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. INEGI, 1998.

### **3.2 Localización del experimento**

El experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada en el Periférico Raúl López Sánchez km 2, Torreón, Coahuila, México, durante el ciclo Primavera-Verano 2013.

### **3.3 Diseño experimental**

El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones, con unidades experimentales de dos surcos de 4.0 m y plantas a 0.40 m, con separación entre surcos de 1.4 m, las poblaciones a evaluar fueron 19 seleccionadas durante el ciclo 2011 y 2012, en comparación con un testigo.

#### **3.3.1 Material Genético**

El material genético original de (*Capsicum annuum* L.) chile utilizado proviene de la región de Nazas, Durango, este material a la vez procede de un ciclo experimental de evaluación, realizado durante la época de primavera – verano de 2011 y primavera – verano de 2012, a partir del cual se obtuvieron los materiales más sobresalientes. El material de este estudio se indica en la tabla 1.



**Tabla 1. Poblaciones avanzadas de Chile (*Capsicum annum* L.) tipo Mirasol, evaluados vs un testigo en la región lagunera. UAAAN UL 2013**

Trat.	Población	Trat.	Población
1	Poanas-Sel24	11	Col-04-11
2	CB254-S12	12	Col-01-11
3	Sel-23	13	Col-02-11
4	CB3-S12	14	Col-04-12
5	CB4-S25	15	Col-06-12
6	Col-01-12	16	Col-07-12
7	Col-03-12	17	Col-02-12
8	Col-08-12	18	Col-05-12
9	Col-03-11	19	Puya Nazas – 12
10	Col-05-11	20	Poblano Rodeo – 12

### 3.4 Producción de Plántula

La plántula se fue producida en un invernadero de la UAAAN- UL, sembrándose el 22 Febrero de 2013, en charolas de 200 cavidades, utilizándose como medio de cultivo el sustrato peat moss, cubriéndose las charolas después de sembrar con plástico negro hasta la germinación, descubriéndose para darle cuidado hasta su trasplante.

### 3.5 Trasplante

La realización del trasplante fue en forma temprana, por lo que esta actividad se efectuó a los 60 días después de la siembra, La planta trasplantada por lo indicado anteriormente alcanzó alturas de 15 a 20 cm, lo es recomendable, esto permitió que se observaran los primeros frutos en un plazo intermedio después del trasplante. Se

inició en el mes de abril del 2013 con la medición del terreno a ocupar donde se realizó un barbecho, rastreo, empareje y posteriormente la formación de los bordos.

### **3.6 Fertilización**

La fórmula general de fertilización fue 100 – 80 – 00, aplicándose todo el fósforo el 50 % de nitrógeno, antes del trasplante, en tanto que la segunda fertilización nitrogenada se efectuó el 21 de Mayo, el otro 50% de N, con sulfato de amonio, posteriormente el 27 de Mayo se realizó la aplicación de elementos menores, utilizándose un fertiquel combi, en dosis de 45 g, en 20.0 L de agua por bomba ( 4 bombas/experimento) y el 15 de julio se aplicó una segunda aplicación de elementos menores.

### **3.7 Riego**

Para cubrir la necesidades hídricas del cultivo se realizaron riegos con una frecuencia de aproximadamente de 11 días y láminas de 8 cm, completándose una lámina total de aproximadamente 80 cm.

### **3.8 Control de plagas**

Se realizaron 5 aplicaciones para el control de minador de la hoja, mosquita blanca, Paratrioza y pulgón verde.

### III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a días a inicios de botón floral por población, los resultados indican un rango de 84 a 90 días, con un diferencial de 5 días entre el tratamiento más precoz y el más tardío, donde destacan en precocidad las poblaciones CB4 – S25 y Col – 05 – 12 con 84 y 85 días respectivamente y resultaron estadísticamente diferentes al 5% de probabilidad, al resto de las poblaciones evaluadas, observándose la misma tendencia en inicio de floración é inicio de fructificación. Mientras tanto tres poblaciones que destacan por su ciclo tardío fueron Poanas – Sel 24, Col – 01 – 11 y Sel – 23 con 90 días después de la siembra; Por su parte el testigo se ubica entre las poblaciones más tardías, con 5 días respecto a las poblaciones más precoces, cabe indicar que la media general para inicio de botón floral fue de 88 días, observándose que sobre ésta se ubican diez poblaciones. Cuadro 1

En cuanto a días a inicio de floración la media general fue 94 días, observándose una misma tendencia de los tratamientos (poblaciones) de esta y de inicio de fructificación con respecto a inicio de botón, cabe indicar que la media general para fructificación fue 102 días a partir de la siembra, este comportamiento de las poblaciones indica que las más precoces son Col – 05 – 12 y CB4 – S25, en tanto que las ligeramente más tardías fueron Col – 01 – 11, Sel-23 y Poanas – Sel – 24. Cuadro 1

**Cuadro 1. Inicio de Botón Floral, Floración y Fructificación de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013**

Población	Días a Inicio		
	Botón Floral	Floración	Fructificación
Poanas – SEL24	90 a	95 ab	103 abc
Col – 01 – 11	90 a	95 ab	105 a
SEL – 23	90 a	95 ab	104 a
Col – 04 – 12	89 ab	94 ab	102 abc
Col – 02 – 12	89 ab	94 ab	100 c
Col – 08 – 12	89 ab	95 ab	103 ab
Col – 06 – 12	89 ab	94 ab	101 abc
Puya Nazas – 12 (T)	89 ab	96 a	104 ab
Col – 01 – 12	89 ab	95 ab	103 ab
Col – 04 – 11	89 ab	94 ab	103 ab
CB3 – S12	88 ab	95 ab	105 a
Poblano Rodeo – 12	88 ab	93 abc	103 abc
Col – 02 – 11	88 ab	95 a	101 abc
Col – 03 – 11	88 ab	94 ab	101 abc
Col – 03 – 12	88 ab	94 ab	102 abc
Col – 05 – 11	88 ab	94 ab	101 abc
Col- 07 – 12	88 ab	95 ab	102 abc
CB – S24 – 12	87 ab	92 bc	102 abc
Col – 05 – 12	85 c	90 cd	102 abc
CB4 – S25	84 c	88 d	99 c
Media General	88	94	102
C.V. (%)	2	2	3

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad

Para número de flores, se puede observar que el valor de la media general fue 15 flores, a los 60 días después del trasplante, lo que permite indicar que nueve poblaciones resultaron superiores a esta media, observándose que los mejores genotipos en producción de flores son Col – 08 – 12 y CB – S24 – 12 con 17 flores por planta y resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad entre ellas y siete poblaciones más, por el contrario las poblaciones con menor número de flores fueron Puya Nazas – 12 y CB4 – S25 de 8 y 9 flores. Cuadro 2

En altura de planta, se observa que el valor de la media fue de 58 cm, a los 60 ddt, lo que permite indicar que Referente que permite indicar que nueve poblaciones resultaron superiores a esta media, se observa que los mejores genotipos en producción son CB – S24 – 12, Col – 01 – 12, Col – 05 – 11, Col – 06 – 12, Col – 07 – 12, Col – 02 – 12, Col – 04 – 11, Col – 03 – 12 y Col – 08 – 12 con 60 y 63cm de altura y resultan estadísticamente iguales al 5% de probabilidad y a una población más, por el contrario las poblaciones de menor altura fueron CB3 – S12 de 50 cm de altura. En cuanto el testigo, este se ubica entre las poblaciones de altura intermedia. Cuadro 2

En número de frutos por planta, se observa que el valor de la media general fue 13 frutos, a los 60 días después del trasplante, lo que permite indicar que dos poblaciones resultaron superiores a esta media, observándose que las mejores poblaciones fueron Col – 02 – 12 y Col – 05 - 11 con 19 y 17 frutos y resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad entre ellas y a 5 poblaciones más, por el contrario la población con menor número de fruto fue CB – S24 – 12, Puya Nazas – 12 (T), Sel – 23 y CB3 – S12 con 7 y 8 frutos. Cuadro 2

**Cuadro 2. Número de Flores, Altura de Planta y Número de Frutos a los 60 ddt de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013**

Población	Número de Flores	Altura de planta	Número de Frutos
Col – 08 – 12	17 a	60 ab	13 bcde
CB – S24 – 12	17 a	63 a	7 e
Col – 01 – 12	16 ab	62 a	15 abc
Col – 03 – 11	15 ab	57 ab	11 cde
Col – 06 – 12	15 ab	62 a	14 abcd
Col – 07 – 12	15 ab	61 a	14 abcd
Col – 04 – 11	14 ab	60 a	15 abc
Col – 01 – 11	14 ab	55 ab	10 cde
Col – 02 – 12	14 ab	60 a	19 a
Poblano Rodeo – 12	13 ab	58 ab	10 cde
Col – 02 – 11	13 ab	53 ab	11 cde
Col – 03 – 12	12 ab	60 a	9 cde
Col – 05 – 11	12 ab	62 a	17 ab
SEL – 23	12 ab	57 ab	8 e
Col – 05 – 12	11 ab	59 ab	14 abcd
Poanas – SEL24	10 ab	55 ab	9 de
Col – 04 – 12	10 ab	58 ab	9 de
CB3 – S12	10 ab	50 b	8 e
CB4 – S25	9 ab	53 ab	11 bcde
Puya Nazas – 12 (T)	8 b	56 ab	7 e
Media General	13	58	12
C.V. (%)	42	11	31

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad

Los resultados de un primer muestreo indica una media general de producción de fruto verde fresco de 5,800 Kg/ha donde 9 poblaciones resultaron sobre este valor, con rendimientos de 5,952 7,917 Kg/ha, y donde 10 más de estas poblaciones resultaron estadísticamente igual al 5% de probabilidad; por el contrario la población con menor expresión de este sentido, fue Col – 03 – 12 con rendimientos de 4,048 Kg/ha, estadísticamente diferente al 5% de probabilidad, al resto de las poblaciones evaluadas; en cuanto al testigo, este se ubica entre las poblaciones de buen rendimiento de fruto fresco verde. Cuadro 3

En cuanto al rendimiento en fruto rojo fresco el valor de la media general fue 1,776 Kg/ha. Referente que permite indicar que once poblaciones resultaron superiores a esta media con una producción de 1,786 y 4,048 Kg/ha, de las cuales solo 5 resultaron estadísticamente iguales entre 2,798 y 4,048 Kg/ha; cabe indicar que las poblaciones con menor producción fueron CB – S24 – 12 de 149 Kg/ha y Puya Nazas – 12 (T) de 179 Kg/ha. Cuadro 3

**Cuadro 3. Promedio de Rendimiento de Fruto Fresco verde y rojo en primera cosecha de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013**

Población	Rendimiento Fruto	
	Verde Fresco(Kg.Ha <sup>-1</sup> )	Rojo Fresco(Kg.Ha <sup>-1</sup> )
Col – 04 – 11	7,917 a	4,048 a
Col – 05 – 11	7,027 ab	2,798 abcd
SEL – 23	6,607 ab	238 gh
Poblano Rodeo – 12	6,310 ab	1,786 bcdefg
Col – 05 – 12	6,196 ab	2,024 bcde
Col – 07 – 12	6,131 ab	1,369 cdefgh
Col – 03 – 11	6,074 ab	1,488 cdefgh
Col – 02 – 12	6,071 ab	1,849 bcdefg
CB – S24 – 12	5,952 ab	149 h
Col – 01 – 11	5,714 ab	1,429 d efgh
CB3 – S12	5,655 ab	536 fgh
Col – 08 – 12	5,595 ab	1,905 bcdefg
Poanas –SEL24	5,536 ab	1,071 efgh
Puya Nazas – 12 (T)	5,536 ab	179 h
CB4 – S25	5,536 ab	2,976 abc
Col – 02 – 11	5,327 ab	2,203 bcdef
Col – 01 – 12	5,297 ab	1,194 defgh
Col – 04 – 12	5,059 ab	2,679 abcde
Col – 06 – 12	4,405 ab	3,274 ab
Col – 03 – 12	4,048 b	2,321 bcde
Media General	5,800	1,776
C.V. (%)	36	57

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad



En la segunda muestreo los estudios muestran para el caso de por ciento de frutos se clasificaron en tres categorías diferentes (Grande, Mediano y Chico), en por ciento de frutos grandes se observa que el valor de la media fue de 27 por ciento de frutos grandes, donde ocho poblaciones resultaron sobre este valor, con 28 y 44 por ciento, y donde nueve poblaciones más resultaron estadísticamente al 5% de probabilidad, al resto de las poblaciones evaluadas; sin embargo se observa que las mejores poblaciones en por ciento de frutos por son Col – 08 – 12 y Col – 02 – 12, con el 44 por cientos frutos grandes; aunque por el contrario la población con un menor porcentaje de frutos fue el testigo Puya Nazas – 12 (t) con 12 por cientos de frutos grandes. Cuadro 4

En por ciento de fruto mediano indica una media general del 33 por ciento de frutos medianos, donde diez poblaciones resultaron superiores a este valor con por cientos del 34 y 42%, y siete poblaciones más resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; apreciándose que la mejor población es Puya Nazas – 12 (t) con el 42 por ciento de frutos medianos, por lo contrario las poblaciones con un menor porcentaje de frutos medianos son Col – 07 – 12, Col – 03 – 12 y Col – 05 – 12, con el 23 y 27 por ciento de frutos medianos. Cuadro 4

Mientras que en fruto chico, se observa que el valor de la media general fue de 37 por ciento de frutos chicos donde trece poblaciones resultaron superiores a este valor con porcentajes del 38 y 51 % de la media general, observándose que la población Col – 05 – 12 con el 51 por ciento de frutos chicos, y resultando estadísticamente igual al 5% de probabilidad y cinco poblaciones más, por lo contrario la población con menor por ciento de frutos es Col – 08 – 12 con el 20 por ciento de frutos chicos. En cuanto al testigo está dentro de las mejores poblaciones con mayor por ciento de frutos de 44 chicos. Cuadro 4

**Cuadro 4. Por ciento de Frutos Clasificados en Grande, Mediano, Chico de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013**

Población	Por ciento de frutos		
	Grande	Mediano	Chico
Col – 08 – 12	44 a	33 ab	20 c
Col – 02 – 12	44 a	31 ab	24 bc
CB4 – S 25	35 ab	37 ab	26 abc
Col – 07 – 12	33 abc	23 b	40 abc
Col – 03 – 11	32 abc	34 ab	30 abc
Col – 01 – 11	31 abc	33 ab	35 abc
Col – 04 – 11	31 abc	28 ab	39 abc
Col – 04 – 12	28 abc	37 ab	34 abc
Col – 02 – 11	26 abc	39 ab	32 abc
Col – 03 – 12	26 abc	27 b	42 abc
Col – 01 – 12	25 abc	32 ab	41 abc
Col – 06 – 12	24 abc	34 ab	38 abc
Poblano Rodeo – 12	24 abc	29 ab	42 abc
Poanas – Sel24	23 abc	38 ab	39 abc
Sel – 23	21 abc	35 ab	42 abc
Col – 05 – 11	21 abc	38 ab	39 abc
CB3 – S12	20 abc	36 ab	42 abc
CB – S24 – 12	18 bc	29 ab	48 ab
Col – 05 – 12	18 bc	27 b	51 a
Puya Nazas – 12	12 c	42 a	45 ab
Media General	27	33	37
C.V. (%)	28	15	25

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad

Se puede observar que el rendimiento de fruto fresco grande el valor de la media general de producción de 1,284 Kg/ha donde 7 poblaciones resultaron sobre este valor, con rendimientos de 1,295 y 2,441 Kg/ha, y donde 5 más de estas poblaciones resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; por el contrario se puede apreciar que la mejor población es Col – 02 – 11 con rendimientos de 2,441 Kg/ha, por lo contrario las poblaciones de menor expresión es el testigo Puya Nazas – 12, CB – S24 – 12 y Col – 01 – 11 con rendimientos de 461, 462 y 580 Kg/ha. Cuadro 5

En este caso el rendimiento de fruto fresco mediano el valor de la media general es de 1,289 Kg/ha donde diez poblaciones resultaron superiores a este valor, con rendimientos de 1,339 y 2,009 Kg/ha, y donde ocho más de estas poblaciones resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; por el contrario se puede apreciar que la mejor población es Col – 02 – 11 con rendimientos de 2,009 Kg/ha, por lo contrario las poblaciones de menor expresión son Col – 01 – 11 y CB – S24 – 12 con rendimientos de 625 Y 699 Kg/ha. Cuadro 5

Como se puede observar el caso en rendimiento de fruto fresco chico el valor de la media general de producción de 832 Kg/ha donde 10 poblaciones resultaron superiores sobre este valor, con rendimientos de 908 y 1,875 Kg/ha, y donde una más de estas poblaciones resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; por el contrario se puede apreciar que la mejor población es Col – 05 – 12 con rendimientos de 1,875 Kg/ha, por lo contrario las poblaciones de menor rendimiento son 10 poblaciones que van de 223 y 744 Kg/ha siendo estadísticamente diferentes al 5% de probabilidad . Cuadro 5

**Cuadro 5. Promedio de Rendimiento de Fruto Fresco rojo Grande, Mediano y Chico de 19 poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas vs un testigo en la región lagunera. UAAAN – UL 2013**

Población	Rendimiento de Fruto		
	Grande	Mediano	Chico
Col – 02 – 11	2,441 a	2,009 a	1,131 ab
Col – 02 – 12	2,277 ab	1,533 ab	580 b
Col – 06 – 12	2,113 abc	1,830 ab	1,042 ab
CB4 – S25	1,964 abcd	1,578 ab	580 b
Col – 03 – 12	1,533 abcde	1,146 ab	1,265 ab
Col – 03 – 11	1,473 abcde	1,205 ab	476 b
Poblano Rodeo – 12	1,295 abcde	967 ab	1,057 ab
Col – 05 – 12	1,280 abcde	1,637 ab	1,875 a
Col – 08 – 12	1,280 abcde	1,592 ab	446 b
Col – 01 – 12	1,235 abcde	1,622 ab	1,068 ab
Col – 07 – 12	1,220 abcde	952 ab	923 ab
Col – 04 – 12	1,190 abcde	1,339 ab	536 b
SEL – 23	1,131 bcde	1,146 ab	744 b
Col – 04 – 11	1,057 bcde	774 ab	670 b
Poanas – SEL24	1,012 cde	997 ab	223 b
Col – 05 – 11	893 cde	1,012 ab	566 b
CB3 – S12	774 de	1,429 ab	908 ab
Col – 01 – 11	580 e	625 b	402 b
CB – S24 – 12	462 e	699 b	982 ab
Puya Nazas – 12 (T)	461 e	1,682 ab	1,161 ab
Media General	1,284	1,289	832
C.V. (%)	59	61	80

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad

## IV CONCLUSIONES

Las poblaciones con mayor precocidad a inicio de botón en primera cosecha, fueron CB4 – S25 y Col – 05 – 12, con 84 y 85 dds, mientras que las más tardías fueron Poanas – Sel 24, Col – 01 – 11 y Sel – 23 de 90 dds.

En base a inicio de floración, la población más precoz fue CB4 – S25 88 dds y la más tardía fue Puya Nazas – 12 de 96 dds.

En inicio de fructificación la población CB4 – S25 es la población más precoz con 99 días, mientras que los más tardíos para inicios de fructificación es Col – 01 – 11 y CB3 – 12 de 105 días cada uno.

En número de flores las poblaciones sobresalientes en los 60 ddt son Col – 08 – 12 y CB – S24 – 12 con 17 flores por planta, los genotipos menos sobresalientes son Puya Nazas – 12 con 8 y CB – S25 con 9.

En altura de planta a los 60 ddt, la población más alta es CB – S24 – 12 con 63 cm y estadísticamente igual a 18 de las poblaciones evaluadas.

Número de frutos a los 60 ddt destacan las poblaciones Col – 02 – 12 con 19 y Col – 05 – 11 con 17 frutos por planta, las poblaciones que obtuvieron bajo número de frutos son CB – S24 – 12 con 7 y Puya Nazas – 12 con 8.

En rendimiento de fruto verde fresco, las poblaciones con mejor rendimiento son Col – 04 – 11 de 7,917 kg/ha y Col – 05 – 11 de 7,027 kg/ha, por otro lado la población con un rendimiento bajo es Col – 03 – 12 con 4,048 kg/ha.

Mientras que en rendimiento de frutos rojo fresco la población con un rendimiento alto es Col – 04 – 11 con 4,048 kg/ha, mientras que CB – S24 – 12 de 149 kg/ha fue la población con una baja producción.

En el segundo muestreo tenemos número de frutos clasificaron en tres categorías (grande, mediano y chico). En por ciento de frutos grandes las poblaciones más sobresalientes es Col – 08 – 12 y Col – 02 – 12 con 44 por ciento frutos, mientras

que las poblaciones con un bajo número de frutos es Puya Nazas – 12 (t) con el 12 por ciento.

En por ciento de frutos mediano los más destacados es Puya Nazas – 12 (T) con 42 por ciento de frutos, las poblaciones con un menor número de frutos es Col – 07 – 12, Col – 05 – 12 y Col – 03 – 12 con el 23 y 27 por ciento.

En rendimiento de frutos grande la población con los mejores rendimientos son Col – 02 – 11 de 2,441 y Col – 02 – 12 de 2,277 kg/ha.

En rendimiento de frutos mediano la población con el mejor rendimiento es Col – 02 – 12 de 2,009 kg/ha.

## V BIBLIOGRAFÍAS

- Avelar-Mejía, J. J., Lara-Herrera, A., Llamas-Llamas, J. J., and Luna-Flores, M. 2010. Enfermedades del chile en Zacatecas. 79 - 90.
- Black, L. L., Green, S. K., Hartman, G. L., and Poulos, J. M. 1991. Pepper diseases. , Taipei.
- Bravo Lozano, Á. G., Lara Herrera, A., Lozano Gutiérrez, J., and España Luna, M. P. 2010. Importancia del cultivo del chile 10 - 22.
- Cano, R. P., Avila, G. R., and Nava, C. U. 2004. Especies de Mosquita Blanca Presentes en la Comarca Lagunera. "INIFAP" (CIRNOC-CELALA, ed.), Matamoros, Coahuila, México.
- Carrillo A.J., A. V. P. y. F. C. G. 2006. Memorias de Día Demostrativo de Chile en Nazas. (INIFAP, ed.), Durango.
- Casseres, E. 1981. "Producción de Hortalizas.," 3 ed. 1a. Reimpresión/Ed. IICA, San José, Costa Rica.
- Castañeda, V. J. A. 2010. "Producción de Chile Seco Miraso."
- Catalán, V. E., M Villa, C., M Inzunza, I., ISánchez, C., F Mendoza, M., and & A Román, L. 2007. Fertilización y Riego del Cultivo de Chile en la Región Lagunera. *In* "Folleto Técnico 9." (CENID-RASPA., ed.), Gómez Palacio, México.
- CODEX. 2008. Propuestas de nuevos trabajos para Normas del Codex sobre el Chile Fresco y el Ajo., Vol. 17/05/2008. FAO.

- Contreras, D. O. A. 2013. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE CHILE POBLANO.
- Contreras, G. J. 1979. Papaloapan y jarocho, dos nuevos cultivares de chile jalapeño. . *Folleto Técnico* No. 1. Campo Experimental de Cotaxtla, Ver. INIA – SARH. , Pag 12.
- Crespo, R. C. 2013. Comportamiento Agronómico en Rendimiento y Calidad de Fruto en Seco de Doce Poblaciones Avanzadas de Chile (*Capsicum annum* L.) Tipo Mirasol., Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Cristinzio, G., Zema, V., Errico, A., and SACCARDO, F. 1992. Introduction of resistance genes to *Phytophthora capsici* into cultivar of *Capsicum annum* 'Friariello'. *Capsicum Newsletter, Special issue*, 189-193.
- Chew-Madinaveitia, Y. I., Vega-Piña, A., Palomo-Rodríguez, M., and Jiménez-Díaz, F. 2008. Principales enfermedades del chile (*Capsicum annum* L.). *Matamoros (Coahuila) SAGARPA.INIFAP.Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo experimental La Laguna.*
- FAOSTAT 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO.*
- Garza, U. E. 2002. Manejo Integrado de las Plagas del Chile en la Planicie Huasteca. *In "Folleto Técnico 10"* (CIRNE-CEEBA, ed.), pp. 47, San Luis Potosí, México.
- Garzón T., J. A. 2002. "El pulgón saltador o paratrioza, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. ," *Silc. Culiacán, Sin.* 25-26 junio de 2002.
- Gómez, A. F. 2006. Variabilidad fenotípica en poblaciones de ají y pimentón de la colección colombiana del género *Capsicum*.



- Hernández-Verdugo, S., A. P. Dávila, y K. Oyama. 1999. " Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *Capsicum*.."
- Hernández, M. A. H., M. A. 2003. Estimación de heredabilidad de algunos caracteres agronómicos y fisiotécnicos en chile chilaca (*Capsicum annuum* L.) UACH.
- Loaiza-Figueroa, F., K. Ritland, J.A. Laborde-Cancino, and S.D. Tanksley. 1989. " Patterns of genetic variation of the genus *Capsicum* (Solanaceae) ", Syst. Evol. 165,.
- Luján, F. M. 1986. Incorporación de resistencia genética a chile jalapeño para el control de *Phytophthora capsici* Leon., herencia de la resistencia del hospedante y de la patogenicidad del parásito. , COLPOS, Montecillos, Méx.
- Luján, F. M., and Rodríguez, R. M. 2000. Tríptico 1 y Tríptico 2 Para el Norte de México. Folleto Técnico.
- Luna Ruiz, J. d. J. 2010. VARIEDADES DE CHILE Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA. 23 - 43.
- Martinez, Pérez. O. R. 2014. Determinación de la Capacidad de Producción de Fruto Fresco de Diez Poblaciones Chile (*Capsicum annuum* L.) Tipo Mirasol., Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Mena, C. J. 2010. ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRADO CONTRA TRES INSECTOS PLAGA DEL CHILE.
- Méndez Hernández, L. 2012. Caracterización de Híbridos de Chile Jalapeño (*Capsicum annuum* L.) Bajo Condiciones de Sombreadero en la Región Lagunera.

Neal, J. C. a. W. L. 1998. Weed management in annual color beds. . North Carolina Cooperative Extension Service.

SIAP 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

Vázquez Casarrubias, G. 2008. Producción de chile guajillo (*Capsicum annuum* L.) en función de la edad al trasplante, aplicación de residuo de girasol y tipo de suelo.

Velásquez V., R. 1991. Diagnostico fitopatológico del cultivo del chile en Zacatecas. SARH, INIFAP, CIFAP Zacatecas,, Calera, Zac. México. .

Velásquez, V. R., and Valle, G. P. 1999. First report of powdery mildew of pepper in north central Mexico. . *Plant Disease* 83: , 302.

Zapata, N. M. 1992. " El Pimiento para Pimentón.," Editorial Mundi-Prensa, ,Madrid, España.