

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



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

POR:

MARISOL EULALIA JUÁREZ ESPINOSA.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA.

DICIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:

MARISOL EULALIA JUÁREZ ESPINOSA

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

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.

DICIEMBRE, 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:

MARISOL EULALIA JUÁREZ ESPINOSA.

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ DE ASESORES:

ASESOR PRINCIPAL:


M. C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR:


DR. JOSE LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

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.

DICIEMBRE, 2016



AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por brindarme fuerza, paciencia e inteligencia para poder salir adelante, gracias por darme una familia fuerte, por todo lo bueno y malo que pones en mi camino, sé que lo haces con un propósito, sé que tus planes son mejores que los míos, gracias por darme salud y vida. Infinitamente gracias Diosito y a ti mi Virgencita de Guadalupe por todo lo que me brindan.

A mis Padres. Josefina Espinosa Miranda y Juan Juárez Zárate. Por brindarme lo mejor que un padre le puede brindar a un hijo, sin el apoyo de ustedes no estuviera cumpliendo una de tantas metas que me propongo en la vida, gracias por sus consejos, enseñanzas y amor, me siento orgullosa de ser su hija, muchas gracias por tantas cosas, que Dios y la Virgencita siempre me los bendiga los quiero y amo mucho.

A mis Hermanos. Por su apoyo, consejos y ánimos, le agradezco a Dios por ponerlos en mi vida y poder compartir con ustedes muchos momentos que nunca se olvidarán, que nos preste más años para seguir juntos como hasta ahora lo hemos estado, los quiero y amo.

A mi “Alma Mater”. Por permitirme formar parte de ella, y adquirir los conocimientos necesarios para obtener una formación como profesionista, gracias por cada uno de los momentos vividos, que siempre los llevare en el corazón. Me siento orgullosa al ser siempre “BUITRE”.

A mis Profesores. Principalmente al M.C José Simón Carrillo Amaya. Por haber depositado tiempo y confianza en mí para hacer posible realizar del presente trabajo, más aun por brindarme alguno de sus conocimientos de su experiencia profesional, así también a mis profesores anteriores por brindarme los conocimientos necesarios para poder obtener mi formación profesional.

DEDICATORIAS

A mis padres. Juan Juárez Zárate y Josefina Espinosa Miranda, Gracias por su esfuerzo que hacen día a día para sacarnos adelante.

A mis hermanos. Silvia J.E, Erika J.E, Juan J.E, Raúl J. E, Analí F. J. E, Mónica J. E, Dolores N J. E. y Eduardo J. E. Son los mejores hermanos que Diosito me pudo haber regalado.

A mi abuelo. Juan Juárez Cid†. Sé que ya no pude verte en tus últimos días, ahora ya estas aun lado deDios y sé que donde quiera que estés, aun nos sigues cuidando, solo quiero decirte que te extraño mucho.

A mis abuelitas. Alicia Miranda y Dolores Zarate. Gracias por sus consejos y amor que nos han brindado a mis hermanos y a mí.

A mis amigos.A mi Prima Selena, Rosita, Dorothy, Marisol, Gloria, Sara, Yoany, Liliana, Floricel y demás amigos, Gracias por su gran amistad que siempre hemos tenido y espero que así sea siempre.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna durante el ciclo primavera-verano 2014, evaluando 16 genotipos en comparación con un testigo de prueba, el objetivo fue determinar la capacidad de producción y calidad de fruto rojo seco de trece poblaciones y tres variedades de chile tipo mirasol. La siembra se llevó a cabo en charolas de poliestireno con 200 cavidades el 18 de febrero, hasta que se obtuvo un 85% de germinación y emergencia. El 11 de abril se efectuó el trasplante en el campo, con un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones, con unidades experimentales de dos surcos de 4.0 m de largo, separados a 1.40 m de ancho entre hileras, plantándose a 40 cm de separación entre plantas.

El manejo de riego se aplicó con frecuencia de aproximadamente diez días entre riegos con láminas unitarias de 8.0 cm, en la dosis de fertilización se utilizó la fórmula 150-60-00. El control de plagas se aplicó de acuerdo a la presencia de organismos dañinos y en base a las recomendaciones para el ciclo biológico. Se realizaron cinco limpiezas manuales para eliminar malas hierbas.

Los resultados referentes a inicio de botón floral, donde destacan por su precocidad los genotipos Cardón, Sahuaro y Bountle con valores entre 75 y 77 días resultaron estadísticamente diferentes al resto de los materiales evaluados, en rendimiento de frutos se obtuvo un mayor aprovechamiento en fruto grande de los genotipos Bountle con 2,719 kg·ha⁻¹ y Col-07-12 con 1,899 kg·ha⁻¹, en cuanto a los más bajos fueron, Sahuaro con 208 kg·ha⁻¹ y Col-08-12 con 278 kg·ha⁻¹.

Palabras Clave: Genotipo, Chile, Rendimiento, Tipo mirasol, Poblaciones

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	1
DEDICATORIAS.....	2
RESUMEN	3
ÍNDICE GENERAL.....	4
ÍNDICE DE CUADROS	6
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen del Cultivo del Chile	4
2.2 El Cultivo a Nivel Mundial	4
2.3 Importancia en México	5
2.4 Clasificación Botánica y Taxonómica.....	9
2.5 Fenología y Morfología	9
2.5.1 Ramificación y Tallo.....	9
2.5.2 Hojas.....	10
2.5.2.1 Morfología y Estructura Foliar	11
2.5.3 Flores	11
2.5.3.1 Morfología y Estructura de la Flor.....	12
2.5.4 Fruto	12
2.6 Enfermedades del Cultivo del Chile	12
2.6.1 Enfermedades Provocadas por Patógenos	13
2.6.1.1 Pudrición de la Raíz	13
2.6.1.2 Marchitez del Chile.....	14
2.6.1.3 Cenicilla Polvorienta	14
2.6.1.4 Mancha Bacteriana del Chile.....	15
2.6.2 Enfermedades Provocadas por Virus	15
2.6.2.1 Amarillamiento del Chile	15
2.6.2.2 Virus Jaspeado del Tabaco en Chile.	16
2.6.2.3 Virus del Mosaico del Pepino.	16

2.7 Plagas.....	17
2.7.1 Barrenillo o Picudo	17
2.7.2 Gusano Soldado.....	18
2.7.3 Minador de la hoja	18
2.7.4 Mosca Blanca.....	18
2.7.5 Paratrioza o Pulgón saltador	19
2.7.6 Pulgón Verde	19
2.8 Factores Desfavorables en el Cultivo de Chile	20
2.9 Clima.....	20
2.10 Suelo.....	21
2.11 Temperatura.....	21
2.12 Preparación del Terreno	21
2.13 Tipos de Labranza.....	21
2.14 Barbecho	22
2.15 Rastreo	22
2.16 Nivelación.....	23
2.17 Siembra	23
2.18 Época de Siembra.....	23
2.19 Densidad de Población	24
2.20 Fertilización	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Localización Geográfica.....	26
3.2 Localización del Experimento.....	26
3.3 Diseño Experimental	26
3.4 Material Genético	27
3.5 Producción de Plántula	28
3.6 Preparación del terreno	28
3.7 Trasplante.....	28
3.8 Fertilización	28
3.9 Riego.....	29
3.10 Control de Plagas.....	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29

5. CONCLUSIONES	38
6. BIBLIOGRAFIA	40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Poblaciones de chile tipo mirasol a evaluar en condiciones de campo en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2013.....	27
Cuadro 2. Inicio de Botón floral, Floración y Fructificación, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.....	31
Cuadro 3. Altura de planta, número de Flores y Frutos, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.....	32
Cuadro 4. Porciento de Frutos, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.....	34
Cuadro 5. Rendimiento promedio de frutos de tres categorías de 16 poblaciones de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.	36
Cuadro 6. Cuadrados medios y su significancia de seis características agronómicas de 16 genotipos de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) Tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.....	38
Cuadro 7. Cuadrados medios y su significancia de seis características agronómicas de 16 genotipos de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.....	38

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el chile es una especie cultivada de gran importancia económica, según los datos de FAOSTAT, (2007) la superficie mundial sembrada de chiles frescos asciende a 1, 725,090 hectáreas, y en chiles secos a 1,834.350 hectáreas con una producción total de 27, 465,740 toneladas. En el mundo China es el país más sobresaliente en producción de chiles, la superficie sembrada es de 612,8 hectáreas representando un 36% de la superficie sembrada a nivel mundial con una producción de 12, 531.000 toneladas.

México ocupa el primer lugar en producción con un volumen de producción de 1.99 millones de toneladas. FAO, (2007). Los estados más sobresalientes con superficie en producción son Chihuahua, Zacatecas, Sinaloa y San Luis Potosí. A nivel regional el municipio de Nazas Durango y la Región Lagunera destacan por su volumen de producción; sin embargo parte del problema en la región es la falta de variedades mejoradas y se presenta un alto grado de heterogeneidad en plantaciones de chile, obteniéndose baja producción y calidad. Por ello se considera importante mejorar las poblaciones regionales por medio de selección poblacional enfocada a características de la planta como: porte medio, uniformidad, frutos de calidad y alta capacidad de producción.

Se exportaron en México 900,000 ton en el 2014 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 ton, le siguen Sinaloa con 604,774 ton y Zacatecas con 295,120 ton. Es importante indicar que la producción nacional en el

2014 fue 2, 732,635 toneladas en una superficie de 148,969 hectáreas. En precio medio rural se encuentra cierta variación siendo el chile pasilla el de mayor valor con \$ 57, 456.00 en tanto que el chile mirasol vale alrededor de \$ 46,090.00 por tonelada (SIAP, 2014)

También es importante indicar que las variaciones en cuanto al ciclo biológico donde se encuentran individuos precoces, intermedios y tardíos, conllevan a encontrar poblaciones altamente heterogéneas lo cual conduce a obtener resultados un tanto negativo, dado que se reduce la capacidad de respuesta sobre todo 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.)

El chile muestra una gran diversidad de usos, además de ser un producto alimenticio también tiene usos como: medicinales, industriales y ornamentales. Los pigmentos de sus frutos se usan para obtener color, olor y sabor para algunos alimentos, golosinas, además también para producir cosméticos, shampoo. La capsicina también obtenida del chile se utiliza para fabricar repelentes, capsulas para la presión arterial, analgésicos, etc. (Olvera, 2015)

Carrillo *et al*(2006). Destacan que una alternativa de solución al problema de falta de variedades mejoradas es el 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. En la diversidad genética se permite determinar estrategias tendientes a mejorar las poblaciones y por lo tanto

los sistemas de producción de la cual se está en condiciones de que a corto o mediano plazo se logren la obtención de genotipos seleccionados a partir de poblaciones regionales, aplicando métodos de mejoramiento.

1.1 Objetivo

Determinar la capacidad de producción y calidad de fruto rojo seco de trece poblaciones y tres variedades de chile tipo mirasol.

1.2 Hipótesis

Al menos una de las poblaciones es superior en rendimiento y calidad entre las evaluadas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen del Cultivo del Chile

El origen del género *Capsicum annuum* se ubica en América del sur, en la región de los andes y de la cuenca alta del Amazonas, que comprende Perú, Bolivia, Argentina y Brasil, sin embargo para el sitio exacto hay discrepancia en diferentes autores. (Cassares, E. 1981). Ha sido cultivado desde épocas muy remotas, ya que se han encontrado restos prehistóricos en Ancón y Huasca Prieta, Perú, en donde estuvo ampliamente distribuido y se piensa que de ahí pasó a México, aunque se sugiere que México también pudo haber sido un centro de origen independiente, ya que aquí se encuentra una gran diversidad de variedades., (SAGARPA, 1996)

2.2 El Cultivo a Nivel Mundial

México es el país con la mayor diversidad genética de *Capsicum annuum*, sin embargo no es el país productor más importante ya que ocupa el sexto lugar mundial en la producción. Los países con mayor producción de chile en el mundo son: China, España, Turquía, Nigeria, India y México.,(López, 2003)

Por el contrario, en otros países existen instituciones públicas y privadas que dedican programas de investigación sobre esta planta con el fin de obtener variedades mejoradas, además de estudiar los aspectos nutricionales, bioquímicos y biomédicos. El aprovechamiento adecuado de este recurso requiere ampliar el

conocimiento de la diversidad genética de las variedades de chile con las que México cuenta., (López, 2003)

Las especies *Capsicum*, son originarias de América Central y del sur, siendo las primeras hortalizas empleadas como condimentos. Actualmente, en el comercio mundial de condimentos, ocupan el segundo lugar, tanto económica como productivamente, y se ubican después del jitomate., (Rodríguez, 2007).

2.3 Importancia en México

En México; este cultivo es el más importante debido a su gran derrama económica, ya que aporta el 35% del valor total generado en el sector agrícola., (INIFAP, 2006)

México, ocupa el segundo lugar en volumen de producción y el tercero en superficie cosechada con 10.693 hectáreas y 1.853.610 toneladas, participando con el 8% en el área y el 7% de la producción mundial en toneladas., (FAOSTAT, 2007) 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, mientras que el chile jalapeño se explota en el área de Delicias, en el estado de Chihuahua. (INIFAP, 2003)

El cultivo del chile constituye una fuente importante de empleos, en el altiplano de los estados de Aguascalientes y Zacatecas. Los principales tipos de chile cultivados en esta región son los conocidos como ancho, mirasol y pasilla,

aunque también se cultivan pequeñas áreas con otros tipos de chile como el cola de Rata, Puya etc., (INIFAP, 2002)

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. (Carrillo *et al.* 2006)

En la Comarca Lagunera en el 2008, se cultivaron 1,041 hectáreas y una producción de 15,819 toneladas, 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. (Carrillo *et al.* 2006)

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%. (Carrillo *et al.* 2006)

Los principales métodos de mejoramiento que se han utilizado en el cultivo del chile son: selección masal y selección familiar. (Olvera, 2015). El método de retrocruzas empleado para incorporar resistencia genética contra organismos

dañinos como la enfermedad marchitez y los métodos de retrocruzas y pedigrí utilizados por Owens en 1998. (Cristinzio *et al.*, 1992)

El objetivo de mejorar es importante en 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 y selección familiar), dirigiendo la selección a características de planta como: Porte medio, uniformidad, tipo arbustiva, frutos de calidad, y alta capacidad de producción. En el entendido en el que existe una gran diversidad genética, a partir de la cual se está en condiciones de que a corto o a mediano plazo se logre la obtención de genotipos seleccionados a partir de poblaciones regionales, aplicando métodos de mejoramiento. (Olvera, 2015)

Carrillo, *et al.* (2006). Señalan que 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⁻¹ 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 del 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., Carrillo, *et al.* (2006).

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., Carrillo *et al* (2006).

Las variaciones en cuanto a ciclo biológico con individuos precoces, intermedios y tardíos, muestra poblaciones heterogéneas lo cual ocasionan resultados pocos deseables, 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 parte, el pimiento está presente en la cocina de la mayoría de los países del mundo. A grandes rasgos su uso culinario es como condimento, especia, colorante u hortaliza. (Olvera, 20215)

Los tipos de picantes se usan en fresco, (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 formas. (Olvera, 2015)

2.4 Clasificación Botánica y Taxonómica

Reino.....*Plantae*
 División.....*Magnoliophyta*
 Clase.....*Magnoliopsida*
 Orden.....*Solanales*
 Familia.....*Solanaceae*
 Genero.....*Casicum L*
 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 “Kapto” que significa “morder”. En varias lenguas occidentales del *Capsicum* lleva un nombre relacionado con la pimienta. En ingles se lama “chillipepper”; en francés, “pimentenrage” o “poivre rouge”; en Italianhotmailo “peperone” y “pimentao picante” en portugués. La palabra española “chile”, modificación de la náhuatl “chilli”, sigue siendo utilizada en México y América Central. (CODEX, 2008)

2.5 Fenología y Morfología

2.5.1 Ramificación y Tallo

El tallo es erecto a partir de cierta altura emite 23 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificando hasta el final del 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 o de sombrilla. (Méndez-Hernández, 2012).

2.5.2 Hojas

Las hojas constituyen apéndices u órganos laterales del tallo. La mayoría de los autores enfatiza la profunda relación filogenética y estructural entre el tallo y las hojas, considerando a ambos como partes de una unidad, el brote. No obstante, la hoja presenta especializaciones morfológicas y estructurales relacionadas con su función más importante, la fotosíntesis. Entre éstas cabe destacar la gran superficie externa, la abundancia de cloroplastos en el tejido fundamental y la amplia red de espacios intercelulares. (Nuez *et al.*, 1996)

La hoja es lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo largo y poco aparente. El haz es liso y suave al tacto y de color verde más o menos intenso dependiendo de la variedad. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación de peciolo, 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)

2.5.2.1 Morfología y Estructura Foliar

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o aovada, formadas por el pecíolo, largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina foliar o limbo; esta es de borde entero o apenas situado 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., (Nuez *et al*,1996)

Un área foliar excesiva reduce la productividad de la planta, porque aumenta el nivel de sustancias inhibitoras que deprimen el nivel de sustancias de naturaleza estimulante. Así, una excesiva nutrición nitrogenada, que estimula el desarrollo vegetativo, si se aplica en un momento inadecuado, puede retardar o inhibir la formación de flores. (Nuez *et al.*, 1996)

2.5.3 Flores

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 o más flores. El crecimiento longitudinal de las ramas termina con una flor. Normalmente una planta puede producir varios cientos de flores, siendo posibles valores muchos mayores. (Crespo, 2013)

2.5.3.1 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. (Nuez, et al., 1996)

2.5.4 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)

2.6 Enfermedades del Cultivo del Chile

Uno de los principales problemas que causan grandes pérdidas de plantas es la presencia de enfermedades, dentro de las que destacan las que son provocadas por hongos y nemátodos 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 (Olvera, 2015)

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. (Olvera, 2015)

2.6.1 Enfermedades Provocadas por Patógenos

El cultivo de chile en la Región Lagunera, es afectado principalmente por la incidencia de enfermedades de origen fungoso como son la cenicilla polvorienta cuyo combate no siempre es exitoso y contribuye a elevar los costos del cultivo. (Velásquez *et al.*, 2002)

2.6.1.1 Pudrición de la Raíz

Esta enfermedad puede provocar del 40 al 70 % de mortandad en la población inicial de plantas. La severidad de la enfermedad, es mayor cuando se cultiva una variedad de chile susceptible (el chile de tipo ancho es más susceptible que los tipos Mirasol).

Agente causal: La pudrición de la raíz es causada por un grupo de hongos habitantes del suelo; los nombres científicos de los hongos más comunes son: *Rhizoctoniaspp*, *Fusariumspp*, *Verticilliumspp* y *Phytophthoraspp*. (Velásquez *et al.*, 2002)

2.6.1.2 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 de color, las cuales al morir quedan adheridas a la planta; En 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 modifica y se queda adherido a la planta. (Olvera, 2015)

2.6.1.3 Cenicilla Polvorienta

Esta enfermedad es causada por el hongo *Oidium mangiferae*. Los síntomas iniciales en su ataque aparecen en el follaje más viejo de la planta pero conforme avanza la epifiticia 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 san de otras. (Avelar-Mejía *et al.*, 2010)

2.6.1.4 Mancha Bacteriana del Chile

Esta enfermedad que también recibe los nombres de roña o sarna, es causada por la bacteria *Xanthomonas campestris* sp. nov., *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)

2.6.2 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 por que 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)

2.6.2.1 Amarillamiento del Chile

Las plantas afectadas por esta enfermedad son achaparradas, con un aspecto de arbusto, de color verde pálido que contrasta con el color verde intenso de plantas sanas. También presentan entrenudos cortos, hojas generalmente más largas y anchas que las de plantas normales; estas hojas son de consistencia coriácea y más gruesas que las normales. No se ha observado defoliación o caída de hojas; tampoco se presenta floración, consecuentemente tampoco fructificación. (Velásquez *et al.*, 2002)

2.6.2.2 Virus Jaspeado del Tabaco en Chile.

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

En ocasiones, cuando se presenta defoliación se presenta una rebotación 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 semillas, en cambio, es transmitido por varios pulgones, entre ellos: *Myzus persicae*, *m. escalonicus*, *m. circumflexus*, *Aphis ramni*, *A. fabae* y *Macrosiphum euphorbiae*. (Olvera, 2015)

2.6.2.3 Virus del Mosaico del Pepino.

Los síntomas iniciales son la presencia de mosaico en la base de la hoja. En las 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. Este virus es transmitido por los pulgones *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*, también se transmite en forma mecánica y por semilla (Olvera, 2015)

2.7 Plagas

Las plagas que se pueden presentar en el cultivo del chile son: pulga saltona, barrenillo, pulgón, gusanos, mosquita blanca y minador de la hoja las cuales, si no se controlan oportunamente pueden causar daños de consideración que se reflejan en pérdidas en la producción y en la baja calidad de los frutos. (Crespo, 2013)

2.7.1 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 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 oscurece 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 fruto infestado son

pedúnculos amarillos y cenizos, los cuales llegan a marchitarse ocasionando la caída del fruto. (Garza, 2002)

2.7.2 Gusano Soldado

Su importancia en el cultivo del chiles, 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 a lo largo del cuerpo, alcanzan un tamaño de 2.5 cm de largo (Garza, 2002)

2.7.3 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 blanquizal y detiene su desarrollo normal. Los adultos también pueden ocasionar daño al ovipositar 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)

2.7.4 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 de un polvillo blanco, el ciclo de vida incluye un etapa de huevecillo, cuatro estados ninfales y adulto. Se alimentan del floema de las plantas donde obtienen de 14 a 15 aminoácidos. Es especialmente importante como transmisor de enfermedades virósas, ya que son vectores de aproximadamente 30 especies de virus. (Olvera, 2015)

2.7.5 Paratrioza o Pulgón saltador

Es considerada como una plaga primaria, a la cual se le aplican grandes cantidades de insecticidas para su control. 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 toxínifero o directo y el indirecto, como transmisor de un fitoplasma, ambos son ocasionados por este insecto. El primer tipo de daño, ocurre cuando se alimentan las ninfas, las cuales inyectan una toxina que ocasiona una condición fisiológica conocida como “amarillamiento del psilido” en los cultivos de papa y tomate; además, en tomate las pérdidas ocasionadas por las ninfas pueden incrementarse grandemente si estos insectos le trasmiten un fitoplasma. (Mena, 2010)

2.7.6 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 altas. Los pulgones alados son los más dañinos para el cultivo, por su habilidad para desplazarse, ya que transmite enfermedades virosas, tales como “mosaicos” y enrollamiento de la hoja. (Olvera, 2015)

2.8 Factores Desfavorables en el Cultivo de Chile

El cultivo requiere una precipitación pluvial de 600 a 1, 200 mm. Distribuida 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 periodo 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. El fotoperiodo 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. (Olvera, 2015)

2.9 Clima

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. (Martínez-Pérez, 2014)

2.10 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)

2.11 Temperatura

En la relación con la temperatura el chile es una planta muy exigente de calor para un buen desarrollo y producción la planta se requiere temperaturas entre los 20 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 producen daños importantes. (Contreras, 2013)

2.12 Preparación del Terreno

La preparación del terreno tiene como objetivo principal mullir una capa de suelo, a fin de que adquiera una estructura uniforme, donde se desarrollen con mayor facilidad de las raíces de las plantas. (Sánchez, M 2014)

2.13 Tipos de Labranza

Dependerán del clima, suelo, exigencias del próximo cultivo y disponibilidad de maquinaria. Se debe tener siempre presente la conservación de suelo, erosión, materia orgánica, compactación, minimizar el paso de maquinaria, oportunidad de labores y costos.

Otras ventajas: Control de malezas, modificación del balance de agua, mejoramiento de la infiltración, aumento de la difusividad térmica, lo que favorece al calentamiento del suelo. (Sánchez, M. 2014)

2.14 Barbecho

El objetivo del barbecho, es almacenar agua en el perfil de suelo, (especialmente en sectores de secano con precipitaciones inferiores a 400 mm). Lograr una mejor oportunidad de siembra (al dejar el suelo en un grado avanzado de preparación mucho antes de la siembra, aumentar el nitrógeno disponible al próximo cultivo. Se sugiere hacerlo con al menos un mes de anticipación a la siembra, para que actúen sobre el suelo los factores de clima como lo es el viento, luz, lluvia, los cambios de temperatura y entre otros. Además permite incorporar al suelo los residuos de la cosecha anterior recibir mayor aireación y facilitar la penetración y desarrollo de las raíces. Se realiza con arado de discos o de vertederas, procurando alcanzar de 25 a 30 centímetros de profundidad. (Sánchez, M. 2014)

2.15 Rastreo

Sirve para fraccionar los terrones que deje el barbecho y facilitar la siembra y emergencia de las semillas; es conveniente dar dos pasos de rastra semipesado, el segundo en forma cruzada. (Sánchez, M. 2014)

2.16 Nivelación

Con esta práctica se evitan encharcamientos y favorece a que la semilla de chile se deposite uniformemente. Se realiza con escrepa o niveladora. (Sánchez, M. 2014)

2.17 Siembra

La siembra consiste en depositar la semilla en charolas de poliuretano donde germina y donde la plántula solo permanece durante una fase determinada de su ciclo biológico, para después ser trasplantados en el lugar definitivo, en el campo, donde concluye su desarrollo. La siembra directa consiste en la acción de depositar las semillas en un lugar donde germinen y donde las plantas se desarrollan y permanecen hasta el momento de la cosecha, la siembra puede ser manual o mecanizada. (Sánchez, M. 2014)

2.18 Época de Siembra

La siembra tiene gran importancia, especialmente porque está relacionada, tanto con el periodo en que debe efectuarse la cosecha, como con la calidad y el precio que la misma pueda llevar tener en el mercado, todo lo cual determina en el

valor de la producción y los beneficios que el agricultor puede obtener. (Sánchez, M. 2014)

2.19 Densidad de Población

Con una densidad de siembra apropiada debe obtenerse la densidad de población óptima o deseada. Con ello se logra utilizar de manera eficiente la capacidad productiva del suelo; o sea, que puede nutrir el número apropiado de plantas por unidad de superficie o por hectárea. Establecer la población en surcos de 1.2 m y 50 cm de separación entre plantas, permite obtener una población aproximada de 16,666 pl/ha, que es la adecuada para aprovechar eficientemente el terreno y los recursos disponibles. (Sánchez, M. 2014)

El estrés hídrico en las zonas áridas y semiáridas es de los principales factores del ambiente que afecta a las plantas durante los diferentes estadios de su crecimiento y desarrollo. Para su producción se requiere la extracción de agua en el suelo, la cual cada vez es más escasa. De igual forma, se quiere hacer más eficiente la aplicación del fertilizante, para que el productor obtenga mejores rendimientos para los costos de producción y hacer un uso más eficiente de agua. Las deficiencias hídricas afectan cada aspecto del crecimiento de la planta que involucra a la anatomía, morfología, fisiología y bioquímica. Entre los efectos generales más obvios de estrés hídrico son: reducción en el tamaño de la planta, área de la hoja y rendimiento del cultivo. (Sánchez, M. 2014)

2.20 Fertilización

El cultivo del Chile tiene excelente rendimiento cuando se trasplanta en suelos franco-arenosos, profundos, fértiles, con contenido de materia orgánica entre 3 y 4 % y con buen drenaje. Es importante el estudio del suelo que este incluye sus propiedades y es claro que un conocimiento adecuado acerca de la relación entre algunas de sus propiedades y su capacidad productiva nos permita un manejo adecuado del mismo. (Sánchez, M. 2014)

3. 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 teniendo una altura de 1129 msnm.,(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 1.5, Torreón, Coahuila, México, durante el ciclo primavera-Verano 2013.

3.3 Diseño Experimental

Con un diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones, con unidades experimentales de dos surcos de 4.0 m de largo, separados a 1.40 m de ancho entre hileras, plantándose a 40 cm de separación entre plantas. Donde se evaluaron 16 genotipos de Chile Tipo Mirasol con un testigo de prueba.

3.4 Material Genético

El material genético original de Chile (*Capsicum annuum* L.) utilizado, proviene de la región de Nazas, Durango, región donde se predomina la producción de este tipo de Chile. Las poblaciones de Chile tipo mirasol a evaluar, son poblaciones sobresalientes provenientes de evaluaciones realizadas durante los ciclos de Primavera-Verano 2011 y Primavera-Verano 2012, donde se llegaron a seleccionar las poblaciones con las que se realizó el presente trabajo. El cuadro 1, indica el material que se utilizó para esta investigación.

Cuadro 1. Poblaciones de Chile tipo mirasol a evaluar en condiciones de campo en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2013.

	Población		Población.
1	Sel-23	10	Bountle
2	Col-03-12	11	Poblano Rodeo-12
3	Col-01-12	12	Col-08-12
4	Col-02-11	13	Col-05-12
5	Col-06-12	14	Col-07-12
6	Col-03-11	15	Cardon
7	Col-04-12	16	Col-05-11
8	Col-04-11	17	Rio de Oro
9	Sahuaro		

3.5 Producción de Plántula

La siembra se llevó a cabo en charolas de poliestireno con 200 cavidades el 18 de febrero del 2014, hasta que se obtuvo un 85% de germinación y emergencia, utilizando como medio de cultivo el sustrato Peat moss, después de sembrar se cubrieron con plástico negro hasta la germinación, descubriéndose para darle cuidado hasta su trasplante.

3.6 Preparación del terreno

Antes de realizar el trasplante, se realizó un barbecho y un rastreo de terreno el día 28 de marzo del 2014, el día 02 de Abril del 2014 se hizo una nivelación parcial y terminando con la elaboración de camas y surcos el día 03 de Abril del 2014.

3.7 Trasplante

Para poder realizar el trasplante, lo primero que realizo fue aplicar días antes una lámina de riego en los surcos para poder facilitar la labor. El 11 de Abril del 2014 por la mañana, se efectuó esta actividad a los 60 días después de siembra, la plántula trasplantada alcanzó una altura entre los 15 y 20 cm, lo cual es recomendable.

3.8 Fertilización

Se utilizó la fórmula general de fertilización 100 – 80 – 00, aplicando todo el fósforo y un 50% de nitrógeno antes del trasplante, haciendo una segunda fertilización nitrogenada que se efectuó el 19 de Mayo con el otro 50% de N con

sulfato de amonio, posteriormente se realizó otra aplicación de elementos menores, utilizando un Fertiquel combi, en dosis de 45g, en 20.0 L. de agua por bomba (4 bombas/experimento) y el 15 de Julio se aplicó otra aplicación de elementos menores.

3.9 Riego

Se aplicaron riegos con una frecuencia de aproximadamente de 11 días y láminas de 8 cm, completando una lámina total de aproximadamente 80 cm, con el fin de cubrir las necesidades del cultivo para poder evitar deshidratación y estrés a las plantas.

3.10 Control de Plagas

El control de plagas se aplicó de acuerdo a la presencia de organismos dañinos y en base a las recomendaciones para el ciclo biológico. En el cultivo se presentaron las plagas: Mosquita blanca, paratrioza, pulgón verde y minador de la hoja. Se realizaron cinco limpiezas manuales para eliminar malas hierbas, para evitar la aparición de huéspedes.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio el cual se realizó en condiciones de campo en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna se indican a continuación.

Los resultados de inicio de botón floral, floración y fructificación se relacionan estrechamente con la precocidad de los genotipos evaluados, observándose referente a inicio de botón floral que la media general fueron de 92 días de siembra a inicio de botón floral, observándose una variación entre 75 y 101 días, donde destacan por su precocidad Cardón, Sahuaro y Bountle con valores entre 75 y 77 días y resultaron estadísticamente diferentes al resto de los materiales evaluados, por su parte los genotipos más tardíos fueron Col-08-12, poblano rodeo-12, Col-07-12 y Col-05-12 con valores entre 99 y 101 días, cabe indicar que el genotipo testigo Sel-23 resultó con 95 días a botón floral, observándose que 14 poblaciones fueron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad, medias agrupadas con (a).

En cuanto a inicio de floración, el genotipo Sel-23 (t) se observó que, a inicio de floración comenzaron a partir de los 99 días, la media general siendo de 96 días, tiene equivalencia entre el testigo y la media general son aproximadamente equivalentes teniendo una diferencia de 3 días. Las poblaciones más precoces en cuanto a inicio de floración se encuentra Cardón, Sahuaro y Bountle con 79 y 81 días a inicio de floración siendo éstos, diferentes estadísticamente al resto de las poblaciones evaluadas, por su parte los genotipos más tardíos fueron Col-08-12, Poblano rodeo-12, Col-07-12 y Col-05-12 van de 102 a 105 días a inicio de floración, señalan que 14 genotipos fueron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

Para inicio de fructificación los genotipos precoces se observó que fueron los genotipos Bountle, Sahuaro, Cardón y Col-03-12 con 84 y 91 días, en cuanto al genotipo Sel-23 (t) se obtuvo 103 días a inicio de fructificación comparando con la media general que obtuvo 101 días de fructificación teniendo un aproximado idéntico con una diferencia a 2 días, en cuanto los tardíos van de 107 y 110 días en los genotipos Col-08-12, Poblano rodeo-12, Col-07-12 y Col-05-12 a inicio de

fructificación, señala que 14 genotipos fueron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a). Cuadro 2.

Cuadro 2. Inicio de Botón floral, Floración y Fructificación, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de Chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

Población	Días a Inicio		
	Botón floral	Floración	Fructificación
Col-08-12	101 a	105 a	110 a
Poblano rodeo-12	100 a	103 a	108 a
Col-07-12	99 a	104 a	109 a
Col-05-12	99 a	102 a	107 a
Rio de oro	98 a	103 a	109 a
Col-05-11	98 a	102 a	106 a
Col-01-12	97 a	101 a	105 a
Sel-23 (t)	95 ab	99 ab	103 abc
Col-06-12	95 ab	98 ab	104 ab
Col-03-11	95 ab	98 ab	103 abc
Col-04-11	94 abc	97 abc	101 abc
Col-04-12	94 abc	98 ab	103 abc
Col-02-11	89 abc	93 abc	98 abc
Col-03-12	82 abc	87 abc	91 abc
Cardón	77 bc	81 bc	86 bc
Sahuaro	76 bc	80 bc	85 bc
Bountle	75 c	79 c	84 c
Media general	92	96	101
C.V. (%)	12	12	11

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

En los resultados obtenidos en cuanto a la altura de planta, se obtuvo el mayor crecimiento en el genotipo Col-05-12 con una altura de 48 cm entre otros más

materiales evaluados se aproximan a esta altura de planta, el testigo Sel-23, obtuvo 44 cm de altura de planta. El genotipo Bountle obtuvo un crecimiento de 24 cm, entre otros genotipos que se aproximan a este rango, mientras que la media general obtuvo 37 cm, sobrellevando por 7 cm de diferencia con el testigo, señalando que el genotipo Sel-23 (T) y 10 más, son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

En los resultados obtenidos en número de flores por planta, indican una media general de siete flores, observándose que el genotipo Sel-23 (t) alcanzó nueve flores/pl, superó a la media general por dos flores, fue uno de los genotipos con mayor número de flores, junto con los genotipos Col-03-12 y Rio de oro con 10 flores/pl, los más bajos con número de flores fueron los genotipos Col-05-11, Col-01-12, Bountle y Sahuaro que obtuvieron de cuatro a cinco número de flores por planta, señalando que el genotipo Sel-23 (t) y siete más son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

Los resultados adquiridos en número de frutos, se alcanzaron con menor número los genotipos Col-03-11, Col-07-12, Col-05-12, Col-01-12, con dos y cuatro frutos/pl. En el genotipo Sel-23 (t) obtuvo seis frutos, un aproximado a la media general que se obtuvo cinco frutos/pl, los genotipos que obtuvieron un mayor número de frutos fueron Col-03-12 y Col-02-11 con un número de nueve frutos/pl, señalando que el genotipo Sel-23 (t) y ocho más son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a). Cuadro 3.

Cuadro 3. Altura de planta, número de Flores y Frutos, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de Chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

Población	Altura de planta	Numero de	
		Flores	Frutos
Col-03-12	46 ab	10 a	9 a
Rio de oro	37 abcd	10 ab	6 abcd
Sel-23 (t)	44 abc	9 abc	6 abc
Col-03-11	35 bcde	8 abcd	4 bcd
Col-04-12	43 abc	7 abcde	7 ab
Col-04-11	37 abcd	7 abcde	7 ab
Col-02-11	42 abc	7 abcde	9 a
Col-07-12	42 abc	6 abcde	3 bcd
Poblano rodeo-12	36 abcde	6 bcde	4 bcd
Cardon	28 de	6 bcde	3 bcd
Col-06-12	27 de	6 bcde	6 abcd
Col-08-12	44 abc	6 bcde	6 abcd
Col-05-12	48 a	6 bcde	3 cd
Col-05-11	31 cde	5 cde	4 bcd
Col-01-12	42 abc	5 cde	2 d
Bountle	24 e	4 de	5 abcd
Sahuaro	28 de	4 e	4 bcd
Media General	37	7	5
C.V. (%)	21	40	44

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

En cuanto a por ciento de frutos en grande, mediano y chico, se obtuvo una media general en frutos grandes con un 14% por planta, el por ciento más alto en grande fue del genotipo Col-07-12 con un 41%, junto con los genotipos Col-05-12 y Cardón con 24 y 33%. El genotipo Sel-23 (t) obtuvo como resultado un 7% en frutos grandes,

fue superior a los genotipos Col-06-12, Bountle y Col-05-11 con 2 y 5% en frutos grandes, señalando que 9 genotipos son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

Lo obtenido en cuanto a porcentaje de frutos medianos, el más bajo fue del genotipo Sahuaro con un 4%, mientras que el genotipo Sel-23 (t) con un 40%, siendo uno de los valores más altos en frutos medianos, al igual que los genotipos Col.07-12 y Cardón con 30 y 46% en frutos medianos, lo que la media general dice que entre los genotipos evaluados en frutos medianos se obtuvo un 26% por planta, señalando que el genotipo Sel-23 (t), y 15 genotipos son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

El porcentaje de frutos chicos el más alto fue el genotipo Col-04-11 con 71%, los genotipos aproximados a este por ciento fueron Col-01-12 y Sahuaro con 68%, en la media general se obtuvo un 53% por planta, el genotipo Sel-23 (t) obtuvo un 48% en fruto chico, este siendo mayor a los genotipos Col-07-12 y Cardón con 28 y 19% en frutos chicos, ya que estos dos obtuvieron un porcentaje muy bajo, señalando que el genotipo Sel-23 y 14 genotipos son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a). Cuadro 4.

Cuadro 4. Porcentaje de Frutos, promedio de tres características agronómicas de 16 genotipos de Chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

Población	Por ciento de Fruto		
	Grande	Mediano	Chico

Col-07-12	41 a	30 a	28 bc
Col-05-12	33 ab	27 ab	39 abc
Cardón	24 abc	46 a	19 c
Col-04-12	20 abcd	22 ab	53 ab
Poblano rodeo-12	18 abcd	22 ab	57 ab
Col-02-11	18 abcd	29 a	52 abc
Col-03-12	17 abcd	24 ab	56 ab
Col-08-12	13 abcd	24 ab	45 abc
Col-01-12	12 abcd	18 ab	68 a
Rio de oro	8 bcd	15 ab	62 ab
Col-04-11	7 bcd	18 ab	71 a
Sel-23 (t)	7 bcd	40 a	48 abc
Col-03-11	6 bcd	29 a	61 ab
Sahuaro	6 bcd	4 b	68 a
Col-05-11	5 bcd	27 ab	58 ab
Bountle	5 cd	23 ab	60 ab
Col-06-12	2 d	36 a	59 ab
Media General	14	26	53
C.V. (%)	59	39	24

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

Los resultados obtenidos en rendimiento en frutos chico, mediano y grande; se obtuvo que en rendimiento de fruto grande los genotipos que obtuvieron mayor rendimiento fueron Bountle con $2,719 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-07-12 con $1,899 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, mientras que los genotipos más bajos fueron Sahuaro con $208 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-08-12 con $278 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, observando que el genotipo Sel-23 (t) obtuvo por igual un

rendimiento bajo con $309 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, obteniendo una media general de $836 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ por población, señalando que 9 genotipos son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

En el rendimiento de fruto mediano, los genotipos Sahuaro con $107 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-04-12 con $412 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ obtuvieron menor rendimiento, que el genotipo sel-23 (t) con $1,043 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Los genotipos Col-06-12 con $1,252 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-02-11 con $1,178 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, obtuvieron mejores rendimientos a los demás genotipos, por lo tanto se obtuvo una media general de $855 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ por población, señalando que no se obtuvieron genotipos que fueran estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a).

En cuanto a rendimiento de fruto chico, se obtuvo una media general de $1,270 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ por población, los valores más bajos fueron los genotipos Cardon con $358 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-07-12 con $459 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a comparación con el genotipo Sel-23 (t) fue un poco más alto con $777 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, los mejores genotipos con mayor rendimiento en fruto chico fueron Sahuaro con $4,512 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y Col-01-12 con $1,975 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ señalado que 3 genotipos resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad con (a). Cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimiento promedio de frutos de tres categorías de 16 poblaciones de Chile (*Capsicum annum* L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

Población	Rendimiento de Fruto (kg/ha)		
	Grande	Mediano	Chico

Bountle	2,719 a	1,014 a	1,247 b
Col-07-12	1,899 ab	886 a	459 b
Col-05-12	1,218 ab	896 a	1,033 b
Cardón	1,062 ab	1,014 a	358 b
Col-02-11	946 ab	1,178 a	943 b
Col-01-12	875 ab	628 a	1,975 ab
Col-03-12	851 ab	921 a	1,522 b
Rio de oro	837 ab	940 a	1,517 b
Poblano rodeo-12	784 ab	661 a	1,317 b
Col-04-12	571 b	412 a	543 b
Col-04-11	484 b	830 a	1,702 ab
Col-06-12	428 b	1,252 a	782 b
Col-03-11	396 b	821 a	1,406 b
Col-05-11	343 b	1,113 a	689 b
Sel-23 (t)	309 b	1,043 a	777 b
Col-08-12	278 b	823 a	801 b
Sahuaro	208 b	107 a	4,512 a
Media General	836	855	1,270
C.V. (%)	150	82	136

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

Respecto a los cuadrados medios y su significancia de seis características agronómicas donde resultó para Botón, Altura de planta y porcentaje de Frutoalta significancia y en cuanto a inicio de floración y de fructificación, y para número de flores fue significativo; para repeticiones resultó altamente significativo para inicio de floración, inicio de fructificación, en tanto que para número de flores resultó significativo. Cuadro 6

Cuadro 6. Cuadrados medios y su significancia de seis características agronómicas de 16 genotipos de Chile (*Capsicum annuum* L.) Tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

F V	G L	Botón	I. Flor	I. Fruct	N.Flor	A P	% Frut
Trat	16	228.37**	228.0*	228.28*	10.01*	169.17**	10.6**
Rep	2	144.52*	264.07**	236.88**	18.47**	75.03*	5.79*
Error		131.09	134.24	132.13	6.55	61.87	5.76

I.Flo: inicio de floración, I. Fruct: Inicio de fructificación, N.Flor: número de flores, A P: altura de planta, % Frut: Por ciento de fruto.

En el cuadro 7, se muestran los cuadrados medios y su significancia de porcentaje de frutos medianos, grandes y chicos, de rendimiento de frutos grandes medianos y chicos, donde resultó alta significancia, en cuanto a rendimiento de fruto grande y fruto mediano resultó significativo el anova; en repeticiones resultó altamente significativo para las características rendimiento de fruto grande y mediano y solo significativo para los porcentajes. El rendimiento de fruto chico resultó no significativo para tratamiento y repeticiones.

Cuadro 7. Cuadrados medios y su significancia de seis características agronómicas de 16 genotipos de Chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol vs un testigo, evaluados en la Región Lagunera. UAAAN-UL 2014.

F V	G.L.	% Frut Grande	% Frut Median o.	% Frut Chico	Rend Fruto Gran	Rend fruto mediano	Rend fruto Chico
Trat.	16	5.56**	3.31**	3.43**	1250244.6*	241974.97*	2732331.7
Rep.	2	1.60*	1.25*	0.28*	3253454.7*	335478.05**	6882131.4
Error.		4.40	3.69	3.04	1568905.34	492049.59	2957633.1

5. CONCLUSIONES

Los genotipos que obtuvieron mayor rendimiento en frutos grandes fueron Bountle con 2,719 kg·ha⁻¹ y Col-07-12 con 1,899 kg·ha⁻¹.

En fruto mediano, los genotipos que destacaron en rendimiento de fruto fueron Col-06-12 con 1,252 kg•ha⁻¹ y Col-02-11 con 1,178 kg•ha⁻¹.

En fruto Chico los valores de rendimiento más bajos fueron los genotipos Cardon con 358 kg•ha⁻¹ y Col-07-12 con 459 kg•ha⁻¹.

El mayor porcentaje en fruto grande lo obtuvo Col-07-12 con un 41%, en tanto que los valores más altos en frutos medianos, los alcanzaron Col-07-12 con 30 % y Cardón con 46 %, por su parte Col-04-11 obtuvo 71%.

Los genotipos que mostraron porcentajes de 2, 5 y 11 % de fruto grande fueron Col-06-12, Bountle y Col-05-11, respectivamente.

En cuanto a por ciento en frutos medianos, el más bajo fue del genotipo Sahuaro con un 4%.

Los genotipos Col-07-12 y Cardón, alcanzaron valores de 28 % y 19 %, respectivamente en cuanto a fruto chico.

En base a inicio de botón floral el genotipo con mayor precocidad fue Cardón, con 75 días, a partir del trasplante.

La población más precoz en cuanto a inicio de floración se encuentra Bountle con 79 días.

Para inicio de fructificación en los genotipos evaluados precoces se observó que fueron Bountle, Sahuaro, Cardón y Col-03-12 con 84 a 91 días,

En botón floral las más tardías fueron Col-07-12, Poblano Rodeo-12 y Col-08-12 con valores de 99 a 101 días.

Por su parte los genotipos más tardíos fueron Col-08-12 con 105 días a inicio de floración.

En cuanto los más tardíos en inicio de fructificación van de 107 a 110 días en los genotipos Col-08-12, Poblano rodeo-12, Col-07-12 y Col-05-12

En cuanto a la altura de planta, el genotipo Col-05-12 mostró una altura de 48 cm, por el contrario Bountle obtuvo una altura de 24 cm.

6. BIBLIOGRAFIA

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.
- Carrillo A.J., A.V.P. y F.C.G. 2006. *Memorias de Día demostrativo de Chile en Nazas*. (INIFAP, ed.). Durango.
- Casares, E. 1981. *Producción de Hortalizas*. 3 ed. 1 ° Reimpresión, IICA, San José Costa Rica. Pp. 107-117.
- 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.*
- Crespo, R. C. 2013. *Comportamiento Agronómico en Rendimiento y Calidad de Fruto Seco de Doce Poblaciones Avanzadas de Chile (Capsicum annum L) Tipo Mirasol.*, Tesis, Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón Coahuila México.
- 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*, Specialissue, 189-193
- FAO. 2007. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación*. Obtenido de: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.
- FAOSTAT. 2007. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de (<http://faostat.fao.org/>) (Actualized Octubre 2016).

- Garza, U. E. 2002. Manejo Integrado de las Plagas del Chile en la Planicie Huasteca. en "Folleto Técnico 10" (CIRNE-CEEBA, ed.), p. 47, San Luis Potosí, México.
- Hernández, M. A. 2003. Estimación de heredabilidad de algunos caracteres agronómicos y fisiotécnicos en chile chilaca (*Capsicum annuum L.*) Tesis Profesional. Facultad de Ciencias agrícolas y Forestales UACH.
- INIFAP, 2002. Velásquez V, Medina A y Mena C. Guía para identificar y Manejar las principales Enfermedades Parasitarias del chile en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto técnico No.20, P.4
- INIFAP, 2006. Tecnología de producción de chile (*Capsicum annuum L.*) Seco. Folleto técnico.
- INIFAP, Pabellón. 2003. Velásquez V, y Medina A. La pudrición de la Raíz de chile (*Capsicum annuum L.*) en el Norte – Centro de México folleto técnico No 14. P 4
- López R. G. O. 2003. Chilli, La especia del nuevo mundo. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Revista, Ciencia 69: 66-75
- Martínez, Pérez. O. R. 2014. Determinación de la Capacidad de Producción de Fruto Fresco de Diez Poblaciones de 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.
- Nuez F., Ortega R. G. y Costa J. 1996. El cultivo de pimientos, Chiles y Ajies. Pp. 52-55 y 62-106. Editorial Multi-Prensa. México.
- Olvera, F. J. J. 2015 Capacidad de Producción de Fruto Verde y Rojo Fresco de Poblaciones Seleccionadas de Chile (*Capsicum annuum* L.) tipo Mirasol., Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México.
- Rodríguez T. G. 2007. Obtención de Líneas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Progenitoras de Híbridos F1, resistentes a enfermedades virales, a partir del Estudio de cuatro poblaciones. Ciencia e investigación Agraria.
- SAGARPA. 1996. Estadísticas Agropecuarias de superficie sembrada, cosechada y valor de la producción. México.
- Sánchez, P. M. A. 2014. Distribución de Materia Seca en Planta de Diferentes Poblaciones Avanzadas de Chile (*Capsicum annuum* L.) Tipo Mirasol en la Región Lagunera. Tesis, Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón Coahuila México.
- SIAP 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Velásquez, V. R., and Valle, G. P., 1999. First report of powdery mildew of pepper in north central México, Plant Disease 83:, 302.

Velásquez, V. R., Medina, A. M. M. y Mena, C. J., 2002, Guía para Identificar y Manejar las Principales Enfermedades Parasitarias del Chile en Aguascalientes y zacatecas., Folleto técnico N° 20, INIFAD, Pp. 2-40.