

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

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GENOTIPOS DE
CHILE ANCHO EN LA COMARCA LAGUNERA.**

Por

MARCO ANTONIO RODRÍGUEZ MORENO

TESIS

**Presentada como requisito parcial
para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GENOTIPOS DE
CHILE ANCHO EN LA COMARCA LAGUNERA.

Por

MARCO ANTONIO RODRÍGUEZ MORENO

TESIS

Que se somete a la consideración del Comité asesor, como requisito parcial
para obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR

ASESOR PRINCIPAL

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR

M.C. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ

ASESOR

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

ASESOR

ING. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

M.C. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas
Septiembre 2005

Torreón, Coahuila, México.

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

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. MARCO ANTONIO RODRÍGUEZ MORENO QUE SE SOMETE A
LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGRNIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

PRESIDENTE



M.C. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ

VOCAL



DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

VOCAL



ING. FRANSISCA SÁNCHEZ BERNAL

VOCAL SUPLENTE

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



M. C. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA



**Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas**

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por darme la oportunidad de estar presente en este mundo, dándome un sin fin de cosas maravillosas, como mi familia, mi esposa, bienestar, salud y demás bendiciones que me han ayudado para llegar a este momento tan especial dentro de mi vida. "Dios, mil gracias".

A MIS PADRES:

Estoy finalizando una etapa más de mi vida, agradezco la confianza que han depositado en mi, el apoyo al compartir logros y tropiezos sin pedir nada a cambio, y el esfuerzo que han realizado durante toda mi vida, para que por fin llegara este momento. Gracias a Dios y a Ustedes a hora soy lo que soy y puedo continuar adelante con la vida. Que Dios los bendiga.

A MIS HERMANOS:

Vicente y Cristina; por su comprensión y apoyo incondicional, que con su esfuerzo y trabajo he podido lograr terminar mi carrera. Gracias por estar siempre a mi lado y por compartir momentos de alegría y tristeza. Que Dios los bendiga y gracias por ser mis hermanos. El presente trabajo lo dedico a dos angelitos que me han dado la dicha y la alegría de ser su tío, esto es para ustedes; Víctor A. y Montserrat que Dios los bendiga.

A MI ESPOSA E HIJOS:

El presente trabajo lo dedico a dos angelitos, que con su inocencia y ternura me motivaron para terminar y realizar mis sueños de ser un profesionista. Que además me han dado la dicha y la alegría de ser su Papá, esto es para ustedes; Carlos Antonio y Quetzalli Alitzel que Dios los bendiga. Caridad Acosta Hernández, a quien dedico especialmente este logro, agradeciendo infinitamente su cariño, apoyo y comprensión.

A MIS SERES QUERIDOS:

El presente trabajo lo dedico a mis tíos, tías y primos por todo el apoyo incondicional, durante mi carrera, que siempre me han brindado su amistad y su cariño, pero sobretodo sus consejos que me ayudaron mucho para poder soportar estar lejos de mis seres queridos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, además de darme la dicha de compartir mi vida con seres humanos de gran corazón como lo es mi familia y mis amigos. Porque siempre ha estado a mi lado dándome salud y cuidando de las personas que más quiero.

A MI ALMA TERRA MATER, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente y que durante mi estancia me hizo sentir como si estuviera en mi casa. Gracias por todos los apoyos con los que conté, pero sobretodo, por la formación que tuve como profesionista en esta Universidad.

Al **Ing. Juan De Dios Ruiz De La Rosa**, mis más sinceros agradecimientos, por la oportunidad brindada en la realización de este trabajo de investigación, y por compartir sus conocimientos y experiencia al contribuir como mi maestro en mi formación profesional.

Al **Dr. Esteban Favela Chávez**, por su gran contribución en la revisión del presente trabajo de investigación, agradeciendo además por haber sido uno de los buenos maestros dentro de mi formación profesional.

De igual manera agradezco al **M.C Javier Araiza Chávez** por su valiosa contribución y apoyo para realización de esta investigación.

Y así también a la **Ing. Francisca Sánchez Bernal**, agradezco la gran ayuda, apoyo y demás facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A todos aquellos profesores que me transmitieron sus conocimientos durante toda la carrera. A mis compañeros con los cuales compartí el hogar durante mi estancia en la Universidad. A mis amigos y compañeros de la Generación de Horticultura 2000-2004.

INDICE DE CONTENIDO.

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis.....	2
Metas.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del cultivo	4
2.1.1. Tipos y especies	4
2.1.2. Origen del cultivo	6
2.1.3. Clasificación Taxonómica	7
2.1.4. Composición Nutrimental	8
2.1.5. Importancia Económica y Usos	9
2.1.6. Descripción Morfológica	10
2.1.7. Tipos de chiles similares al chile ancho	12
2.2. Investigaciones anteriores para la obtención de cultivos mejorado	14
2.3. Cultivares mejorados.....	14
2.4. Requerimientos climáticos y Edafológicos	15
2.4.1. Clima	16
2.4.2. Suelo	17
2.5. Fertilización	18
2.5.1. Importancia y características de los fertilizantes base	19
2.5.2. Fertilización de Pre-trasplante	20
2.5.3. Fertilización en Crecimiento activo o Pre-floración	21
2.6. Producción de Plántulas	22
2.6.1. Generalidades de los almácigos	22
2.6.2. Producción de plántulas en charolas	23
2.6.3. Producción de plántulas en almácigos	24
2.7. Preparación del terreno	26
2.7.1. Subsoleo	27
2.7.2. Barbecho	27

2.7.3. Rastreo	27
2.7.4. Nivelación	28
2.7.5. Levantamiento de camas o surcos	28
2.8. Sistemas de Siembra o trasplante	28
2.8.1. Trasplante	29
2.8.2. Época de Trasplante	30
2.8.3. Marcos de plantación	31
2.9. Riegos	31
2.10. Labores culturales	33
2.11. Principales plagas del cultivo de chile	34
2.12. Principales enfermedades del cultivo de chile	39
2.13. Principales virus que atacan al cultivo de chile	42
2.14. Cosecha	43
2.14.1. Recomendaciones para la cosecha	43
2.14.2. Características de calidad de fruto	45
2.14.3. Clasificación de fruto para comercialización	46
2.15.4. Recomendaciones para el manejo poscosecha.....	47
2.15. Fisiopatías	48
2.16. Trastornos Nutricionales	49
III. MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1. Localización Geográfica	52
3.2. Clima de la Región	52
3.3. Localización del sitio Experimental	52
3.4. Diseño Experimental	52
3.5. Tratamientos	54
3.6. Trazo del área	54
3.7. Manejo de cultivo	55
3.7.1. Preparación del terreno.....	55
3.7.2. Siembra	55
3.7.3. Trasplante	55
3.7.4. Fertilización	56

3.7.5. Riego.....	57
3.7.6. Labores de cultivo	57
3.7.7. Control de plagas y enfermedades	58
3.8. Variables a evaluar	59
3.9. Levantamiento de información	59
3.9.1. Germinación	59
3.9.2. Altura de planta.....	60
3.9.3. Número de hojas	60
3.9.4. Número de ramas	60
3.9.5. Aparición de flores	60
3.10. Variables de Producción	61
3.10.1. Inicio de corte	61
3.10.2. Intervalos de corte	61
3.10.3. Duración de la cosecha	61
3.10.4. Número y peso de fruto comercial	61
3.10.5. Longitud del fruto	61
3.10.6. Ancho de fruto	61
3.10.7. Color de fruto	62
3.10.8. Número de lóculos	62
3.10.9. Forma del fruto (cuadrado o redondo)	62
3.10.10. Extremo inferior (punta o achatado)	62
3.10.11. Clasificación de fruto por calidad.....	62
3.10.12. Número y peso de frutos de desecho	62
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	63
4.1. Fenología del cultivo	63
4.1.1. Germinación	63
4.1.2. Altura de planta	63
4.1.3. Número de hojas	65
4.1.4. Número de ramas	65
4.1.5. Aparición de flores	66
4.2. Valores de producción	67

4.2.1. Inicio de corte	67
4.2.2. Intervalo de corte	67
4.2.3. Duración de la cosecha	67
4.2.4. Número y peso total de frutos comerciales	67
4.2.5. Peso promedio de la producción total de fruto comercial en gr.	68
4.2.6. Longitud del fruto	69
4.2.7. Ancho de fruto	69
4.2.8. Color de fruto	70
4.2.9. Número de lóculos	71
4.2.10. Forma del fruto (cuadrado o Redondo)	71
4.2.11. Extremo inferior (punta o achatado)	71
4.2.12. Calidad de producción	73
4.2.13. Número y peso de frutos de desecho	73
4.2.14. Porcentaje de frutos por daño.....	77
V. CONCLUSIONES	78
VI. LITERATURA CITADA	79
VII. APÉNDICE	85

ÍNDICE DE CUADROS.

	Pag.
Cuadro 1. Composición nutritiva de 100 gr de pimiento crudo verde y rojo ..	8
Cuadro 2. Distancias para establecer el cultivo de acuerdo al hábito de crecimiento	29
Cuadro 3. Arreglo de los tratamientos dentro del área experimental bajo diseño bloques al azar	53
Cuadro 4. Los fertilizantes base que se utilizaron para realizar la fertilización del cultivo	56
Cuadro 5. Calendario de riegos que se realizaron en el cultivo	57
Cuadro 6. Productos utilizados para la prevención y/o control de organismos dañinos en Chile	58
Cuadro 7. Altura de planta en cm, en muestreos realizados de los 16 a los 66 DDT.....	64
Cuadro 8. Número de hojas en 3 muestreos realizados a partir de los 16 a los 29 DDT	65
Cuadro 9. Número de ramas en muestreos hechos a de los 37 a los 57 DDT.....	66
Cuadro 10. Rendimiento comercial total de número de frutos y peso de frutos en miles de frutos y toneladas por hectárea	68

Cuadro 11. Valores promedio de peso en grs. y las dimensiones de longitud y ancho en cm, de la producción total de frutos comerciales	70
Cuadro 12. Características cualitativas del fruto, color, número de lóculos, forma de fruto y extremo inferior de la producción total comercial	72
Cuadro 13. Clasificación de producción en chile ancho en la Región Lagunera 2003	73
Cuadro 14. Producción de frutos de desecho por corte y total en número ...	75
Cuadro 15 Producción en peso de frutos de desecho por corte y total en ton/ha.	76
Cuadro 16. Porcentaje del numero de frutos con daños en chile ancho en condiciones de la Región lagunera, 2003.....	77

ÍNDICE DE CUADROS DE APÉNDICE.

	Pag.
Cuadro 1A. Tendencia de coloración realizada en 7 muestreos de los 91 a 155 DDT	85
Cuadro 2A. Forma de fruto (cúbica-aplanada) realizada en 7 muestreos de los 91 -155 DDT.....	85
Cuadro 3A. Característica del extremo inferior del fruto (punta-achatado) realizada en 7 muestreos de los 91 - 155 DDT	86
Cuadro 4A. . Análisis de altura de planta cm., en chile ancho Región Lagunera 2003	86
Cuadro 5A. Análisis de número de hojas, en chile ancho Región Lagunera 2003	87
Cuadro 6A. Análisis de número de ramas, en chile ancho Región Lagunera 2003	87
Cuadro 7A. Número total de frutos comerciales, en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	87
Cuadro 8A. Peso total de frutos comerciales kg., en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.	88
Cuadro 9A. Peso promedio de la producción total de frutos comerciales en gr., en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	88

Cuadro 10A. Longitud promedio de la producción total de frutos comerciales cm., en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	88
Cuadro 11A. Ancho promedio de la producción total de frutos comerciales cm., en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	89
Cuadro 12A. Número total de frutos de desecho, en 8 muestreos de los 91-161 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	89
Cuadro 13A. Peso total de frutos de desecho kg., en 8 muestreos de los 91-161 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003	89

Resumen

El chile *Capsicum annuum L.* es una de las hortalizas importantes en México, por su popularidad en la cocina mexicana se consume en diversas formas: en fresco, seco, en polvo e industrializado y por su amplia adaptación a los diversos climas y tipos de suelo.

En la actualidad el constante aumento de la población demanda consigo el incremento del volumen de alimentos y de mejor calidad; para ello, es necesario crear y adecuar nuevas alternativas en la producción agrícola extensiva como son: el uso de semillas mejoradas, mecanización, nutrición, fitorreguladores, etc.

Las áreas a mejorar en el campo agrícola para cubrir las demandas de la población actual, son: la mecanización en labores culturales, la fertirrigación y la producción en condiciones controladas (invernaderos), teniendo en consideración en todos los aspectos la inocuidad alimentaria.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de 7 genotipos de chile ancho en base a rendimiento y calidad bajo condiciones de la Comarca Lagunera.

La siembra se realizó el 25 de Enero de 2003 en charolas, trasplantándose el 29 de Marzo de 2003 en el área agrícola del departamento de Horticultura de la UAAAN-UL; con camas a hilera sencilla espaciadas a 40 cm entre planta y 80 cm entre surcos. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 6 repeticiones. Los genotipos evaluados fueron: Ancho Potosí, Ancho Orizaba p1, Ancho Villa Unión, Ancho Pasilla Poanas, Ancho Orizaba p2, Ancho Esmeralda y Ancho la Joya, donde se evaluaron las siguientes variables: crecimiento en altura, número de hojas, número de ramas, en producción se evaluó: número, peso, largo, ancho, color, número de lóculos, forma de fruto en su valor comercial y desecho.

En conclusión se tiene que el mejor genotipo fue el Ancho Potosí, por presentar mejor comportamiento en la producción de valor comercial con un rendimiento de 10.3 ton/ha. Dentro de las características de fruto este genotipo fue el que presentó uniformidad de longitud, ancho y peso de fruto para la comercialización en fresco.

Las plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron: Minador de la hoja, Pulgón, mosquita Blanca, Trips. En cuanto a enfermedades, se realizaron aplicaciones preventivas contra tizón tardío y temprano.

I. INTRODUCCIÓN.

En México el cultivo del chile es toda una tradición apenas comparada con el maíz y el frijol. Este cultivo ha cumplido diversas funciones de carácter alimentario y económico, que le han permitido trascender hasta la actualidad. Es una hortaliza que se produce en casi todo el país en los dos ciclos agrícolas (primavera-verano y otoño-invierno) y forma parte del grupo de los principales productos hortofrutícolas de exportación. No obstante, el 80% de la producción nacional se consume internamente, lo que determina la alta importancia en el mercado. El chile, además de poseer minerales y vitaminas, es un condimento que está presente en la mayoría de los platillos mexicanos. (ASERCA. 1998)

La producción de chile a escala mundial se localiza principalmente en China, México, Turquía, España, Estados Unidos, Nigeria e Indonesia. En los últimos 10 años, esa producción, se ha incrementado gradualmente a una tasa de crecimiento anual promedio de 6.26% para un acumulado durante el período 1992-2001 de 56.3%. Con facilidad podría pensarse que México es el país con mayor producción mundial, por ser el que mayor variedad genética de *Capsicum* posee, sin embargo no es así, ocupa el segundo lugar después de China y es por los bajos rendimientos que registra, los que oscilan alrededor de 10 ton/ha. (Elizondo, 2002).

La producción de chile verde en México se ha ido incrementando a una tasa de crecimiento de 5.72% anualmente o 25% acumulado durante el período 1997-2001. En el año 2001 México sembró 157.4 miles de hectáreas, de las cuales se cosecharon 147.5 mil con un rendimiento productivo de 11.3 t/ha para 1,670 miles de toneladas (Elizondo, 2002).

A nivel nacional, se siembran alrededor de 170 mil hectáreas que producen más de un millón de toneladas de chile verde y medio millón de frutos secos, con lo que México se ubica como el segundo productor mundial de chiles verde.

Los estados que sobresalen en México, son Sinaloa con el 20.4 %, Chihuahua con el 17.28% y Zacatecas con el 9.82 %. En la zona árida y semiárida de México, se producen el 30 % de los chiles Jalapeño y el 80 % de los Mirasoles y Anchos, por lo que es una de las áreas productoras más importantes del país. (Luján et al 2002)

En la Región Lagunera este cultivo es de gran importancia económica y social. En el año 2002 en esta región se sembró una superficie total de 979 ha con una producción de 10,339 ton y un valor cercano a los 29 millones de pesos Las principales variedades e híbridos que se cultivan en la región son: Early Jalapeño (variedad), Jalapa Verdeño (híbrido), chile Jalapeño (variedad), jalapeño M (variedad), Mitla (híbrido), chile Serrano Tampiqueño 74 (variedad) y chile Ancho (Soto, 2003).

Por otro lado, existe la tendencia por parte de las compañías semilleras de producir solo híbridos para un mayor control del mercado. La falta de variedades nacionales, ocasionan: riesgos en el proceso de producción, altos costos de semilla (330 grs. de semilla híbrida cuestan hasta 1,500 dólares), por lo cual queda fuera del alcance el 90 % de los productores de chile y los obliga a utilizar semilla de baja pureza genética (por ejemplo generación F2 y F3 de híbridos) lo anterior ocasiona reducción de la producción y calidad de fruto que llega a ser hasta de un 30%.(Lujan et al 2000)

OBJETIVO.

Evaluar la respuesta a producción de 7 genotipos de chile ancho.

HIPÓTESIS.

Los genotipos de chile Ancho evaluados presentan un comportamiento diferente, con características notables de calidad y rendimiento de la producción comercial.

METAS.

En un periodo de dos años incrementar la producción de esta hortaliza hasta de 20% en el Valle de Poanas Dgo. a través del uso de un mejor recurso genético.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo.

El Chile es una planta originaria de América. Se han encontrado restos prehistóricos en Ancón y Huaca Prieta, Perú, en donde se estuvo ampliamente distribuida y se piensa que de ahí pasó a México, aunque se sugiere que México también puede haber sido un centro de origen independiente, ya que aquí se encuentra una gran diversidad de variedades.

Es el cultivo hortícola más importante en México y con mayor consumo popular, especialmente en estado fresco, aunque también se consume procesado en forma de salsas, polvo y encurtidos. En México existe una gran diversidad de chiles de diferentes tipos en cuanto a forma, sabor, color, tamaño y picor (pungencia). (INIA, 1982).

Es una Solanácea con seis especies principales y diez especies secundarias. Planta anual, herbácea, de crecimiento determinado. Su raíz es pivotante con numerosas raíces adventicias, alcanzando una profundidad de 70-120 cm. La altura de las plantas varía de 0.30 a 1m, según las variedades. La flor del chile es frágil. El fruto es una baya generalmente amarilla o roja en su madurez. Las semillas son aplastadas y lisas, pudiendo contarse de 150-200 por gramo; ricas en aceite y conservan su poder germinativo durante tres o cuatro años. (Cano, 1998).

2.1.1. Tipos y especies

Valadez (1997) divide a los chiles en dos grupos o tipos y estos grupos a su vez los divide en cultivares:

A) Chiles dulces: Yolo Wonder L., California Wonder, Yolo Wonder 59, Early Wonder, Giant Bell y Esmerald Giant 488.

B) Chiles picosos:

Serrano: (Río verde, Huasteco 74, Tampiqueño, Altamira y Pánuco); **Jalapeño:** (J. Rayado, J. Peludo, Espinalteco, Morita; Cultivares Americanos (J.M. Americano, Early Jalapeño). **Pasilla:** (Pabellón y Apaseo). **Ancho:** (Esmeralda, Poblano, Criollo de San Luis de la Paz, Verdeño, Mulato y Miahuateco). **Piquín:** (Criollo). **Mirasol:** (Guajillo y Cascabel). **Habanero:** (Uxmal, INAI).

Casseres (1984) en su descripción del cultivo reconoce cuatro especies de mayor interés hortícola:

Capsicum frutescens, cultivado en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (México, Centro y Sudamérica) en la que se incluye el Chile Tabasco y Piquín. Algunas de las especies se utilizan en medicina como estimulantes y carminativos.

Capsicum annuum, que incluye gran número de variedades comerciales desde los picantes, pequeños y cónicos hasta variedades dulces representadas por el tipo California wonder. La madurez de este grupo tiende a ser corta e intermedia comparado con el *Capsicum frutescens*. En México la mayoría de los cultivares comerciales pertenecen a *Capsicum annuum*, siendo cultivares picantes, Ancho, Mulato, pasilla y Jalapeño, entre otros.

Capsicum pendulum, es una especie sudamericana cuyos frutos varían considerablemente, presentando tonos blancos, amarillos o verdes cuando el fruto está en desarrollo, tornándose en anaranjados o rojos cuando está maduro. El cultivar Escabeche pertenece a esta especie y es una chile muy popular en la costa de Perú.

Capsicum pubescens, se cultiva en Sudamérica aunque también ha sido descrita en México y Centroamérica. Su mayor diversidad genética ocurre en los Andes, es una especie que aparentemente está limitada a regiones altas. Los frutos son variables en tamaño y forma, en cuanto a pungencia, son de mediano a fuertemente picantes, el cultivar típico de estas especies es Rocoto, ampliamente difundido en Perú, Ecuador y Bolivia.

Edmond et al (1967), mencionan que en plantas en producción el sistema radicular es moderadamente extenso. El tallo principal es recto, leñoso en su base y muy ramificado. Las hojas son planas, brillantes, simples y enteras. Las flores sencillas, aparecen en las axilas de las hojas. Tienen pétalos blancos o de color púrpura, cinco estambres y un solo pistilo súpero. Hay autopolinización y polinización cruzada. El fruto es un ovario carnoso moderadamente grande, verde oscuro cuando está inmaduro, y rojo o amarillito cuando ha madurado según la variedad. Las semillas son planas y en forma de disco y requieren de una temperatura algo elevada (21.1 a 24 °C) para una pronta germinación.

Tamaro (1987), menciona que la planta es anual herbácea, con un tallo que se vuelve leñoso, con ramos erguidos, hojas alternas, lanceoladas, pecioladas. Las flores son solitarias, blancas y nacen en la axila de hoja. Los frutos de esta solanácea son bayas semicartilaginosas, no jugosas, de color y forma variadísimo, con dos o tres celdas internas, no completamente separadas, por que los tabiques y las placentas no lleguen hasta el vértice del fruto. Contienen numerosas semillas disciformes, aplastadas. Todas las partes están penetradas por un jugo resinoso, balsámico, extremadamente acre y picante, más desarrollado en las placentas.

Los Capsicum, género al cual pertenecen los chiles, producen unos frutos de tamaño variable, de color amarillo, rojo o violáceos y cuando son maduros de sabor picante o dulce. (Messiaen, 1979).

2.1.2 Origen del cultivo.

Fersini (1976) mencionó que la planta de chile es originaria de las regiones meridionales de Norteamérica (México), Perú y otros países americanos.

Es lógico pensar que el chile es originario de México, sin embargo esto no es estrictamente cierto. El género *Capsicum*, que incluye entre 20 a 30 especies, tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América del sur, de los Andes y Cuenca alta del Amazonas, que actualmente son parte de

Perú y Bolivia principalmente y pequeñas porciones de Argentina y Brasil, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7,000 años, y desde donde se habría diseminado a toda América. (Valadez, 1997)

Casseres (1984) confirma que el chile es originario de América, donde se ha cultivado desde épocas muy remotas. Después del descubrimiento de América se cultivó y difundió por todo el mundo.

Refiriéndose en especial al chile ancho, es posible que el cultivo en gran escala se haya iniciado en las cercanías de la ciudad de México, quizás, en el valle de Puebla, por lo cual se les conoce como "chile poblano" al consumirse en estado verde (SARH – INIA, 1982).

2.1.3. Clasificación Taxonómica.

Todos los chiles son del género *Capsicum* de la familia de las Solanaceas. Los estudios taxonómicos coinciden en que son cinco las especies cultivadas: *Capsicum baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annum*. de las cuales esta última es la más importante.

Reino : Plantae

Subreino : Tracheobionta

División : Fanerógamas o Espermatofitas o Antofitas

Sub división : Angiospermas

Clase : Dicotiledóneas

Sub clase : Simpétalas o gamopétalas

Orden : Tumifloras

Sub Orden : Solanineas

Familia : Solanáceas

Género : *Capsicum*

Especie : *Capsicum annum* L. (Black, 1993).

2.1.4. Composición nutrimental.

Los chiles, especialmente los chiles rojos maduros, constituyen una fuente excelente de vitamina C, superando a los cítricos por lo tanto son un alimento esencial para los que buscan una dieta desintoxicante. Es igualmente importante esta vitamina para la adecuada absorción del hierro, del calcio o de otros aminoácidos. De igual manera ayuda en la curación de las heridas. Su deficiencia provoca una debilidad general en el organismo, manifestada en síntomas como cabello frágil, encías que sangran, heridas que no cicatrizan, pérdida del apetito etc.

Cuadro 1. Composición nutritiva de 100 grs. de chile crudo verde y rojo.

Composición del pimiento por cada 100 grs.					
	Crudos verdes	Crudos rojos		Crudos verdes	Crudos rojos
Agua	92,1 gr.	92,1 gr.	Calcio	9 mg	9 mg
Energía	113 Kcal	113 Kcal	Vitamina C	89,3 mg	190 mg
Grasa	0,19 gr.	0,19 gr.	Vitamina B2	0,03 mg	0,03 mg
Sodio	10.60 mg	10.60 mg	Vitamina B6	0,246 mg	0,246 mg
Proteína	0,89 gr.	0,89 gr.	Vitamina A	632 IU	5700 IU
Hidratos de carbono	6,43 gr.	6,43 gr.	Vitamina E	0,69 mg	0,69 mg
Fibra	1,8 gr.	2 gr.	Tiamina	0.08 mg	0.08 mg
Potasio	177 mg	177 mg	Riboflavina	0.05 mg	0.05 mg
Fósforo	19 mg	19 mg	Ácido ascórbico	128 mg	128 mg
Fierro	1.20 mg	1.20 mg	Niacina	0,5 mg	0,5 mg
Magnesio	10 mg	10 mg			

Fuente botanical-online, 2004

2.1.5. Importancia económica y usos.

La importancia del cultivo de chile proviene de la gran diversidad de usos que se derivan de él, tales como, desde el punto de vista alimenticio sobre salen las salsas picantes, desde el Industrial están la fabricación de Shampoo, Dentífricos, Refrescos, Colorantes Naturales, Repelentes etc.; en cuanto al medicinal son importantes el uso de Cápsulas de capsicina para el control de la presión arterial y las propiedades antibióticas contra hongos y finalmente como ornato. (Luján et al 2002).

En el país se cultivan diferentes tipos de chile con una gran diversidad en su forma, tamaño, color, sabor, y usos siendo los mas importantes por su superficie establecida y volumen de producción el Ancho, Jalapeño, Serrano y Mirasol; sin embargo, existen otros tipos que se consumen en menor escala o que se usan para su exportación, como: el Mulato, Pasilla, de Árbol, Costeño, Cora, Fresno, Caribe, etc. (Luján y Rodríguez, 2002)

Los usos de los frutos naturales o procesados de *Capsicum annum* son múltiples. Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o "especia" en comidas típicas de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas. Además, un uso de significación en Chile, es como materia prima para la obtención de colorantes y de oleoresinas para fines industriales. (Ceballos, 2001)

En la medicina. Entran en la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía gastrointestinal y algunos casos de diarrea.

Como especies. Es utilizado en la elaboración de gran número de comidas, entre algunas, entra en la composición del Curry Indio asociado al coriandro, usado también en la confección de los pickles y de los picalili, para confeccionar queso de pimiento.

Encurtidos. El chile jalapeño es muy usado en encurtidos por ser medianamente picante y de muy buen gusto.

Salsas. México es popular por su picante chili (antiguo "de chile"). Igualmente picante es la clase de Tabasco usado para hacer las salsas del sur.

Polvo. La pimienta de cayena deriva del fruto seco y pulverizado de un pimiento rojo y picante muy delgado.

Rellenar. Hay un tipo de pimientos rojos dulces muy carnosos que se utilizan para rellenar aceitunas.

Enlatado en Fresco: Para esto se utiliza el chile pimentón.

Entre otros. Para envasarse picante ó dulce, chile en bolsitas, además es muy conocido el uso doméstico, para colorantes natural, es consumido de diferentes formas dependiendo de la zona en que se encuentre. (Cano, 1989)

Fresco o seco, el chile se consume de muy diversas maneras: el fresco generalmente como verdura o condimento, el seco ancho, mulato, mirasol y pasilla principalmente se destina a la industria artesanal del mole. Actualmente también se usa para extraer un pigmento rojo que se emplea para colorear embutidos, como chorizo y salami, y en la industria avícola se mezcla con los alimentos balanceados para producir huevos con yema de color más rojizo, e incluso en la elaboración de cosméticos. (Ramírez, 2004)

2.1.6. Descripción de las características morfológicas del chile poblano.

Tamaro (1987), menciona que la planta es anual, herbácea, con tallo que se vuelve leñoso con ramos erguidos, hojas alternas, lanceoladas, pecioladas. Las flores son solitarias; blancas y nacen en la axila de las hojas. Los frutos de esta

solanácea son bayas semicartilaginosas, no jugosas de color y forma variadísimos.

En algunos lugares el chile ancho es conocido como "pasilla". El chile gordo puede llamarse jalapeño o poblano. También es frecuente que a un chile guajillo en un lugar se le llame "cascabel" y en otro "mirasol". (Cano, 1998).

Dentro del tipo de chile ancho existe una variabilidad en cuanto a características como altura y hábito de crecimiento de la planta, tamaño y color de las hojas y tamaño, forma, número de lóculos y color del fruto. Sin embargo, no se puede caracterizar morfológicamente una población específica de un determinado tipo para cada zona, pero sí es posible identificar varios fenotipos. Es frecuente encontrar, dentro de un cultivar nativo o criollo de determinada región, una amplia gama de variabilidad en relación con las características mencionadas. La descripción que hace SARH-INIA del chile poblano es la siguiente:

a) Plantas.

Generalmente son plantas de aspecto herbáceo, aunque con tallo que puede llegar a tener aspecto semileñoso; crecimiento compacto y altura de las plantas entre 60 y 70 cm. Generalmente el tallo inicia su ramificación a menos de 20 cm del suelo, dividiéndose en dos a tres ramas, las cuales a su vez, se bifurcan cada 8 a 12 cm, en forma sucesiva, unas cuatro o cinco veces.

b) Raíz.

Pivotante y profunda de 0.60 m (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

c) Hojas.

Son de verde oscuro brillante, de forma ovalado-acuminada. En las ramas inferiores las hojas son de menor tamaño; miden de 7 a 12 cm de longitud por 4 a

9 cm de ancho. La venación es prominente; los pecíolos miden de 5 a 8 cm de longitud y son acanalados.

d) Flores.

La flor tienen cinco pétalos de color blanco sucio; casi siempre hay una flor en cada nudo. El período de floración se inicia aproximadamente a los 50 días y continua hasta que la planta muere, normalmente, a causa de las heladas en el invierno.

e) Frutos

El fruto de este tipo de chile mide de 8 a 15 cm, tiene forma cónica o de cono truncado, cuerpo cilíndrico aplanado, con hundimiento o "cajete" bien definido en la unión del pedúnculo o base; el ápice es puntiagudo o bien, un poco chato. Tiene de dos a cuatro lóculos, la superficie es más o menos surcada y una pared gruesa. Antes de la madurez, el color es verde oscuro pero, al madurar, se torna rojo. El fruto se cosecha sin madurar o bien, maduro.

f) Semilla.

La semilla se encuentra adherida a la planta en el centro del fruto. Es de color blanco crema, de forma aplanada, lisa, reniforme, cuyo diámetro alcanza entre 2.5 y 3.5 mm. En ambientes cálidos y húmedos, una vez extraída del fruto, pierde rápidamente su poder de germinación, si no se almacena adecuadamente.

2.1.7. Tipos de chiles similares al chile ancho

Dado a la poca producción de chiles de varias regiones del país para el consumo local, las producciones se basan en la explotación de chiles del tipo ancho, que por tener características similares se les considera como tales, sin embargo se clasifican en: chile mulato, chile Miahuateco, chile de chorro y chile de Ramos. (Hernández, 1982).

a) El chile mulato.

Tiene un rango de adaptación mas limitado que el chile ancho. Se produce en regiones de los estados de Jalisco, Guanajuato y Puebla, donde se le conoce como chile poblano. Las características de la planta y del fruto corresponden, en términos generales a las descritas para el chile ancho, sin embargo la principal diferencia entre ambos consiste en que el fruto madura en una coloración café oscuro achocolatado, en lugar del color rojo del ancho. También se diferencia en pungencia y en el gusto de los frutos secos. En verde es difícil diferenciarlo del chile ancho, la producción de este chile se destina básicamente al secado. (Hernández, 1982).

b) Chile Miahuateco.

Este tipo de chile se siembra especialmente en el Valle de Puebla, sus plantas son muy parecidas a las del chile ancho, sin embargo, sus frutos son más angostos y un poco más largos, más picantes, no tienen cajete y su color en la madurez, es de claro, al madurar, pueden ser rojos o color café. En contraste con el chile mulato, este tipo de chile se utiliza casi exclusivamente como chile verde. (Hernández, 1982).

c) Chile de chorro.

Se produce en una reducida área en el norte de Guanajuato y en Durango, su nombre se deriva del sistema familiar de su producción: las plantas se riegan individualmente. El productor en Durango hace una mezcla mecánica de los tipos ancho, mulato y de chorro, en sus siembras comerciales, con el fin de tener mejor mercado local, cosecha juntos o separados de acuerdo a la demanda del cliente. Las plantas de este tipo de chile presentan bifurcaciones en sus ramas, lo cual les da una forma semejante a un pequeño árbol, la ramificación es mas profusa que en el chile ancho, con hojas más pequeñas y de color verde claro. Los frutos tienen la forma del chile ancho pero son más grandes, de color verde muy claro, casi amarillento y son mucho más picantes al sabor. La producción se consume exclusivamente en verde. (Hernández, 1982).

d) Chile de Ramos.

Al igual que los tipos Miahuatecos y de chorro, ésta es una selección local, la cual se cultiva en Ramos Arizpe, Coah. Las plantas son vigorosas y de un color verde oscuro, son muy semejantes a las del tipo ancho. La principal característica de este chile es que produce frutos grandes y bastante picosos, siendo los preferidos en el norte del país, donde su uso local, está prácticamente restringido al consumo en verde. (Hernández, 1982).

2.2. Investigaciones anteriores, para obtención de cultivares mejorados.

Con el fin de mejorar las características de este cultivo, el INIA en 1982, libera tres cultivares de chile ancho y dos de chile mulato. Para su obtención, inicialmente, se hicieron colectas de materiales criollos en varios estados del país. A través de métodos de mejoramiento por líneas puras, autofecundaciones y selecciones se obtuvieron estos cultivares: Cultivares de chile ancho: el chile Esmeralda, Verdeño y flor de Pabellón. Cultivares de chile mulato: V-2, Roque. (Laborde, 1982).

La SARH (1986), recomendó las variedades Esmeralda, Verdeño, Criollo San Luis y Criollo Durango, que son de amplia adaptación y de buen calidad para las regiones de Coahuila y Durango, que aún están presentes en el mercado.

2.3. Cultivares mejorados.

Los cultivares mejorados de chile, aventajan a la mayoría de los tipos criollos en muchas características como tamaño, uniformidad, forma, color, textura y sabor de los frutos, razón por la cual tienen mejor comercialización. Además tienen mayor porcentaje de frutos de primera calidad, con lo cual los productores perciben mayores ingresos.

a) M7 Híbrido.

Variedad híbrida de chile ancho mulato, tiene la característica de ser una planta compacta con entrenudos cortos, hoja grande, redondeada, tallos fuertes con abundante fructificación; frutos de color verde oscuro de gran consistencia y peso. La planta manifiesta una gran resistencia a estrés durante el trasplante. (semillascalifornia, 2003).

b) Chile ancho Caballero.

Actualmente en el mercado se tiene a la venta el híbrido de chile poblano Caballero (SPP 7502), con excelentes características para producción nacional, así como para exportación. (Sakata, 2003).

c) Ancho San Juan.

Ancho San Juan (PS 13194) es un nuevo híbrido de chile ancho, con potencial de tamaño, de forma y apariencia muy estable y muy típica, de excelente color verde oscuro, de dos venas, de excelente calidad, los hombros son un poco más amplios que en Ancho San Martín y es 3-5 días más tardío que Ancho San Martín. (Semini, 2003)

d) Ancho San Martín.

Ancho San Martín es un chile muy rendidor que produce frutos de gran tamaño y de excelente calidad. La mayoría de estos chiles son de dos venas y ligeramente redondeados en punta. El color de los frutos es de verde oscuro y son medianamente pungentes. Esta variedad es una excelente alternativa para los agricultores de este tipo de chiles, dado su uniformidad y forma típica. (Semini, 2003).

2.4. Requerimientos climáticos y Edafológicos.

El chile se adapta de 0 a 2000 metros sobre el nivel del mar. Con excepción del *C. pubescens*, el resto de las especies de chile son exigentes a clima cálido y seco. El manejo racional de los factores climáticos de forma

conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto. (Infoagro, 2003).

2.4.1. Clima.

El ciclo vegetativo de esta planta depende de las variedades, de la temperatura en las diferentes épocas (germinación, floración, maduración), de la duración del día y de la intensidad luminosa. El chile necesita una temperatura media diaria de 24°C. Debajo de 15° C el crecimiento es malo y con 10°C el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco. (Cano, 1998).

Fersini (1976) menciona que la planta de chile debe ser cultivada en regiones de clima cálido y semicalido; y en los templados cálidos o fríos cuando no existe ya el peligro de heladas pues esta solanácea es poco resistente al frío.

Valadez (1997) menciona que como toda hortaliza de fruto, el chile es de clima cálido, por lo cual no resiste heladas, a temperaturas bajas ($< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) se puede presentar daño (aborto de flores), y a menos de 15 °C comienza a detenerse el crecimiento. A altas temperaturas (32° a 35°C), y específicamente es las especies de fruto pequeño, el pistilo (estigma) crece mas largo que los estambres antes que hayan abierto las anteras (Heterostilia), fenómeno que provoca la polinización cruzada. Es un cultivo de clima caliente, adaptado a las altas temperaturas. Temperaturas superiores a 35 °C pueden producir la caída de flores, una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin

desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos. (Agronegocios, 2002)

2.4.2. Suelo.

El cultivo del chile se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 60 centímetros de profundidad, de ser posible, francos arenosos, franco limosos o franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados. El chile se adapta y desarrolla en suelos con pH desde 6.5 a 7.0 aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5 hay necesidad de hacer enmiendas. Por abajo o arriba de los valores indicados no es recomendable su siembra, porque afecta la disponibilidad de los nutrientes. Es muy importante conocer y considerar el pH del suelo porque indica los rangos para el buen uso y asimilación de los fertilizantes y especialmente cuando sean de origen nitrogenado. (Cano, 1998)

Casseres (1984) indica que el chile se puede producir en suelos livianos o pesados, profundos, bien aireados y con buen drenaje; al igual que el tomate, el chile es tolerante a ciertas condiciones de acidéz y crece bien con pH de 6.8 a 5.5.

En cuanto al suelo, debe ser con un rango de pH de 6.5 a 7.5 y el contenido de sales no debe ser muy alto, ligero y abonado. Jamás se debe sembrar en suelos arcillosos aunque bien drenados, pues la retención del agua propicia la aparición de diversas enfermedades fungosas que inician en las raíces de las plantas y en la base del tallo, aunque también puede infectarse las partes aéreas al ser transportado el hongo por el viento. (Forsini, 1976).

En lo referente a la textura del suelo se ha reportado que se desarrolla en diferentes clases desde ligeros (arenosos), hasta pesados (arcillosos), prefiriendo los limo-arenosos. (Valadez, 1997).

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidéz (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate. En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp. es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación. (Agroinformación, 2003).

2.5. Fertilización.

La fertilización contribuye a que las plantas crezcan mejor, ayudan a la conservación de los nutrientes del suelo y hacen que los cultivos dejen mayores ganancias por el alto rendimiento que se puede obtener. Un buen programa de fertilización, no consiste solamente en aplicar el elemento faltante, sino en mantener el balance adecuado de los nutrimentos en la planta y en el suelo. Efectuar el análisis de suelos del área a sembrar. Es de suma importancia para que se analice cual es el contenido nutritivo del suelo y determinar qué hay que aplicar, la dosis o cantidad y proporción de nutrientes, el lugar o área de aplicación y épocas que lo necesita el cultivo.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico). (Agroinformación, 2003)

2.5.1. Importancia y características de los fertilizantes base.

a) Nitrógeno.

Actúa sobre el desarrollo de la planta y en la cantidad de clorofila que sintetiza. Se le considera el responsable de la parte verde de la planta, sobre el crecimiento, tejido, vigorosidad y follaje. Una falta de nitrógeno se traduce en un debilitamiento general de la planta y una baja en el rendimiento y la producción. También palidecen las hojas por disminución de clorofila. Un exceso de nitrógeno provoca un gran desarrollo de la planta y, con él, una serie de problemas como el retraso de la maduración y una mayor sensibilidad a enfermedades y cambios de temperatura y humedad. Se puede decir que el nitrógeno debe incorporarse poco antes del inicio del crecimiento principal, y también en pequeñas dosis durante su cultivo. Es absorbido por las plantas como ion nitrato (NO_3^-). El **nitrato amoniacal**, se presenta en forma de pequeños cristales y contiene de 20 a 21% de nitrógeno amoniacal.

El nitrógeno amoniacal NH_4^+ es uno de las formas de nitrógeno más aprovechables por las plantas, puede ser absorbido por el complejo arcillo-húmico y absorbido por las plantas, pero tiene el inconveniente de que, rápidamente, es transformado por los microorganismos en nitrógeno nítrico, por lo que su presencia real en el suelo es muy escasa. El nitrógeno nítrico (NH_3^-) es extremadamente soluble. No queda retenido en el complejo arcillo-húmico y, por lo tanto, se pierde fácilmente por lixiviación (lavado). Las plantas pueden tomarlo de la fase líquida del suelo antes de que se pierda. (Lorente, 1997).

b) Fósforo.

Es utilizado por la planta durante todo su ciclo vital. Se hace extremadamente importante en el momento de la floración y durante la formación del fruto. Favorece también el desarrollo del sistema radicular y adelanta la floración, así como la precocidad de las cosechas. El fósforo es necesario en el desarrollo inicial de la planta y a lo largo de toda la vida del cultivo. El fósforo es el elemento menos móvil en el suelo.

La mayoría de los compuestos inorgánicos de fósforo, son prácticamente insolubles, siendo el fosfato de calcio ligeramente soluble. El superfosfato simple es una mezcla al 50% de fosfato monocálcico y sulfato de cal o yeso. Suele tener una riqueza del 16 al 24% de P_2O_5 (anhídrido fosfórico) soluble en agua y citrato, además, contiene entre un 9 y un 12% de azufre, un 28% de CaO y pequeñas cantidades de microelementos (Fe, Zn, Mn, B, Mo). El superfosfato triple es un producto obtenido mediante el ataque, con ácido fosfórico, de los fosfatos naturales; posee del 38 al 48% de P_2O_5 . (Lorente, 1997).

c) Potasio.

En la planta forma parte de los tejidos, sobre todo de aquellos destinados al crecimiento. Interviene también en la síntesis de clorofila. En general, aumenta la resistencia de la planta a la falta de agua, ya que disminuye la transpiración. También aumenta la resistencia de la planta a bajas temperaturas, ya que aumenta la concentración de sales, es decir de elementos minerales en su interior. También el potasio es necesario en el desarrollo inicial y a lo largo de toda la vida del cultivo. Se encuentra en la planta principalmente disuelto y en forma del catión K^+ . Aunque en menor medida que el fósforo, el potasio es también un elemento poco móvil. El **sulfato de potasio**, cuya riqueza es del 50% de K_2O , contiene, además, el 18% de azufre. (Lorente, 1997).

2.5.2. Fertilización de Pre-transplante.

Ésta se ejecuta después del surqueo, la cual consiste en aplicar en banda y al voleo, la primera fertilización, específicamente es tratar de incorporar al suelo una parte de Nitrógeno, el Fósforo y Potasio en la dosis completa que se va a aplicar al cultivo, luego se cubre con el contra-surqueo. Esta actividad se recomienda pues el fertilizante queda distribuido en toda el área y sobre todo la planta cuando se le transplanta encuentra ya un medio adecuado en cuanto a su nutrición.

2.5.3. Fertilización en crecimiento activo o Pre-floración

Ésta también se puede hacer de dos formas:

1. Las aplicaciones de fertilizantes cuando el cultivo está en crecimiento activo o prefloración, siempre en el surco de riego, y cuando se tapa ya sea con azadón o mecanizado, se logran dos aspectos importantes: a) Ampliar la mesa si la siembra es al suelo, y b) Repasar el surco de riego.

2. Se ejecuta la fertilización planta por planta, pero se recomienda que debe aplicarse el fertilizante en varias posturas alrededor o a los lados del tallo de chile, separado de este de 5 a 8 centímetros y a una profundidad de 5 a 6 centímetros. Lo primordial es que, donde se aplique el fertilizante, debe de llegarle la humedad del riego, ya sea por capilaridad o por gravedad, para que éste actúe. En todo caso, siempre el fertilizante debe de quedar cubierto por tierra, o diluido por el agua de riego, pero nunca debe de quedar destapado o expuesto al ambiente, porque se pierde. (Cano, 1998).

El tratamiento de fertilización con el cual se han obtenido buenos rendimientos es el 180-80-80. La mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio se aplica antes de efectuar el riego de ocho. Poco antes del quinto riego se fertiliza con la otra mitad del nitrógeno. Para la primera aplicación se puede usar 440 kilogramos de sulfato de amonio; 410 kilogramos de superfosfato de calcio simple y 160 kilogramos de sulfato de potasio por hectárea. Se puede usar cualquier otro tipo de fertilizante nitrogenado fosfatado o potásico, pero respetando el tratamiento sugerido. Para la segunda aplicación utilice cualquier fertilizante nitrogenado en la cantidad sugerida. (Macias y Valadez, 1998).

Sakata (2003), menciona que es recomendable aplicar un fertilizante nitrogenado y todo el fósforo en el suelo al momento de la preparación del surco, puede ser 18-46-00 a razón de 250 kg/ha, y después del trasplante es recomendable aplicar 100 kgs de nitrato de amonio y volver aplicar 100 kgs de

nitrate de amonio después de la floración en amarre de fruto, es necesario también monitorear bien la humedad del terreno y el número de riegos que se le suministren al cultivo ya que esta variedad tiene raíces grandes y vigorosas, un tallo leñoso por lo que la humedad debe ser constante para lograr un mejor desarrollo, se recomienda regar una vez por semana o cada 10 días, se deben hacer aplicaciones periódicas de Calcio, Magnesio y Boro para darle consistencia, buen amarre y color al fruto. Es recomendable también aplicar microelementos de manera periódica como Hierro, Zinc y Boro, es muy importante el uso de estos elementos hasta antes de la floración, con el fin de lograr el máximo de fructificación. El pH del suelo y agua debe de ser alrededor de 6.0 a 6.5 para lograr un mejor desarrollo de la variedad y lograr una mejor absorción y disponibilidad de nutrientes en la planta.

2.6. Producción de plántula.

2.6.1. Generalidades de los almácigos.

Valadez (1997), menciona que la siembra a nivel comercial se utilizan principalmente almácigos, ya sea a campo abierto o en invernaderos. La siembra directa no es usual, recomendándose una dosis de siembra de 2 a 3 kgs. de semilla por hectárea. En lo que se refiere a almácigos a campo abierto, con 500grs de semilla sembrada en una superficie de 50 m² se obtienen plántulas suficientes para una hectárea comercial. Dichas plantas se trasplantan a una edad de 45 a 50 días. (cuando están a campo abierto) o cuando tengan de 4 a 5 hojas verdaderas.

Casseres (1984), dice que el chile es una hortaliza de trasplante, pero bajo ciertas condiciones la producción de plántulas sanas y vigorosas es problemático, por lo que se aconseja la siembra directa. Los semilleros se hacen de manera similar a los de tomate. Con el chile no es recomendable hacer o intentar hacer un segundo trasplante antes de llevar la plántula al campo, porque la generación de las raíces es lenta, además de que la germinación y el crecimiento es más lento

que la de tomate. La siembra de chiles en almacigo debe realizarse de 8 a 10 semanas antes de realizar el trasplante al lugar definitivo.

Los almácigos están considerados como pequeñas superficies de terreno en donde se siembran principalmente semillas de hortalizas que van a ser trasplantadas posteriormente, también son conocidos como semilleros o pequeños invernaderos. Son utilizados con el objetivo de proporcionar a las semillas como a la plántula un medio favorable para la germinación y posteriormente desarrollo de la misma hasta el momento de trasplante. (Ruiz, 2003).

Nuez (1996), menciona que para la obtención de planta en semillero o almácigos y su posterior trasplante al terreno definitivo, es la práctica habitual que se utiliza en el cultivo extensivo de Chile. En los cultivos intensivos de Chile la realización de semilleros, con el objeto de obtener plantas en condiciones adecuadas para el trasplante, es uno de los aspectos a los que más atención se debe tener.

2.6.2. Producción de plántulas en charolas.

La tecnología actual recomendada para los productores de Chile es el uso bandejas de plástico con sustrato prefabricado. La producción de plántulas se realiza con protección de malla antiinsectos o en invernaderos especializados. La siembra de almácigos en bandeja no requiere desinfección, pues el sustrato viene estéril, pero sí es necesario utilizar fertilizantes foliares con el propósito de compensar la poca fertilidad del sustrato. La producción de plántulas en bandejas es el método ideal para lograr plantas de calidad. Con esta técnica se pretende producir plántulas libre de enfermedades como el mal del cuello y problemas virales. Las plántulas de Chile dulce producidas con este método pueden ser trasladadas al campo a los 30 días como promedio.

Ruiz (2003), dice que actualmente se ha desarrollado un nuevo sistema de producción de plantas en almacigo, mediante el uso de charolas de poliestireno,

lo cual permite que la planta alcance su desarrollo adecuado sin pérdidas de raíz y suelo, lo cual favorece a la planta establecerse inmediatamente sin resistir el trasplante. Es posible conseguir charolas para almácigos que varían en tamaño y número de cavidades, siendo la más común las de 200 cavidades.

La siembra se realiza a una profundidad de 0.5 a 1 cm en el sustrato previamente humedecido, dependiendo del tamaño de la semilla según la variedad. El tapado de la semilla se realiza esparciendo sustrato uniformemente sobre la bandeja, teniendo cuidado de no dejar muy profunda la semilla. Los riegos deben realizarse de tal manera que el sustrato quede bien húmedo esto se debe realizar con una regadera que tenga orificios muy finos o una mochila de aspersión para cuidar de no sacar la semilla con el riego.

2.6.3. Producción de plantas en almácigos.

En el sistema de siembra por transplante, se recomienda programar la preparación de semilleros 20 a 30 días antes de ejecutar el transplante al campo definitivo, para lo cual se prepara un área de terreno en óptimas condiciones, para la germinación y desarrollo de las plantitas. Este sistema permite un mejor control de las condiciones ambientales tales como: la temperatura (tapado), humedad (riegos), prevención del ataque de plagas (utilizando mallas apropiadas), manejo adecuado del sistema de siembra (semilla por semilla) y selección de plántulas al momento de transplante. Es recomendable hacer los semilleros en terrenos ó lugares diferentes al campo definitivo, con el objeto de evitar focos de contaminación. (Cano, 1998).

El objetivo principal de un almácigo, es proporcionar a la semilla un medio favorable para su germinación y un desarrollo eficiente de la planta en sus primeras etapas de crecimiento. Los almácigos son pequeñas superficies donde se siembran semillas muy pequeñas en grandes cantidades, para obtener volúmenes altos de plántulas. (Macias y Valadez, 1998).

Los suelos ideales para establecer el semillero son aquellos que cuentan con topografía plana, buen drenaje, libre de piedras, terrones y bajo contenido de arcilla; es aconsejable que exista una fuente de agua para realizar los riegos necesarios, además debe protegerse el semillero contra los vientos. Los semilleros que se siembran en el suelo y en estructuras elevadas, son prácticas utilizadas por pequeños agricultores para siembras de subsistencia con poca tecnología.

Ruiz (2003), menciona que el almácigo debe establecerse cerca de una toma de agua, en terreno de un buen drenaje y retirado de construcciones o árboles de cierto porte (para evitar el sombreado), y lo más cerca posible del área en que se pretende trasplantar (para disminuir el daño por traslado). El área del almácigo es variable de acuerdo a la cantidad de plántula que se requiere por hectárea, sin embargo se recomienda manejar una superficie de 1m de ancho por 10 m de largo, equivalente a unidades de 10 m², el número de unidades varían en función de la superficie a donde se desea establecer.

El tipo de almácigo más común, económico y sencillo es el de tierra, este tiene dos variantes que puede ser de por excavación o por bordo, siendo este último el tradicional. El sustrato o capa en la que germinará la semilla y donde se desarrollarán las raíces, se recomienda llevarla a cabo mediante una mezcla de arena de río, estiércol podrido y seco y tierra común (cernida) antes de mezclarlos, la mezcla se realiza utilizando 1/3 de cada uno de los materiales. Para evitar problemas de plagas y enfermedades en el almácigo es conveniente realizar una fumigación con formo, agua hirviendo, fuego, etc. Una vez que la mezcla está en el almácigo, se realiza la nivelación para evitar encharcamiento durante el riego.

La siembra se puede llevar a cabo de dos maneras al voleo o en hileras, esta última es la más recomendada ya que se logra mayor uniformidad en desarrollo y calidad de planta, facilitando labores como: aclareos y limpias, para la

siembra se realiza en surquitos de 1 a 2 cm de profundidad y de 8 a 10 cm de separación, después de realizar la siembra se cubre al almácigo las 24 horas del día hasta que las plantas tengan 2 a 3 cm de altura, posteriormente se destapa durante el día y durante la noche se vuelve a tapar con el fin de evitar quemaduras de frío por efecto de temperaturas dentro del almácigo. Los riegos deben de ser diarios y ligeros, la cantidad de agua va a ir aumentando de acuerdo a las condiciones de temperatura y desarrollo del cultivo, deben realizarse con una regadera o manguera y tener cuidado de no sacar la semilla a la hora de regar.

Según Nuez (1996), una vez decidida la superficie de camas necesarias y preparadas éstas, mediante las oportunas labores, se procederá a la siembra con semillas desinfectadas. Para la siembra en almácigos se puede realizar de dos maneras: siembra al voleo y siembra en líneas o surquitos. La siembra en líneas o surquitos permite realizar operaciones de manejo del almacigo (escarda, aclareo).

2.7. Preparación del terreno.

Cano (1998), indica que antes de pensar en una siembra de chile es necesario tener un historial anterior del terreno para determinar que no se haya sembrado una planta de la familia de las solanáceas y de que no hayan quedado residuos de cosechas anteriores, porque esto representa un foco de infección de enfermedades para el cultivo. Las malezas, si existen, deben estar a una altura que no compitan con el cultivo. Para realizar la preparación del suelo debe también de tenerse en cuenta la humedad del suelo para facilitar las labores y que no queden grumos en el suelo e impidan el buen desarrollo del cultivo.

Es importante hacer una buena preparación del suelo por las labores de riego o drenaje a fin de que no cause dificultades al cultivo del chile por los encharcamientos que producen cambios bruscos de temperatura en el suelo y después altas temperaturas, que facilitan las condiciones de ataque de los microorganismos que dañan el cultivo. Si hay suficiente humedad en el suelo al

momento de la preparación, no se formará el piso de arado que dificulta el drenaje interno, encareciendo los costos de producción de la siguiente cosecha.

La preparación del terreno definitivo, hay que realizarla durante la época en que las plantitas están en el semillero. Para sembrar chile hay que preparar bien el campo definitivo, es decir que quede un suelo bien suelto, mullido y nivelado.

2.7.1. El subsoleo.

El subsoleo es una labor mediante la que se realizan galerías en el suelo a unos 50 a 70 cm de profundidad, con el objetivo de romper las capas profundas, con esto se favorece el drenaje y se evita encharcamiento en la parcela. Esta operación se realiza en verano u otoño con subsolador, en suelo húmedo ya que esto facilita la operación.

2.7.2. Barbecho.

Esta labor tiene por objeto romper las capas superficiales del suelo (35 a 40 cm), envolviendo los restos de la cosecha anterior, malas hierbas y estiércol. De esta forma, se consigue un esponjamiento del suelo, facilitando la penetración del aire y el agua

2.7.3. Rastreo.

Después del barbecho hay que rastrear, lo cual debe de efectuarse días o semanas después del barbecho. Para conseguir un suelo bien trabajado, son necesarias dos ó más pasadas de rastra, hasta conseguir que el suelo quede bien mullido y suelto. Cuando se efectúe la labor de rastreo, se debe dar vuelta al tractor en el sentido que la rastra, tenga un ángulo de corte, la nivelación del implemento, la profundidad de trabajo, la velocidad de operación, las características de los discos de implemento, para operarlo debidamente.

2.7.4. Nivelación.

Cuando se vaya a practicar el riego por inundación es muy importante repasar antes, la nivelación de la parcela, para asegurar que la distribución del agua sea uniforme y no forme zonas de encharcamiento. Esta operación se realiza mediante niveladora o trilladora agrícola que carga tierra en las zonas altas, trasportándola y derramándola en zonas hundidas de la parcela, hasta conseguir una pendiente de 0 a 2 %.

2.7.5. Levantamiento de camas o surcos.

Se deben considerar los siguientes aspectos (sistema y método de siembra, textura, riego, etc.), si el levantamiento es con tractor, las distancias entre surcos van de: 0.75. 0.90 a 1.00 metros dependiendo del ancho de trocha. Si el surqueo se hace en forma manual, se pueden usar cualesquiera de las distancias mencionadas anteriormente. El levantamiento de surcos con tractor, se usan surqueadores impares (3.5) por lo general se usa la barra para tres surqueadores, y cuando no se tienen marcadores, de los tres surqueadores, uno sirve para guía (repara surco hecho) y los otros dos van rompiendo.

2.8. Sistemas de Siembra o trasplante.

Después de que se ha preparado el terreno, se define el sistema de siembra a emplear, ya que de esto depende la distancia entre surcos y otros factores a considerar, como sería el manejo del cultivo. El cultivo de chile se puede sembrar bajo dos sistemas de siembra:

- a. Surco Sencillo
- b. Surco Doble

a) Surco Sencillo:

De acuerdo al hábito de crecimiento del cultivar a sembrar, se podrá usar las siguientes distancias entre plantas y surcos.

Cuadro 2. Distancias para establecer el cultivo de acuerdo al hábito de crecimiento.

Hábito de Crecimiento	Distancia entre Planta	Distancia entre Surcos
Determinado Compacto	0.20 a 0.30 mts.	0.75 a 0.90 mts.
Determinado Grande	0.30 mts.	1.00 mts.
Indeterminado	0.35 a 0.45 mts.	1.00 mts.

En este sistema, el chile se siembra o transplanta a un solo lado del surco o en centro. El único cuidado que debe de tenerse es sembrar el cultivo en el costado del surco para que se humedezca.

b) Surco Doble:

Este sistema de siembra o transplante de chile se recomienda para suelos francos arcillosos o pesados. La distancia entre surcos oscila de 0.75 a 0.90 mts. y dependiendo del hábito de crecimiento del cultivar a producir, se siembra o transplanta a cada lado del camellón o mesa a una distancia de 25 a 30 cm. entre plantas. En este sistema se deja un surco sin siembra o transplante, el cual después de la segunda fertilizada, desaparecerá porque el mismo se parte (divide), ya sea con tractor o en forma manual y la tierra servirá para tapar el fertilizante. También se aleja de la planta de los surcos de riego y la mesa prácticamente queda de 1.50 a 1.80 mtrs. (Cano, 1998).

2.8.1. Trasplante

Es conveniente suspender el riego del semillero uno o dos días antes del transplante, para que las plantas tengan un mejor desarrollo de raíces y resistan el cambio al campo. Para facilitar el arranque de las plantitas del semillero, hay que darle un riego fuerte, el día que se realice el transplante, actividad que se realiza específicamente en las horas de la tarde.

El campo definitivo se riega temprano para que cuando se esté ejecutando el trasplante, el suelo esté bien húmedo y que solo se esté dando un riego con poco caudal (hilos de agua). De esta forma las plantitas no se resienten demasiado al pasarlas del semillero al campo definitivo. Una sugerencia es que quienes hagan el trasplante no deben fumar para no transmitir el virus del mosaico del tabaco (TMV). Lo recomendable es que los trabajadores que arranquen las plantitas del semillero y ejecuten el trasplante deben de lavarse las manos con alcohol. El trasplante debe de realizarse en horas frescas de la tarde y antes de efectuarse hay que remojar las raíces desnudas con solución fungicida.

Después del trasplante, en caso de no haber usado ningún plaguicida al momento de ejecutar la primera fertilización y la actividad de contra surqueo, se pueden presentar problemas con insectos trozadores (gusano, nochero, grillos, etc.), por lo que es recomendable aplicar insecticidas dirigidos al tallo y cuello de las plántulas con algunos productos químicos. (Cano, 1998).

2.8.2. Época de trasplante.

El trasplante se debe hacer cuando exista el menor riesgo de heladas; es decir, del 1° al 20 de abril y cuando la planta haya alcanzado una altura de 10 a 15 centímetros, tenga buen desarrollo radicular, apariencia vigorosa y color verde oscuro en el follaje. Algunos agricultores se arriesgan al daño por heladas y trasplantan 15 a 30 días antes de las fechas señaladas, tratando de obtener cosechas tempranas de fruto verde y mejor precio en el mercado. (Macias y Valadez, 1998).

Sakata (2003), menciona que la mejor época para realizar el trasplante es de marzo a mayo para cosechar en julio o septiembre.

El trasplante debe de realizarse cuando las plantitas tengan de cuatro a cinco folíolos (aproximadamente de 15 a 20 centímetros de altura). Esto ocurre entre los 18 y 28 días después de la siembra, aunque dependiendo de la

temperatura ambiental, el crecimiento puede ser más rápido, o más lento, y puede que el trasplante se realice entre 25 a 30 días después de la siembra. (Cano, 1998)

2.8.3. Marcos de plantación.

Los marcos de plantación dependen de la variedad, los surcos se hacen con una separación de 60 cm a 1.0 m, dejándose de 40 a 70 cm entre planta y planta. Los cultivares de planta grande y alta como la Milfruto y la de poblano requieren de espaciamentos intermedios, aproximadamente de 75 cm entre surcos y de 50 a 60 cm entre plantas. (Casseres, 1984).

Valadez (1997), establece que en cuanto a la densidad de población y en promedio es de 20,000 a 25,000 plantas por hectárea, depende del tipo de chile, maquinaria, región.

Macias y Valadez (1998), mencionan que si el suelo donde se pretende hacer el trasplante es ligero, trace los surcos a 85 centímetros y si es pesado, hágalo a 92 centímetros. Coloque dos plantas por mata, escogiendo las plantas más sanas y vigorosas; elimine las menos desarrolladas o excesivamente largas y delgadas. Deje un distanciamiento entre matas de 40 centímetros para los tipos de pasilla, ancho y mulato, lo que corresponde a una densidad de población de 27,000 a 29,400 matas por hectárea. Para el tipo Mirasol reduzca el distanciamiento a 30 centímetros, con lo cual se tiene una densidad de población de 36,000 a 39,200 matas por hectárea

2.9. Riegos

Valadez (1997), menciona que para regar una hectárea de chile se necesitan 3000 m³ de agua, aplicado de 8 a 12 riegos durante todo el ciclo, estos deben ser ligeros y frecuentes.

La totalidad de agua precisa para el desarrollo del cultivo durante todo el ciclo es de 500 ltr/m² realizando riegos cada 10 o 12 días. (Ibar y Juscafresa, 1987).

Según Nuez (1996), el primer riego se debe realizar inmediatamente después del trasplante, el segundo riego debe realizarse a los 5 o 7 días después del trasplante, el tercer riego será a los 20 a 30 días, después del 3er riego los otros riegos se aplican dependiendo de las condiciones en las que se encuentre el suelo (humedad), las temperaturas, la etapa en la que se encuentre el cultivo (floración, fructificación, etc.), los riegos serán a intervalos de 7 a 10 días uno de otro.

En el riego por surco con suelo: 1) Arenoso, se debe regar con una frecuencia de cada 6 a 8 días. 2) Arcilloso, se debe regar con una frecuencia de 10 a 12 días. (Cano, 1998).

El primer riego se aplica al momento del trasplante, ya que éste se debe realizar sobre "mojado"; además, sirve para que el trasplantador se lave las manos y no maltrate las plantas. Dos días después aplica el segundo riego (sobreriego) con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de prendimiento de plantas. Ocho días después del segundo riego aplique el tercero, el cual es conocido como "riego de ocho" y después de éste, es aconsejable "calmear" la planta por un espacio de 20 a 25 días, dependiendo del tipo de suelo y de las temperaturas que se registren.

El calmeo es un periodo de "castigo" por sequía al cultivo para inducir la formación de raíces nuevas en la planta, el tiempo de calmeo se reduce para no castigar demasiado a la planta. Una vez transcurrido el periodo de calmeo, se aplica el cuarto riego.

A medida que la planta se desarrolla y se elevan las temperaturas, los requerimientos de agua son mayores, por lo que es necesario acortar el intervalo entre riegos, es por ello que el quinto riego se deberá aplicar aproximadamente 15 días después de la fecha de aplicación del cuarto riego. Es preferible efectuar riegos ligeros y frecuentes o regar en surcos alternos (terciado). Otra medida prudente para evitar excesos de humedad, es trazar surcos menores a 100 metros. (Macias y Valadez, 1998).

2.10. Labores culturales.

a) Aporques.

Después del riego de ocho, se realiza el primer cultivo, inmediatamente después se efectúa el "pavoneo" con azadón, el cual consiste en eliminar la maleza presente en el lomo del surco y arrimar tierra a las plantas. Ocho días antes de aplicar el cuarto riego, se levanta el surco y después de dicho riego, se vuelve a cultivar y se realiza la "pica" que consiste en borrar el surco con azadón. Con esto, se consigue eliminar la maleza presente, arrimar tierra a las plantas y conservar mejor la humedad. Antes de aplicar el quinto riego es necesario levantar el surco. Una vez efectuadas las labores anteriores, se debe procurar dar un "cultivo y levante" después de cada riego, mientras el tamaño de las plantas lo permitan.

b) Combate de maleza.

Métodos preventivo y labores culturales. El cultivo se debe mantener libre de malas hierbas que compitan por agua, luz y nutrientes. Si se realizan eficientemente las labores de cultivo, la presencia de maleza será insignificante y se convierte realmente en problema después del cierre del cultivo.

Una vez que se establece el temporal de lluvias, cuando ya no es posible efectuar cultivos mecánicos debido al desarrollo de las plantas y por la humedad

del suelo provocada por las lluvias, es necesario efectuar deshierbes manuales con rozadera, los cuales, son necesarios, aunque elevan los costos de producción.

Control químico El uso de herbicidas es una opción para controlar la maleza cuando no se cuenta con mano de obra disponible y oportuna para realizar esta práctica. Para el control del zacate, se puede utilizar el herbicida Assure (Quizolofop-etil CE 9.6) en dosis de 1.5 litros por hectárea; para el control de quelite y verdolaga, Decthal W-75% (Clortal-dimetil PH 75) en dosis de 10 a 12 kilogramos por hectárea o Diafluran CE (Trifluralina CE 48) en dosis de 1.8 litros por hectárea y Treflan CE (Trifluralina CE 48) en dosis de 1.8 litros por hectárea, para controlar quelite, verdolaga, lengua de vaca y zacates. Cualquiera de los productos se debe disolver en 500 a 600 litros de agua para lograr el cubrimiento total del suelo. La aplicación se debe dirigir al suelo sin bañar el follaje de las plantas de chile, tratando de cubrir toda la superficie del surco donde se encuentra la maleza. Al final del ciclo de cultivo, en ocasiones se requiere un deshierbe ligero para facilitar la cosecha. (Macías y Valadez, 1998).

2.11. Principales Plagas del cultivo de chile.

a) Mosquita blanca.

Garza (2002), menciona que la mosquita blanca es una plaga que en los últimos años ha incrementado su incidencia. Son varias las causas a las que se debe su importancia, una de ellas, es el daño directo, ya que al succionar la savia de las plantas las debilita y puede ocasionar su muerte, sobre todo en sembradíos en los que se presentan altas poblaciones; sin embargo, el daño mayor está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral, para lo cual no es necesaria la presencia de poblaciones altas para propagar la enfermedad.

Ortega (1999) indica que a nivel mundial se reportan 1200 especies, incluidas en 126 géneros; sin embargo, en México solo son reconocidas como

especies de importancia económica *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia argentifolii*.

Sintomatología. *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Los adultos colonizan las partes jóvenes de las plantas, realizando las puestas en el envés de las hojas, de éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos (Mejía, 1999).

Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento de las Cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del virus del "rizado amarillo de tomate" (TYLCV), conocido como "virus de la cuchara". Estas enfermedades han provocado pérdidas considerables en la cantidad y calidad de las cosechas, lo que a su vez ha provocado disminución de la superficie sembrada (Ortega, 1999).

Ohnesorge y Rapp (1988) indican que el adulto de la mosquita blanca es atraído por el color amarillo, el uso de trampas adhesivas es una de las principales herramientas en el muestreo de las poblaciones de adultos. Con relación a la altura de las trampas, las más altas capturas fueron obtenidas de aquellas colocadas sobre el suelo. Se obtuvieron también un mayor número de adultos en las capturas realizadas durante las primeras horas del día (entre las 6 y 9 am.).

Alpi y Tognoni (1999), mencionan lo siguiente:

Métodos preventivos y técnicas culturales: Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos. No asociar cultivos en el mismo terreno. Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca. *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*. *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*

Control químico: Mencionan que para éstos homópteros son necesarios tratamientos con ésteres fosfóricos como metidación o con piretroides como Bioresmetrina y Permetrina: alfa-cipermetrina, *Beauveria bassiana*, , cipermetrina, malation, deltametrina, Buprofezin, Teflubenzuron imidacloprid, Metomilo lambda cihalotrin, metil-pirimifos, metomilo + piridafention, piridaben, piridafention, tralometrina.

Avila (1989) reportó un control eficiente de *Bemisia tabaci* con Permetrina y Endosulfan sin embargo, la Permetrina es un producto que no se ha autorizado para el control de este cultivo en México.

b) Pulgón.

Garza (2002), menciona que el pulgón verde es el vector de virus en vegetales más dañino del mundo, es capaz de transmitir mas de 120 enfermedades que afectan a mas de 500 plantas hospedantes, donde se incluyen gran numero de plantas de importancia económica.

Sintomatología *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos y en el campo. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas (Infoagro, 2003).

Métodos preventivos y técnicas culturales. Colocación de mallas en las bandas del invernadero. Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior. Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales. Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*. Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.

Control químico. control eficiente en invernadero a: Imidacloprid, etiofencarb, acefato, cipermetrina, cipermetrina + azufre, metomilo, malation, deltametrina, endosulfan, endosulfan + metomilo.

c) Minador de la hoja.

El minador de la hoja llega a ocasionar daños considerables al cultivo del chile, sobre todo cuando se realiza un manejo inadecuado de insecticidas, lo que ocasionan la eliminación de la fauna benéfica que ayuda a su control; por otra parte, su manejo se ha complicado por la resistencia que ha desarrollado a la mayoría de los insecticidas convencionales. (Garza, 2002).

Sintomatología. *Liriomyza spp* . Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos.

Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos.

Lacasa y Contreras, 1999; mencionan lo siguiente:

Métodos preventivos y técnicas culturales. Colocación de mallas en las bandas del invernadero. Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo. En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta. Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales. Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoeus*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalisebessi*. *Opius dimidiatus* (ashmead), *Chrysocharis parksi* (Crawford), *Ganaspidiatus utilis* (Beardsley) y *Dyrosigma pacifica* (Yoshimoto). Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Control químico. Materias activas: Avermectina B1 es muy efectivo en larvas, acefato, ciromazina, Naled pirazofos y piretroides. La lucha contra estos parásitos consiste en tratamientos con ésteres fosfóricos y piretroides de síntesis (Alpi y Tognoni, 1999).

d) Trips.

Frankliniella occidentalis. Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas.

Sintomatología. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy

extensos en hojas. Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, Ejote y tomate). El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a chile, tomate, berenjena y frijol.

Control preventivo y técnicas culturales: -Colocación de mallas en las bandas del invernadero. -Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo. Colocación de trampas cromáticas azules.

Control biológico mediante enemigos naturales: Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips sp.*, *Orius spp.*

Control químico: Diazinon 2% 20-30 kg/ha, Tau-fluvalinato 10% 0.03-0.05% Azufre 40% + Cipermetrin 0.5% 25 kg/ha. (Infoagro,2003).

2.12. Principales enfermedades del cultivo de chile.

a) Damping Off o secadera de plántulas.

Esta enfermedad es un problema fuerte en plántulas desde la preemergencia hasta un mes de edad. Las plántulas se pueden marchitar rápidamente causando una drástica reducción de la población. Esto obliga a efectuar labores de resiembra y afecta la programación de planteo; mencionando además lo siguiente:

Sintomatología. Las semillas pueden pudrir antes de la emergencia dando la apariencia de fallas de germinación. Después de la emergencia, las plántulas muestran lesiones en la base del tallo, que lo rodean, y las plantas se marchitan y caen sobre el suelo. En caso del *Pythium*, las lesiones son oscuras y acuosas que se inician en las raíces y avanzan por el tallo hasta arriba del nivel del suelo; en el caso de la *Rhizoctonia*, las lesiones son de café rojizo a oscuras, y pueden afectar las raíces y el cuello de las plántulas. Después de un mes de edad, o

después del trasplante, las plantas normalmente son muy tolerantes y las zonas se restringen a la zona cortical.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad puede ser causada por un complejo de hongos que incluyen a *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium*. Estos hongos sobreviven por largos periodos en el suelo, y pueden resistir en residuos de plantas enfermas o en raíces de malezas. El Damping Off tiende a ser más severa bajo condiciones de alta humedad del suelo, compactación, ventilación deficiente y ambiente húmedo, nublado y fresco.

Control. En el almacigo se recomienda realizar la esterilización de la mezcla con (formol o agua hirviente). El tratamiento de las semillas con Captan, Dichlone y Thiram; y las aspersiones con Metalaxyl y Captán, pueden ser de gran ayuda en el control de esta enfermedad. (Agronegocios, 2002).

b) Tizón tardío.

Esta enfermedad es considerada la enfermedad más destructiva del tomate y la papa, también afecta el chile. El patógeno que la produce tiene una capacidad de diseminarse y reproducirse rápida y abundantemente. Es la típica enfermedad causante de epifitias, cuyo daño pueden llegar a niveles catastróficos. (Black, 1993).

Sintomatología. La enfermedad puede afectar rápidamente todos los tejidos aéreos de la planta. En las hojas aparecen manchas irregulares de tamaño variable. Las lesiones son primero de color verde oscuro con márgenes pálidos, los cuales, al haber humedad abundante, muestran filamentos de color blanquecino; después, las lesiones se tornan de color café y pueden invadir toda la lamina foliar. Esto provoca que pierda rigidez y que su pecíolo se doble hacia abajo; también los tallos y las ramas pueden ser afectados de la misma forma, y los frutos dañados presentan grandes manchas de color café rojizo que en ocasiones las cubren por completo.

Etiología y Epidemiología. El patógeno que causa esta enfermedad es *Phytophthora infestans*. Las esporas de este hongo, pueden ser diseminados a grandes distancias por el viento. El ambiente húmedo y fresco, días nublados y lluviosos, favorecen el desarrollo de esta enfermedad.

Control. La manera más efectiva de controlar el Tizón Tardío es diseñar un buen programa de aspersión de fungicidas basado en un sistema efectivo de pronóstico de la enfermedad. Algunos fungicidas preventivos que se usan son a base de Captafol, Clorotalonil, y Mancozeb. Después que se observan las primeras lesiones se deben de usar productos de acción sistemática; entre estos se mencionan a Metalaxil, Fosetil-Al, Cymoxanil, y otros.

c) Tizón Temprano.

Es una de las enfermedades más importantes del cultivo del chile y tomate, debido a que puede afectarlo en cualquier etapa de su desarrollo, y es capaz de infestar cualquier órgano de la planta, desde la base del tallo, pecíolos, hojas, flores y frutos.

Sintomatología. Los primeros síntomas ocurren en las hojas mas viejas, y consisten en pequeñas lesiones irregulares color café oscuro, en cuyo interior se forman anillos concéntricos, debido a la resistencia que presenta la planta para detener el avance de la infección. Las lesiones pueden crecer hasta alcanzar 1.5 cm de diámetro o más. Típicamente las lesiones se rodean de un color amarillo, debido a la producción de toxinas; y cuando las lesiones son numerosas, se pueden unir, destruyendo el tejido foliar, afectando la producción y calidad de la fruta. La enfermedad puede causar tizón de las flores, y las lesiones en tallos pecíolos y frutos, normalmente muestran el patrón de anillos concéntricos; además, cuando envejecen, producen un polvillo negro que corresponde a las fructificaciones del hongo.

Etiología y Epidemiología. El agente causal del Tizón Temprano del Chile es el hongo *Alternaria solani*. El patógeno inverna en tejidos de cosecha que permanecen en el suelo, los conidios germinan a temperaturas entre 24-29 °C y ambiente húmedo o lluvioso; estos se diseminan fácilmente a través del aire y de la lluvia.

Control químico. El método de control más efectivo está basado en la aplicación oportuna de fungicidas preventivos. Algunos de los productos más utilizados son Captofol, Captán, Clorotalonil y Mancozeb. (Cano, 1998).

2.13. Principales virus que atacan al cultivo de Chile.

a) CMV (Virus del Mosaico del Pepino).

Los síntomas que presentan las hojas son, mosaico verde claro amarillento en hojas apicales, clorosis difusa, filimorfismo, rizamiento de los nervios. Los frutos presentan reducción del tamaño, anillos concéntricos y líneas irregulares con la piel hundida. Es transmitido por pulgones. El método de lucha consiste en control de pulgones, eliminación de malas hierbas, eliminación de plantas afectadas.

Eliminación de plantas afectadas, utilizar racionalmente los fertilizantes nitrogenados para impedir la formación de tejidos vegetales suculentos, utilización de variedades resistentes.

b) ToMV (Virus del Mosaico del Tomate).

Síntomas en las hojas, mosaico verde claro-amarillo, reducción del crecimiento. Los síntomas que presentan los frutos son, deformación con abollonaduras, necrosis. Es transmitido a través de la semilla y por vía mecánica. Los métodos de lucha son, evitar la transmisión mecánica, eliminar plantas afectadas, utilizar variedades resistentes.

c) PVY (Virus Y de la Papa).

Síntomas en las hojas, necrosis de los nervios, defoliaciones, manchas verde oscuro junto a los nervios (a veces). Los síntomas en los frutos son, manchas, necrosis, deformaciones. Es transmitido por pulgones. Los métodos de lucha son la eliminación de malas hierbas, control de pulgones, eliminación de plantas enfermas.

d) TBSV (Virus del Enanismo Ramificado del tomate).

Los síntomas en las hojas son, clorosis fuerte en hojas apicales, los síntomas en los frutos son, manchas cloróticas difusas. Es transmitido a través del suelo (raíces) y por la semilla. Los métodos de lucha se basan en la eliminación de plantas afectadas, evitar contacto entre plantas. (Infoagro, 2003).

2.14. Cosecha.

La cosecha de chile con fines de verdeo en las variedades del tipo Ancho se inicia entre los 110 a 120 días después del trasplante. Se realizan de cuatro a cinco cortes a partir de la segunda quincena de julio y todo agosto. Cuando la producción se destina para el deshidratado, los cortes se van realizando a medida que los frutos cambian de verde a rojo. (Macías y Valadez, 1998).

El productor cosecha los frutos de acuerdo con la demanda y los precios del mercado, si éste no se ha saturado y los precios son atractivos, el productor vende su producción en verde, pero cuando los precios se declinan, deja madurar el fruto en la planta y luego lo seca por deshidratación. Una vez en seco el fruto se puede almacenar y vender la producción en forma gradual, en busca de mejores precios. (Hernández, 1982).

2.14.1. Recomendaciones para la cosecha.

1.- Recolectar de acuerdo a los índices de color, tamaño y textura de fruto con el fin de evitar cambios fisiológicos que ocasionen problemas posteriores.

2.- Evitar en lo posible el contacto del fruto con el suelo, para evitar la presencia de microorganismos que ocasionen enfermedades y materias extrañas indeseables.

3.- Evitar al máximo los golpes y daños mecánicos que favorezcan la entrada de enfermedades al fruto. Por ejemplo, es importante evitar los golpes al momento de vaciar los frutos de los recipientes de al transporte que se encuentra en los extremos laterales del terreno.

4.- Utilizar material de recolección adecuado. Es importante evitar la contaminación por tierra o materiales extraños del material de recolección como los costales de plástico. Es necesario lavarlos y desinfectarlos periódicamente.

5.- Los costales en la recolección propician más la contaminación del fruto tanto en campo como en el empaque posterior si son reutilizados. Por esta razón se recomienda que para la recolección se utilicen sólo costales de plástico, ya que éstos evitan más el contacto de los frutos con el suelo, además de ser reutilizables.

6.- Es importante que el transporte esté limpio. Se recomienda lavar el transporte cada vez que se inicia alguna recolección, o cubrirlo con algún material (plástico, manta de yute, etc.) que garantice más la higiene del producto y no dejar el producto sobre ningún tipo de metal. Además, se debe evitar transportar otros materiales u objetos que puedan contaminar al producto (metales, tierra, grasa, aceites, combustible, desechos, etc.).

7.- En cuanto a los frutos que se secan en planta (mirasol), evitar que el fruto se deshidrate excesivamente y se torne quebradizo.

8.- Finalmente, para el chile mirasol que se seca al sol en la planta, es muy importante evitar y controlar la presencia de insectos y roedores en el cultivo, esto con el fin de evitar una eventual contaminación del producto. (Gaitán, 2001).

2.14.2 Características de calidad del fruto.

Según Hernández (1982), menciona que para la buena comercialización del chile ancho, ya sea en verde o en seco, es necesario considerar varias cualidades que debe tener el fruto.

a) Tamaño.

Ya sea en verde o en seco, se prefieren los frutos de más de 10 cm de largo y más de 6 cm de ancho, los cuales generalmente alcanzan un sobreprecio.

b) Forma.

Los frutos de forma cónica, con dos a tres lóculos, son más apreciados. Los tipos de cuerpo relativamente aplanado son más convenientes para la producción de chiles verdes. La base del fruto debe ser hundida, o sea, el "cajete" del fruto debe estar bien definido.

c) Color.

Los chiles verdes deben tener una coloración intensa y brillante, mientras que los chiles secos deben ser rojos oscuros.

d) Textura.

Los frutos verdes deben ser completamente lisos mientras que los chiles ya secos deben tener un aspecto rugoso.

e) Pungencia.

Se prefieren los frutos de pungencia intermedia y con el aroma característico del buen chile. Sin embargo, estas características son difíciles de cuantificar.

f) Pericarpio.

Se prefieren los frutos con pericarpio grueso pues esta característica les da un mayor peso, tanto en verde como en seco. Posiblemente esta característica o factor esté relacionado con otras cualidades como el sabor y el aroma.

g) Pedúnculo.

Para la comercialización, es casi imprescindible que el pedúnculo quede adherido a la base del fruto, excepto cuando éste se vende en seco para su industrialización.

2.14.3. Clasificación del fruto para comercialización.

Con base a los caracteres de calidad del fruto, para la comercialización del chile verde, se pueden establecer las siguientes categorías:

a) Primera.

Frutos que tengan más de 10 cm de largo y 6 cm de ancho, con coloración uniforme y sin deformaciones ni daños causados por insectos, patógenos o alteraciones fisiológicas.

b) Segunda.

Frutos con menos de 10 cm de largo y/o con pequeñas decoloraciones en círculos o franjas que no excedan del 5 % de la superficie del fruto. Los frutos deformes o dañados, generalmente, no se comercializan en verde.

c) Rezaga.

Esta categoría la constituyen los frutos pequeños o muy dañados, los cuales no clasifican en las otras categorías y cuyo único mercado es el de la industrialización. (Hernández, 1982).

2.14.4. Recomendaciones para el manejo postcosecha.

Gaitán (2001), menciona lo siguiente:

1.- Después de que el producto es puesto en el transporte posterior a su cosecha, es importante evitar la contaminación del producto por materiales extraños, insectos o roedores. Se recomienda que durante el acarreo del producto a los almacenes, se cubran con mantas o plástico para evitar la contaminación por insectos, tierra o materiales extraños.

2.- Evitar golpes y daños mecánicos en el movimiento del producto del campo a los almacenes. Utilizar el mejor manejo posible cuidando la velocidad, el tránsito por caminos en mal estado, entre otras situaciones que pueden poner en riesgo la integralidad de los materiales.

3.- Almacenar en bodegas que cuenten con puertas herméticas y provistas de telas mosquiteras para evitar la entrada de insectos y mantener condiciones con un 60% de humedad, 25°C - 37°C de temperatura y los chiles secos con un contenido de humedad de 10% - 12%.

4.- Es importante la fumigación del almacén para evitar la contaminación del producto por insectos, roedores y otros microorganismos. Se puede desinfectar el almacén antes de introducir el producto con fuego o cloro.

5.- Es necesario la práctica de limpieza (acondicionamiento) de los frutos para su sanitización. En esta práctica se debe considerar el tipo de agua que se utiliza y el empleo de dióxido de cloro o hipoclorito de cloro para la desinfección.

6.- Para evitar la presencia de insectos se recomienda no utilizar focos o luces que atraigan a los insectos cerca del producto. Es posible monitorearlos y controlarlos con trampas que emiten hormonas que ayudan al control de éstos.

7.- El empaque para entrega de los materiales en el Centro de Acopio deberá de realizarse en costales de plástico debidamente sanitizados. Es importante hacer un monitoreo del empaque a utilizar, ya que puede albergar insectos o roedores, dejando excretas y pelos originando contaminación en materiales ya trazados con todas las medidas adecuadas.

8.- Para el empaque del material es importante que el personal se encuentre en las condiciones sanitarias deseables para el manejo del producto.

9.- El transporte del material fragmentado debe tener un cerrado hermético con lona y buen estibado. Es importante la revisión de que el material empacado se encuentre herméticamente cerrado, ya que durante el transporte el material inconvenientemente cerrado quedaría expuesto a una contaminación.

2.15. Fisiopatías.

(Infoagro, 2003):

a) Rajado del fruto.

Se produce por aportes irregulares de agua y/o altos niveles de humedad relativa en frutos maduros cuando se hincha el mesocarpio por un exceso de agua y rompe la epidermis. La sensibilidad es variable entre cultivares.

b) Necrosis apical.

Alteración del fruto causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo. El aumento rápido de la temperatura, la salinidad elevada, el estrés hídrico y térmico, son factores que favorecen en gran medida la aparición de esta fisiopatía. La sensibilidad a esta fisiopatía es variable en función del cultivar.

c) Infrutescencias.

Formación de pequeños frutos en el interior del fruto aparentemente normal. La causa de esta alteración puede ser de origen genético o por condiciones ambientales desfavorables.

d) Partenocarpia. Desarrollo de frutos sin semilla ni placenta.

e) Quemaduras de sol.

Manchas por desecación en frutos, como consecuencia de su exposición directa a fuertes insolaciones.

f) Stip.

Manchas cromáticas en el pericarpio debido al desequilibrio metabólico en los niveles de calcio y magnesio. La mayor o menor sensibilidad va a depender de la variedad comercial.

g) Asfixia radicular.

El chile es una de las especies más sensibles a esta fisiopatía. Se produce la muerte de las plantas a causa de un exceso generalizado de humedad en el suelo, que se manifiesta por una pudrición de toda la parte inferior de la planta.

2.16. Trastornos Nutricionales.

a) Fitotoxidades.

El chile es una especie que manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por la aplicación de productos inadecuados y en ocasiones por las altas temperaturas posteriores a su aplicación. Dichos síntomas suelen traducirse en la aparición de deformaciones y manchas amarillas en hojas, intensas y rápidas defoliaciones, etc. (Infoagro, 2003).

b) Carencia de magnesio.

Los primeros síntomas se presentan en las hojas adultas con un amarillamiento en forma de manchas en la zona intervenal de las hojas. Cuando la deficiencia es marcada se producen zonas necróticas. En fases tempranas se puede confundir la carencia con ataque de virus. Se debe vigilar permanentemente los niveles de fertilidad del suelo. (Basurto, 2003).

c) Deficiencia de Calcio (Pudrición Apical).

Se presenta como una mancha marrón, acuosa y blanda que generalmente se da en el ápice del fruto. Se determina el daño analizando los niveles de elementos en el fruto, ya que existe la posibilidad de que si se realiza un análisis foliar probablemente se encuentre un exceso del elemento. Las condiciones favorables son: falta de agua en el suelo, cambios bruscos de temperatura, elevada conductividad eléctrica o bloqueo del calcio, ya que la planta no puede traslocar el calcio desde las hojas al fruto. Una vez afectado el fruto, ya no se puede recuperarlo. Como medidas preventivas se aconseja dar la cantidad de agua adecuada, mantener el suelo a capacidad de campo, vigilar que la conductividad del suelo no sea mayor a 1,9 mmhos/cm, aplicar ácidos húmicos al suelo, controlar temperaturas altas y aplicar quelatos al fruto desde el cuajado. (Basurto, 2003).

d) Deficiencia de Nitrógeno.

La planta presenta una coloración pálida, los síntomas aparecen en las hojas basales y se mueven desde arriba desde estas. Es muy difícil encontrar esta sintomatología en explotaciones comerciales. En almácigos es posible encontrarla, especialmente en épocas de verano como consecuencia de un excesivo riego para el control de temperatura. Las plantas presentan un crecimiento reducido y bajo contenido de clorofila. (Basurto, 2003).

e) Deficiencia Fósforo.

Presentan manchas intervenales irregulares en las hojas bajas, de color marrón tabaco, fundamentalmente por el envés. La carencia se mueve de las hojas inferiores a los superiores, tal como en el caso del nitrógeno. Puede también aparecer en invierno, como consecuencia de las bajas temperaturas, o como consecuencia excesiva de la aplicación excesiva de sulfato de potasio. Las plantas presentan un crecimiento radicular reducido y pobre floración. (Basurto, 2003).

f) Deficiencia de Potasio.

Los síntomas se presentan generalmente en las hojas inferiores, manifestando una clorosis de los bordes. Esta se mueve hacia el interior de la lámina y hacia la parte superior de la planta. Produce enanismo y gran defoliación de las hojas basales. A nivel foliar se observa un incremento de la concentración de magnesio. Clorosis y necrosis de las hojas viejas. Menor calidad de la cosecha. (Basurto, 2003).

g) Deficiencia de Zinc.

La carencia se inicia en las hojas inferiores y medias. Presenta una clorosis internvenal, también se nota un retardo en el crecimiento, ya que este elemento forma parte de los mecanismos de las auxinas. (Basurto, 2003).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Localización Geográfica.

La Región Lagunera se localiza geográficamente en la parte central de la porción Norte de México, se encuentra ubicada entre los meridianos 101° 40' y 104° 45' de longitud oeste y los paralelos 25° 05' y 26° 54' de longitud Norte. La altitud de esta región es de 1,139 msnm.

3.2. Clima de la Región.

El clima de la región es muy seco, con pocas lluvias en verano., con una precipitación promedio de 220 mm anuales, situación que limita la practica de una agricultura de temporal, las heladas ocurren de Noviembre a Marzo, teniéndose un periodo libre de heladas de Abril a Octubre. La temperatura promedio en los últimos 10 años es de una máxima de 28.8°C, una mínima de 11.68°C y una temperatura media de 19.98°C.

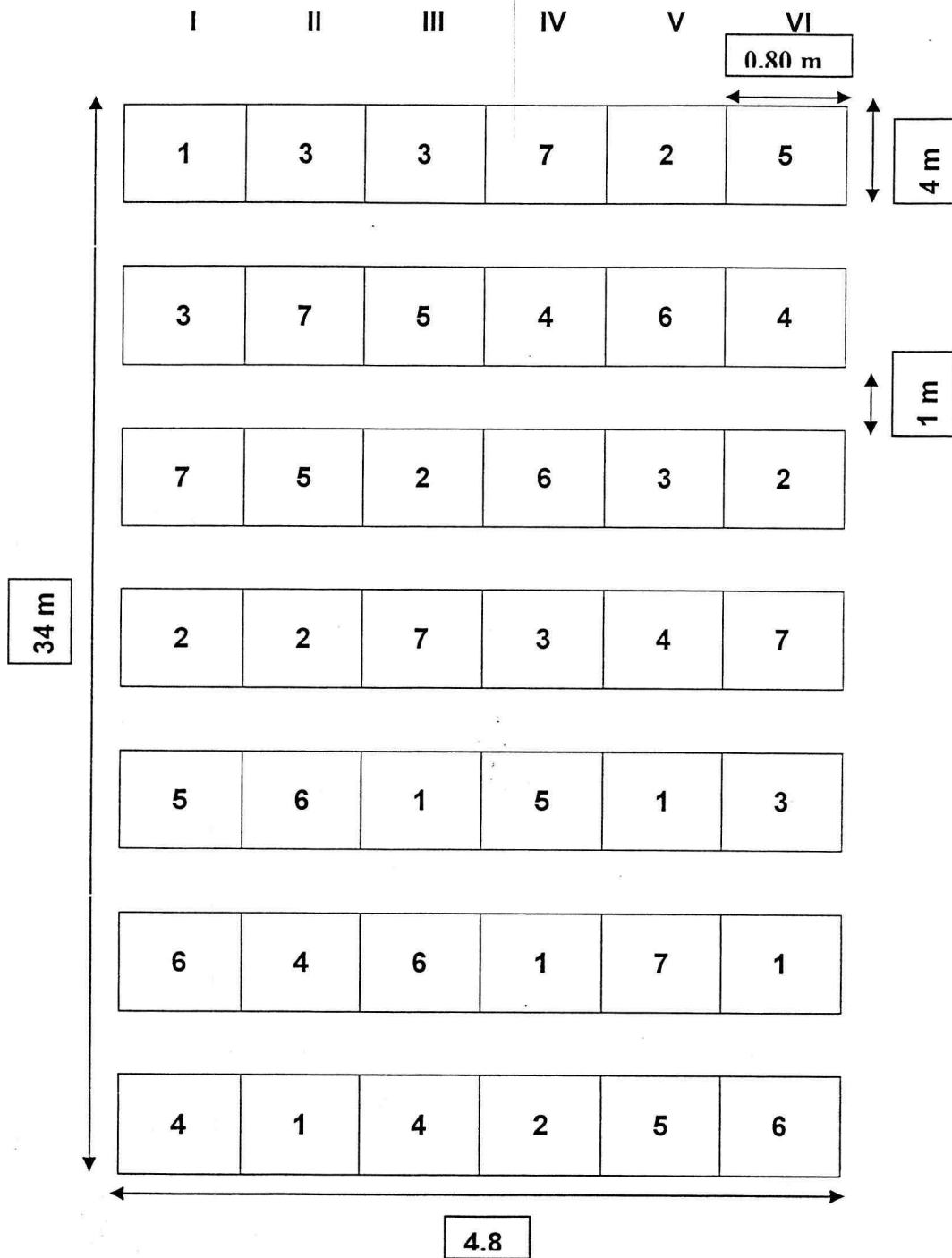
3.3. Localización del Sitio Experimental.

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo durante en ciclo agrícola primavera-verano 2003 en el área agrícola del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada en Periférico y carretera a Santa Fe km 1.5 de la ciudad de Torreón Coahuila, México.

3.4. Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 7 tratamientos y 6 repeticiones, obteniéndose un total de 42 unidades experimentales. La parcela experimental consistió de 6 surcos de 34 m de largo con una separación entre surco de 0.80 m y una distancia de 0.40 m entre plantas, equivalente a una densidad de población aproximadamente de 31,250 plantas por hectárea.

Cuadro 3. Arreglo de los tratamientos dentro del área experimental bajo diseño bloques al azar.



3.5. Tratamientos.

Consistieron en material genético proveniente de Poanas Dgo. de diferentes localidades y productores que a continuación se señalan.

No. de	Tratamiento	Características	Agricultor
1.	Ancho Potosí.		Jesús Galindo Moreno. Región El Potosí, Poanas Durango.
2.	Ancho Orizaba p1.		Ildefonso Ramírez Rodríguez. Región Orizaba, Poanas Durango.
3.	Ancho Villa Unión.		Enrique Pérez Rosales. Región Villa Unión, Poanas Durango.
4.	Ancho Pasilla Poanas.		Santos Rivera Gallardo. Región Poanas Durango.
5.	Ancho Orizaba p2.		Miguel Morales García. Región Orizaba, Poanas Durango.
6.	Ancho Esmeralda.		Cultivar. (semilla comercial).
7.	Ancho Joya.		Bernardo García. Región, Poanas Durango.

3.6. Trazo del área.

Una vez que estuvo preparado el terreno, se colocó una línea con hilo rafia en la parte noroeste, esto se realizó colocando una estaca de madera en cada uno de los extremos de la rafia (una hacia norte y otra hacia el oeste); a partir de esta línea se colocaron las otras líneas orientadas hacia el sur quedando una figura de un rectángulo. Para el establecimiento del experimento se utilizó cal marcando en las camas a cada 4 m y dejando un andador entre cada parcela de 1m.

Materiales.

Terreno para el experimento. Polducto hidráulico de 4 " de diámetro para conducir el agua del hidrante al cultivo. Hilo de polietileno (rafia). Tractor con implementos (arado de disco, rastra, bordeadora). Palas, azadones, estacas de

madera de 0.40 y 1 m, balanza, cinta métrica, navaja, carretilla y regadera. Mochila de aspersión manual de 18 ltrs. Estufa para secar y sacar materia seca. Bolsas de papel y etiquetas. Charolas de polietileno de 200 cavidades. Infraestructura (invernaderos, Sombreadero y área de laboratorio). Insumos (Peat moss) sustrato, fertilizante sólidos y foliares, insecticidas y funguicidas.

3.7. Manejo de cultivo.

3.7.1. Preparación del terreno.

La preparación del terreno para la realización de este trabajo de investigación se efectuó el día 24 y 25 de marzo de 2003, antes de iniciarse la plantación. El cual se llevó a cabo un barbecho o arado de discos a una profundidad de 30 cm aproximadamente; así como el paso doble o rastra cruzada, posteriormente el levantamiento de camas a una distancia de 0.80 m.

3.7.2. Siembra.

La siembra se realizó el sábado 25 de Enero del 2003, para la cual se utilizaron 7 charolas de poliestireno de 200 cavidades para la producción de plántula, depositando 1 semilla por cavidad. El medio de cultivo que se utilizó para la siembra fue un sustrato conocido como Peat moss, sembrando un genotipo por charola, donde la profundidad de siembra fue de 1 a 1.5 cm, una vez realizada la siembra, en las charolas se les marcó con un número a un costado para su identificación por genotipo y después apilaron una encima de la otra para luego cubrirse con un plástico negro para mantener la humedad del sustrato y temperatura creando un medio optimo para la germinación.

3.7.3. Trasplante.

El trasplante se realizó el día 29 de marzo de 2003 cuando las plantas tenían una altura de 10 a 12 cm, y un día después del riego de aniego, con la ayuda de unas piezas de madera (estacas) previamente marcadas a una distancia de 40 cm, se colocó una planta en cada uno de los agujeros antes

realizados, procurando que el agujero coincidiera con el tamaño del cepellón de la plántula y en el centro del la cama o surco; una vez colocada la plántula se dio un ligero apretón al suelo húmedo alrededor del cepellón.

3.7.4. Fertilización.

La fertilización se realizó directamente al suelo y esta se realizó de dos formas:

a) Fertilización de Pre-trasplante.

Para la fertilización se llevó a cabo calculando el área de todo el rectángulo para posteriormente calcular la cantidad de fertilizante a utilizar en todo el cuadro. Días antes del trasplante se procedió a realizar una pequeña zanja en medio de la cama donde se fertilizó con la dosis de 60-60-40 el día 26 de marzo del 2003, la aplicación del fertilizante se llevó a cabo por medio de pequeñas bolsas de plástico de 1 Kg. Con las cuales se colocó el fertilizante en el centro de la zanja para posteriormente cubrirla con una pequeña capa del mismo suelo de la cama.

b) Fertilización de Pre-Floración.

La fertilización de prefloración se llevó a cabo el día 5 de mayo de 2003, la formula fue 60-00-40, consistió en colocar el fertilizante a un costado de la planta a unos 10 cm aproximadamente.

Cuadro 4. Presenta los fertilizantes base que se utilizaron para realizar la fertilización del cultivo:

Fertilizante.	Concentración.
Urea.	46-00-00
Superfosfato de calcio triple.	00-46-00
Sulfato de potasio.	00-00-50

3.7.5. Riego.

a) Riego de Pre-trasplante.

Este riego se realizó un día antes de la plantación y solo consistió en regar hasta que el suelo estuviera saturado (aniego).

b) Riegos de auxilio.

El criterio para realizar los riegos de auxilio fue visual y de acuerdo a las condiciones de contenido de humedad del suelo y las condiciones ambientales.

Cuadro 5. Calendario de riegos que se realizaron en el cultivo.

RIEGOS.	FECHA	Días después del trasplante
Trasplante.	28 - Marzo - 03	
Primer auxilio.	9 - Abril - 03	11 DDT
Segundo auxilio.	22 - Abril - 03	24 DDT
Tercer auxilio.	8 - Mayo - 03	40 DDT
Cuarto auxilio.	21 - Mayo - 03	53 DDT
Quinto auxilio.	8 - Junio - 03	71 DDT
Sexto auxilio.	23 - Junio - 03	86 DDT
Séptimo auxilio.	20 - Julio - 03	113 DDT

*DDT. Días después del trasplante

3.7.6. Labores de cultivo.

El Control de maleza por lo regular se realizó después de cada aplicación de riego. Después del segundo riego de auxilio se realizó el primer cultivo con dos pasadas de la cultivadora, esta práctica se realizó a los 13 días después del segundo riego el día 5 de mayo de 2003, cuando el contenido de humedad en el suelo lo permitió para no tener problemas con el tractor.

El segundo cultivo que se realizó fue el día 2 de junio de 2003, 8 días antes de realizar el 5 ° riego, también se fue eliminando la maleza, después del cultivo se volvieron a levantar los surcos con los azadones para aplicar el riego.

3.7.7. Control de plagas y enfermedades.

Las aplicación de los productos para el control de plagas y enfermedades que se realizaron al cultivo fueron manejados a dosis bajas, considerando la etapa de desarrollo del cultivo y grado de infestación. A las aplicaciones se agregó un fertilizante foliar (20-30-10).

Cuadro 6. Productos utilizados para la prevención y/o control de organismos dañinos, en Chile bajo condiciones de la Comarca Lagunera 2003.

Organismo dañino	Descripción del producto y dosis	
Mosca blanca. Pulgones. Minador de la hoja. Trips. Barrenillo del Chile.	Malathion CE	1.5 lts/ha
	Diazinon CE	1.5 lts/ha
	Endosulfan 3 CE	0.15-0.30%
	Sevin	1.5 kg/ha
	Tamarón LS 40	1.0 lts/ha
Fertilizante foliar.	Cosmocel 20-30-10 PS	1-3 kg/ha
Fertilizante foliar.	Cosmocel 20-30-10 PS	1-3 kg/ha
Tizón tardío.	Cupravit	3 a 4 kg/ha

3.8. Variables a evaluar

1. Fenología de cultivo:

Germinación.

Altura de plantas.

Número de hojas.

Número de ramas (axilares y de corona).

Aparición de flores.

2. Producción:

Inicio de corte.

Intervalos de corte.

Duración de la cosecha.

Número de frutos por corte.

Peso de frutos por corte.

Tamaño en (longitud y ancho).

Color

Número de lóculos.

Forma de fruto (cúbica o aplanada)

Extremo inferior(punta o achatado)

3. Desecho:

Número de frutos por corte.

Peso de frutos por corte.

Frutos con daños (mecánico, fisiológico, insectos y deformes).

3.9. Levantamiento de información.

A continuación se indica procedimiento para el registro de algunas variables.

3.9.1. Germinación.

Después de la siembra se observaron diariamente las charolas, teniendo cuidado en la humedad de sustrato, el comportamiento de la semilla y días a

germinación para cada genotipo, el cual se tomó cuando se presentaron las hojas cotiledonares.

3.9.2. Altura de planta.

Consistió en medir las plantas cada ocho días después del trasplante hasta el inicio de la fase de producción, ya que entrando una vez a ésta, los datos se pueden alterar por cuestiones de peso de fruto y manejo de cosecha, para esto se utilizó una cinta métrica, registrando el valor de la base de la planta hasta la parte más alta.

3.9.3. Número de hojas.

Esta información consistió en contar el total de hojas de todos los tratamientos tomando como referencia las hojas completas del 70 a 100 % de su formación.

3.9.4. Número de ramas.

Consistió en contar el total de ramas verdaderas en todos los tratamientos, considerando como rama verdadera toda aquella que se dividía en dos a tres ramas, las cuales a su vez, se bifurcan cada 5 a 8 cm en forma sucesiva, unas cuatro o cinco veces más.

3.9.5. Aparición de flores.

Consistió en contar las primeras flores que fueron apareciendo al inicio de la fase de floración en cada tratamiento, tomando como referencia la formación de éstas al alcanzar un 50% de expresión.

3.10. VARIABLES DE PRODUCCIÓN.

3.10.1. Inicio de corte.

Se registró a partir de que se efectuó el primer corte en cada genotipo, considerando que el fruto diera las características deseables para la cosecha como: tamaño, ancho, forma, color, textura, pungencia, pericarpio y pedúnculo.

3.10.2. Intervalos de corte.

Se registró el momento en que se cortó, para después obtener una media de días transcurridos entre un corte y otro.

3.10.3. Duración de la cosecha.

Después del último corte se contabilizaron los días transcurridos del primero hasta el último corte.

3.10.4. Número y peso de fruto comercial.

Consistió en contar y pesar cada uno de los frutos obtenidos en cada corte utilizando una báscula digital y registrando los pesos obtenidos.

3.10.5. Longitud del fruto.

Se levantó en todos los cortes, el cual fue obtenido mediante la utilización de un vernier (pie de Rey) midiendo desde el extremo superior al inferior, sin considerar el pedúnculo.

3.10.6. Ancho de fruto.

Esta variable se realizó en todos los cortes, con la ayuda de un vernier (pie de Rey) midiendo el ancho de cada uno de los frutos, tomando el valor más alto y registrando la información.

3.10.7. Color de fruto.

Este se determinó con la ayuda de la escala Internacional de color (London, 1966), en la que se comparó el color de los frutos con la valoración de la escala.

3.10.8. Número de lóculos.

Este parámetro se determinó en una muestra de un fruto de cada genotipo, tomando los frutos más representativos, los cuales se cortaron transversalmente, se observó y cuantificó el número de lóculos que presentaron.

3.10.9. Forma del fruto (cúbica o aplanada).

Para la determinación de esta variable, se observó directamente la forma y característica de los frutos, registrando el valor cúbica o aplanado según el caso.

3.10.10. Extremo inferior (punta o achatado).

Se realizó en forma directa a través de la observación general de cada uno de los frutos en todos los tratamientos, registrando el valor punta o achatado según el caso.

3.10.11. Clasificación de fruto por calidad.

Para determinar la calidad de fruto se realizó con base a algunos valores de fruto (longitud, ancho y peso promedio, color, tipo de fruto y extremo inferior) para los genotipos aquí estudiados. Valores obtenidos de los frutos muestreados, no de la producción total de campo.

3.10.12. Número y peso de frutos de desecho.

Se registró el número y peso de frutos por corte que presentaron daños mecánicos, fisiológicos, patológicos y enfermos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. FENOLOGÍA DEL CULTIVO.

4.1.1 Germinación.

A partir de la siembra del 25 de Enero del 2003, la germinación se presentó de los 14 a los 19 días, de la siguiente manera: ancho Joya y ancho Orizaba p2 germinó a los 14 días; ancho Villa Unión, ancho Pasilla y Esmeralda a los 16 días; ancho Orizaba p1 a los 17 días específicamente y ancho Potosí 19 días. Siendo los genotipos ancho Orizaba p2 y ancho Joya los más precoces al germinar a los 14 días con respecto a los demás genotipos.

4.1.2. Altura de planta.

Este parámetro se tomó en 8 muestreos de los 16 a los 66 días después del trasplante, donde se encontró que únicamente para los muestreos realizados a los 16, 21, 29, 37 y 57 días respectivamente, donde se aprecia diferencia significativa estadística para los genotipos estudiados, resultando que a los 16 días los genotipos ancho pasilla y ancho Orizaba p2 fueron sobresalientes con 13.08 y 13.00 cm de altura respectivamente, a los 21 días el genotipo más sobresaliente fue el ancho Villa Unión y pasilla con un valor de 14 .66 y 14.25 cm de altura, siendo el ancho Potosí y ancho Esmeralda los más bajos con un valor de 10.00 y 10.58 cm, a los 29 días los genotipos ancho Pasilla y ancho Villa Unión fueron los más altos con 21.41 y 21.33 cm, ancho Potosí fue el mas bajo con 15.75 cm, a los 37 días el genotipo más sobresaliente fue ancho pasilla con 26.75 cm, siendo el ancho Potosí el mas bajo con 20.16 cm y finalmente a los 57 días los genotipos ancho Pasilla, ancho Orizaba p2 y Villa Unión fueron los mas sobresalientes, ancho Orizaba p1 mostró la altura mas baja con 37.16 cm y los otros muestreos no se observó diferencia estadística. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Altura de planta en cm, en muestreos realizados de los 16 a los 66 días después del trasplante en un estudio de Comportamiento de genotipos de chile ancho en La Región Lagunera 2003.

Altura en (cm)								
Genotipo	16 DDT	21 DDT	29 DDT	37 DDT	45 DDT	50 DDT	57 DDT	66 DDT
Ancho Potosí	8.83 C	10.00 C	15.75 C	20.16 D	25.91	29.50	38.50 B	51.50
Ancho Orizaba p1	9.75 BC	11.25 C	16.66 C	21.08 CD	23.83	27.33	37.16 B	47.33
Ancho Villa Unión	11.91 AB	14.66 A	21.33 A	26.00 AB	27.50	34.25	45.83 A	54.50
Ancho Pasilla	13.08 A	14.25 A	21.41 A	26.75 A	28.41	34.66	47.91 A	54.83
Ancho Orizaba p2	13.00 A	13.66 AB	19.91 AB	24.08 ABC	28.91	33.00	47.16 A	52.50
Ancho Esmeralda	8.83 C	10.58 C	17.41 BC	22.66 BCD	27.16	29.58	43.33 AB	51.83
Ancho Joya	10.50 BC	11.83 BC	17.00 C	22.33 CD	26.33	31.08	43.75 AB	53.33
C.V	17.92	16.08	12.43	12.93	19.42	16.98	14.11	14.82
DMS	2.29	2.33	2.71	3.55			7.21	

*Medias con la misma letra dentro de la columna, son estadísticamente iguales, DMS al 0.05 %. DDT. Días después del trasplante

4.1.3. Número de hojas.

Se determinó en tres muestreos tomados a los 16, 21 y 29 días después del trasplante, donde se observó que los genotipos no presentaron diferencia significativa estadísticamente, sin embargo, numéricamente se puede observar que a los 16 días el ancho Potosí sobresale de los demás, para los 21 días se observó que ancho Pasilla fue el más sobresaliente y finalmente a 29 días se observa el ancho Villa Unión con 14.8 hojas, (Cuadro 8).

Cuadro 8. Número de hojas en 3 muestreos realizados a partir de los 16 a los 29 días después del trasplante en chile ancho, 2003.

Numero de hojas			
Genotipo	16 DDT	21 DDT	29 DDT
Ancho Potosí	9.3	12.3	14.0
Ancho Orizaba p1	8.6	11.5	14.0
Ancho Villa Unión	9.0	12.0	14.8
Ancho Pasilla	8.5	12.1	12.6
Ancho Orizaba p2	8.6	12.0	14.1
Ancho Esmeralda	8.3	11.3	14.6
Ancho Joya	9.0	11.1	13.6
C.V	16.1	14.2	16.8

*DDT. Días después del trasplante

4.1.4. Número de ramas.

Para esta variable se realizaron tres 3 muestreos realizados a partir de los 37 a 57 días después del trasplante, tanto para ramas de corona como axilares, en los cuales no se presentó diferencia significativa, sin embargo se puede observar que numéricamente todos los genotipos se comportaron de manera similar sobresaliendo los anchos Orizaba y ancho Esmeralda para el caso de ramas Axilares o bajo la corona. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Número de ramas en muestreos hechos a de los 37 a los 57 días después del trasplante en chile ancho Región Lagunera 2003.

Número de ramas						
	Axilares			Corona		
Genotipo	45 DDT	50 DDT	57 DDT	37 DDT	45 DDT	50 DDT
Ancho Potosí	10.6	11.8	11.1	6.5	11.6	19.5
Ancho Orizaba p1	10.1	12.8	12.8	6.0	9.1	16.0
Ancho Villa Unión	9.3	11.6	11.1	6.5	11.6	19.5
Ancho Pasilla	9.0	12.3	12.3	7.3	12.3	20.6
Ancho Orizaba p2	9.3	11.3	10.8	8.8	14.0	30.6
Ancho Esmeralda	10.5	12.5	12.3	6.0	7.8	13.6
Ancho Joya	11.3	13.0	12.6	5.5	8.6	20.3
C.V	23.3	15.7	18.0	37.4	52.4	45.0

*DDT. Días después del trasplante

4.1.5. Aparición de flores.

Esta variable se tomó en un muestreo, realizado a los 45 días después del trasplante, en el que se encontró que no hubo diferencia significativa. Ya que en todos los genotipos se manifestó este evento a los 80 días.

4.2. VALORES DE PRODUCCIÓN.

4.2.1. Inicio de corte.

El primer corte se efectuó a los 91 días después del trasplante al reunir las características deseables para la cosecha como son tamaño, forma, color, textura, y pedúnculo.

4.2.2. Intervalos de corte.

Los días transcurridos entre cada corte variaron de acuerdo a las características de maduración del fruto, sin embargo, se puede decir que los cortes se efectuaron regularmente cada 8 días.

4.2.3. Duración de la cosecha.

Del primer corte el 28 de Junio del 2003 a los 91 DDT, al final del último corte el 6 de Septiembre del 2003 a los 161 DDT, transcurrieron 70 días. Considerando el último corte como desecho.

4.2.4. Número y peso total de frutos comerciales.

Estos valores se obtuvieron en 7 muestreos realizados de los 91 a los 155 DDT. Para el número de frutos, en el análisis estadístico se encontró que no hay diferencia significativa para los genotipos evaluados, sin embargo numéricamente se puede observar que el ancho Potosí fue el más sobresaliente con una media de 326.8 miles de frutos, siguiéndole el ancho Pasilla con una media de 297.8 miles de frutos, siendo el ancho Esmeralda el valor más bajo con una media de 194.6 miles de frutos. (Cuadro 10).

Para el peso total, el análisis estadístico reveló que no se presentó diferencia estadística significativa para los genotipos evaluados, sin embargo numéricamente se observó que el ancho Potosí sobresale al resto de los materiales con una media promedio de 10.3 ton/ha, siguiéndole el ancho Villa

Unión con una media de 9.6 ton/ha, donde el valor más bajo fue para el ancho Joya con una media de 6.2 ton/ha. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Rendimiento comercial total de número de frutos y peso de frutos en miles de fruto y toneladas por hectárea en chile ancho en La Región Lagunera 2003.

Rendimiento comercial		
Genotipo	Número total de frutos comerciales (Miles/ha).	Peso total de frutos comerciales (ton/ha).
Ancho Potosí	326.8	10.3
Ancho Orizaba p1	290.6	8.7
Ancho Villa Unión	233.1	9.6
Ancho Pasilla	297.8	8.1
Ancho Orizaba p2	208.1	6.8
Ancho Esmeralda	194.6	6.8
Ancho Joya	207.1	6.2
C.V	50	34

Considerando que el genotipo Ancho Esmeralda es una variedad comercial y de acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el genotipo ancho Potosí sobresale en número y peso total de frutos de valor comercial, en contraparte el Ancho Esmeralda muestra el valor más bajo para el número de frutos, mientras que en el peso total es ligeramente superior al último genotipo con 6.2 ton/ha, teniendo el mismo peso de la producción total que el genotipo Ancho Orizaba p2 con 6.8 ton/ha.

4.2.5. Peso promedio de frutos comerciales por muestro (gr).

Este parámetro se obtuvo en 7 muestreos realizados de los 91 a los 155 DDT, donde se observó que cada tratamiento presentó distinto valor, por lo que se optó por sacar una media del peso en gr.

Para este parámetro en el resultado del análisis estadístico, no se encontró diferencia estadística, sin embargo numéricamente el valor de la media mostrada por ancho Potosí y ancho Villa Unión de 37.4, 37gr respectivamente sobresalen a los demás materiales, ancho Pasilla presentó el valor medio mas bajo con 31.0 gr. (Cuadro 11). Estos resultados relacionados con los resultados obtenidos por Castro, (2004), no concuerdan ya que reporta al genotipo Ancho Orizaba p2 con una media de 40.2 gr. y al genotipo Ancho Potosí con la media mas baja con 32.1 gr.

4.2.6. Longitud del fruto.

Este parámetro se obtuvo en 7 muestreos realizados de los 91 a los 155 DDT, donde se obtuvo el largo promedio de la producción total de frutos comerciales por muestreo en cm. En el análisis estadístico, no se observó significancia estadística, sin embargo numéricamente se puede decir que el ancho Pasilla, sobresale al resto de los materiales con una media de 10.0 cm, seguido por el ancho Orizaba p1 con una media de 9.9 cm, siendo el ancho Joya el más pequeño con un valor de 9.5 cm de longitud (Cuadro 11). Los resultados obtenidos por Castro, (2004) no se relacionan con los resultados obtenidos en este trabajo por que reporta al genotipo Ancho Orizaba p2 con una media de 8.66 cm y el genotipo Ancho Potosí con la media más baja con 7.56 cm. Mientras que Trejo, (2005), reporta el genotipo Ancho Orizaba p2 una media de 10.24 cm, siendo el genotipo ancho Pasilla el más bajo con una media de 7.67 cm.

4.2.7. Ancho de fruto.

El ancho de fruto se determinó en 7 muestreos que fueron hechos a partir de los 91 a los 155 DDT; el análisis estadístico indicó que no existió significancia estadística, sin embargo numéricamente se puede decir que el ancho Potosí sobresale al resto de los genotipos con una media de 5.2 cm, seguido por el ancho Orizaba p2 con una media de 5.0 cm, mostrando el valor más bajo el ancho Pasilla con una media de 4.5 cm de ancho. (Cuadro 11). De acuerdo a los resultados obtenidos por Trejo, (2005), reporta que el genotipo Ancho Orizaba p2 es

ligeramente superior a los demás genotipos con una media de 4.88 cm, siendo ancho pasilla en mas bajo con una media de 4.55 cm. Mientras que Castro, (2004), reporta que el genotipo Ancho Orizaba p2 es ligeramente superior al resto de los genotipos con una media de 4.82 cm, siendo ancho Potosí en de valor mas bajo con 4.61 cm. En cuanto a los resultados para Ancho pasilla obtenidos en este trabajo y los reportados por Trejo, (2005) si concuerdan.

Cuadro 11. Valores promedio de peso en (grs.) y las dimensiones de longitud, ancho en (cm), de la producción total de frutos comerciales, en chile ancho, Región Lagunera 2003.

Dimensiones de fruto			
Genotipo	Peso promedio de fruto de la producción total (gr)	Longitud de fruto (cm)	Ancho de fruto (cm)
Ancho Potosí	37.4	9.5	5.2
Ancho Orizaba p1	31.4	9.9	4.5
Ancho Villa Unión	37.0	9.8	5.0
Ancho Pasilla	31.0	10.0	4.5
Ancho Orizaba p2	35.1	9.5	5.0
Ancho Esmeralda	33.3	9.6	4.7
Ancho Joya	35.0	9.5	4.6
C.V.	18.0	9.9	16.4

4.2.8. Color de fruto.

Esta variable se tomó a partir del primer corte realizado a los 91 DDT, donde se encontraron diversas clasificaciones de color, predominando las siguientes: para el ancho Potosí, su coloración fue de GG137A al GG143A, para el ancho Orizaba p1 fue de GG137A al GG143A, para el ancho Villa Unión fue de GG137A, para el ancho Pasilla de GG137A al GG143A, para el ancho Orizaba p2 vario de GG137A al GG143A, para el ancho Esmeralda varió de GG137A al

GG144A y para el ancho Joya fluctuó de GG143A al GG137A, en términos generales en el experimento la coloración que predominó fue la GG137A y GG143A, que son colores de tonalidad verde oscuro. (Cuadro 12). Estos resultados no concuerdan con los resultados obtenidos por Castro, (2004), quien reporta que en todos los genotipos se presenta la tendencia de una coloración GG141A, mientras que en este trabajo se presenta una tendencia de una coloración de GG137A para todos los genotipos.

4.2.9. Número de lóculos.

Una vez cosechado, se tomó una muestra por genotipo y por repetición para la determinación del número de lóculos, llegando a la conclusión de que la mayoría presentaron de 2-3 lóculos bien definidos. (Cuadro 12). Para esta variable cualitativa en este trabajo los resultados concuerdan con los obtenidos por Castro, (2004), ya que en todos los genotipos presentaron frutos con 2 y 3 lóculos bien definidos.

4.2.10. Forma del fruto (cuadrado o redondo).

En la determinación de esta variable, no se encontró una gran diferencia de formas de frutos, ya que se presentaron dos formas de fruto como el tipo ancho cuadrado y ancho redondo. (Cuadro 12). De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con los obtenidos por Castro, (2004) ya que en todos los genotipos predominó la forma de fruto cuadrado.

4.2.11. Extremo inferior del fruto (cuadrado o redondo).

Al igual que la variable forma de fruto, esta variable también presentó dos características de acuerdo a la forma del fruto, los chiles tipo ancho cuadrado (semicubicos) y ancho redondo, presentaron una forma puntiaguda, sobresaliendo en la mayoría de los genotipos la forma achatado (Cuadro 12). Castro (2004) reporta que en la mayoría de los genotipos se presentan frutos achatados con excepción al genotipo Ancho Potosí.

Cuadro 12. Características cualitativas del fruto, color, número de lóculos, forma de fruto y extremo inferior de la producción total comercial, en chile ancho en La Región Lagunera 2003.

Características cualitativas del fruto				
Genotipo	Color*	No. de lóculos	Forma de fruto	Extremo inferior
A. Potosí	GG137 A – GG143 A	2	Ancho- cuadrado	Achatado
A. Orizaba p1	GG137 A – GG143 A	2	Ancho-cuadrado	Punta
A. Villa Unión	GG137 A – GG143 A	3-2	Ancho-cuadrado	Achatado-Punta
A. Pasilla	GG137 A – GG143 A	2	Ancho-cuadrado	Punta
A. Orizaba p2	GG137 A – GG144 A	2	Ancho-cuadrado	Punta
A. Esmeralda	GG137 A – GG144 A	2	Ancho-cuadrado	Achatado-Punta
A. Joya	GG137A – GG143A	2	Ancho-redondo	Achatado-Punta

*London (1966). El color de fruto se registró de acuerdo a la escala internacional de la real academia de horticultura de Londres. Al tener el fruto se comparó con las tonalidades de la escala y con la que coincidiera más era el dato que se anotaba.

4.2.12. Calidad de producción.

Para la clasificación de producción, esta se realizó de acuerdo al cuadro 11 donde se consideran las dimensiones de fruto (longitud y ancho) y de acuerdo al cuadro se puede decir que todos los genotipos tienden a producir frutos de segunda. (Cuadro 13).

Cuadro 13. Clasificación de la producción comercial de frutos de chile ancho en la Región Lagunera 2003

Clasificación de producción	
Genotipo	*Calidad
Ancho Potosí	Segunda
Ancho Orizaba p1.	Segunda
Ancho Villa Unión	Segunda
Ancho Pasilla	Segunda
Ancho Orizaba p2.	Segunda
Ancho Esmeralda	Segunda
Ancho Joya	Segunda

* Para la clasificación de producción para comercialización se realizó de acuerdo a lo mencionado en la revisión de literatura.

Tomando como base los datos del cuadro 11 se puede decir que los genotipos Ancho Potosí, Ancho Villa Unión y Ancho Orizaba p2 tienden a producir frutos para rellenar, mientras que el genotipo Ancho pasilla tiende a producir frutos para rajadas o bien para deshidratar y consumirse en seco, además de que adquiere un valor mayor en el mercado.

4.2.13. Número y peso de frutos de desecho.

Esta variable se obtuvo de 8 muestreos realizados de los 91 a los 161 DDT, donde los frutos fueron clasificados en la categoría de desecho por presentar las siguientes características: frutos con <10 cm de largo y < 3.9 cm de ancho, frutos

con dañados fisiológicos, mecánicos, por insectos y enfermos sin alcanzar características deseables de producción.

Este parámetro se tomó en 8 muestreos de los 91 a los 161 días después del trasplante, donde se encontró que únicamente para los muestreos realizados a los 91, 119 y 140 días después del trasplante respectivamente, donde se aprecia diferencia significativa estadística para los genotipos estudiados, resultando que a los 91 días el genotipo Ancho Potosí es superior al resto de los materiales con 47.1, siendo el genotipo con menos frutos de desecho, mientras que el genotipo con mas frutos de desecho fue el Ancho Pasilla con 112.5 miles de frutos. A los 119 días después del trasplante el genotipo más sobresaliente fue el Ancho Villa Unión con el valor mas bajo con 35.9 miles de frutos de desecho, siendo el genotipo Ancho Joya con más frutos de desecho con 176 miles de frutos. Mientras que para los 140 días los genotipos Ancho Potosí y Ancho Orizaba p1 son los más altos con un valor de 112.8 y 119.3 miles frutos. (Cuadro 14).

Tomando como referencia que el genotipo Ancho esmeralda en una variedad comercial y de acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se puede observar que para esta variable este genotipo es el de menor producción de frutos de desecho con un total de 758.7 miles de fruto.

De igual manera para el parámetro de peso se tomó en 8 muestreos de los 91 a los 161 días después del trasplante, donde se encontró que únicamente para el muestreo realizado a los 140 días después del trasplante, donde se aprecia diferencia significativa estadística para los genotipos estudiados, resultando que el Ancho Potosí y Ancho Orizaba p1 son los genotipos más altos con un valor de 2.6 y 2.5 ton/ha Respectivamente (Cuadro 15).

Cuadro 14. Producción de frutos (miles/ha) de desecho por corte y total en chile Ancho en la Región lagunera 2003.

GENOTIPO	CORTES								TOTAL miles/ha
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	91 DDT	99 DDT	107 DDT	119 DDT	133 DDT	140 DDT	155 DDT	161 DDT	
A. Potosí	47.1 C	65.0	57.8	106.2 B	209.6	112.8 A	162.5	442.5	1204.6
A. Orizaba p1.	10.5 AE	38.4	34.3	61.8 BC	181.2	114.3 A	124.3	378.4	1023.7
A. Villa Unión	60.3 BC	25.0	15.6	35.9 C	120.9	41.8 B	80.6	382.1	775.0
A. Pasilla	112.5 BC	53.4	79.6	90.6 BC	171.8	92.1 AB	132.8	257.1	995.6
A. Orizaba p2.	73.4 ABC	28.1	40.9	97.8 B	101.8	53.4 B	87.8	293.1	777.5
A. Esmeralda	78.1 ABC	22.8	15.6	89.0 BC	114.0	47.1 B	102.1	289.3	758.7
A. Joya	61.2BC	33.1	15.9	176.8 A	104.0	54.0 B	75.0	248.4	760.9
C.V.	46.3			51		58.6			
DMS	41.5			56.2		50.9			

*Medias con la misma letra dentro de la columna, son estadísticamente iguales, DMS al 0.05 %. DDT. Días después del trasplante

Cuadro 15 Producción en peso de frutos de desecho por corte y total en Ton/ha en Chile Ancho en La Región Lagunera 2003.

GENOTIPO	CORTES								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	91 DDT	99 DDT	107 DDT	119 DDT	133 DDT	140 DDT	155 DDT	161 DDT	Ton/ha.
A. Potosí	1.6	1.2	1.3	3.0	7.0	2.6 A	3.0	6.8	26.2
A. Orizaba p1.	2.5	0.8	0.8	1.9	5.4	2.5 A	2.5	6.2	22.1
A. Villa Unión	1.8	0.6	0.4	1.3	3.8	1.2 B	2.0	6.5	17.1
A. Pasilla	2.4	0.9	1.4	3.2	4.6	1.6 AB	2.0	3.8	20.0
A. Orizaba p2.	2.2	0.8	1.1	3.1	3.0	1.2 B	2.0	4.9	18.4
A. Esmeralda	2.2	0.5	0.4	3.2	5.3	1.0 B	2.1	5.0	17.5
A. Joya	1.9	0.7	0.5	2.5	2.3	1.2 B	1.5	4.6	15.3
C.V.	52.2			46	56	55	58	42	33
DMS						1.0			

*Medias con la misma letra dentro de la columna, son estadísticamente iguales, DMS al 0.05 %. DDT. Días después del trasplante.

4.2.14. Porcentaje de frutos por daño.

Esta variable se obtuvo de 8 muestreos realizados de los 91 a los 161 DDT, frutos con daños fisiológicos, mecánicos, por insectos y enfermos sin alcanzar características deseables de producción.

El genotipo Ancho Potosí presentó un valor mayor de daño fisiológico que los demás genotipos, siguiéndole el Ancho Orizaba p1 y el Ancho Pasilla con 931.2 y 928.1 miles frutos respectivamente. El Ancho Joya muestra el valor más bajo con 696.8 frutos con daño fisiológico. (Cuadro 16). Para el daño mecánico el genotipo que muestra mayor número de frutos con este tipo de daño es el Ancho Potosí, siendo el genotipo Ancho Villa Unión con menos frutos con este tipo de daño con 9.4 miles de frutos. (Cuadro 16)

Si se toma en cuenta que el genotipo Ancho Esmeralda es una variedad comercial y de acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo muestra que el genotipo Ancho Potosí tiende a producir más frutos de desecho con daños fisiológicos.

Cuadro 16. Porcentaje del número de frutos con daños en chile ancho en condiciones de la Región lagunera, 2003

GENOTIPO	FISIOLÓGICOS		MECÁNICOS		ENFERMOS		DAÑO POR INSECTOS		TOTAL
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
A. Potosí	1109.3	92	95.3	8	0	0	0	0	1204.6
A. Orizaba p1.	931.2	91	92.5	9	0	0	0	0	1023.7
A. Villa Unión	765.6	98	9.4	2	0	0	0	0	775.0
A. Pasilla	928.1	93	67.5	7	0	0	0	0	995.6
A. Orizaba p2.	737.5	95	40.0	5	0	0	0	0	777.5
A. Esmeralda	712.5	94	46.2	6	0	0	0	0	758.7
A. Joya	696.8	91	64.1	9	0	0	0	0	760.9

V.- CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se cumplió con el objetivo planteado, ya que al realizar la evaluación de producción de los genotipos algunos presentaron características sobresalientes.

En producción de frutos y peso de valor comercial a pesar de que no se presento diferencia significativa el genotipo que más sobresale es el ancho Potosí con un rendimiento de 10.3 ton/ha. Superando al testigo que registro un valor de 6.8 ton/ha. Con la tendencia a producir frutos de segunda para rellenar.

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se hace la siguiente observación:

El genotipo que sobre sale al resto de los materiales es el Ancho Potosí con el rendimiento mas alto con una tendencia de producir frutos para consumo fresco para rellenar. En comparación con el testigo Ancho Esmeralda el cual es una variedad comercial a nivel nacional.

Considerando que los otros genotipos no sobresalieron pueden también ser considerados para la producción de chile seco que además tiene un apreciable valor en precio en el mercado.

Tomando los resultados de este trabajo como base se sugiere seguir trabajando con el genotipo Ancho Potosí, realizando algunas practicas como poda de fructificación para reducir el porcentaje de daño fisiológico y además de realizar la cosecha cuando el fruto esta maduro firme y de color verde oscuro cuando es para consumo en fresco, con esto también se reducen los daños mecánicos.

VI. LITERATURA CITADA.

- 1.- ASERCA 1998 Claridades Agropecuarias. Revista No. 56.
<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revista/056/ca056.pdf>
- 2.- Agronegosios, 2002. Guía técnica para el cultivo de "chile picante"
<http://www.agronegosios.gob.sv/comoproducir/guias/chilepicante.pdf>
- 3.- Alpi, A. y Tognoni, F. 1999. Cultivo en invernadero. Tercera edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. Pp 75-77.
- 4.- Avila, J. 1989. Evaluación de nueve tratamientos con insecticidas para control de Bemisia tabaci en chile. XXIV Congreso Nacional de Entomología. Oaxtepec, Morelos, Méx. Pág. 351.
- 5.- Basurto R. L. 2003 Todo sobre Páprika *Capsicum annuum* L. El Páprika.
<http://taninos.tripod.com/paprikacastellano.htm>
- 6.- Black, L.L. et. al. 1993. Cultivo del chile ; una guía de campo.
http://www.puc.cl/sw_educ/hortalizas/html/aji/cultivo_aji.html
- 7.- Cano A. M. 1998. El cultivo de chile (*Capsicum spp*) Potencial exportable de chiles en fresco, de una zona libre de plagas. Guatemala.
- 8.- Casseres, E. 1984. Producción de Hortalizas. 3 ed. 1ª. Reimpresión, IICA, San José Costa Rica.
- 9.- Castro R. R. 2004. Comportamiento Genético de Chile Ancho bajo Invernadero en la Región Lagunera. Tesis Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila.

10.- Ceballos R. I. 2001. Importancia del cultivo del Chile (*Capsicum annuum* L) en México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx. Monografía.

11.- Coto A. O. M. 1993. El cultivo de ají; una guía de campo. http://www.puc.cl/sw_educ/hortalizas/html/aji/cultivo_aji.htm/.

12.- Edmond, J.B. et al, 1967. Principios de horticultura. Editorial Continental. S.A. México, D.F.

13.- Elizondo P. A. 2002. Subgerencia De Desarrollo Agropecuario Dirección De Mercadeo Y Agroindustria Servicio De Información De Mercados. <http://www.mercanet.cnp.go.cr>.

14.- Fersini A. 1976. Horticultura Practica. 1ª Edición., Editorial Diana. México .

15.- Gaitan G. J. 2001 Diseño de un Programa de Desarrollo de Proveedores de Chiles Secos en Zacatecas, México. Como estrategia de integración de la cadena productiva agroindustrial. N.L. México.

16.- Garza U.E. 2002. Manejo integrado de las plagas del chile en la planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ebano. Folleto Técnico Num. 10 San Luis Potosí

17.- Garza Urbina .E. 2001. El barrenillo del chile *anthonomus eugenii* y su manejo en la planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ebano. Folleto Técnico Num. 4 San Luis Potosí

18.- Hernández, A. R. 1982. El chile ancho y tipos similares. SARH. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo. Edo. de México. México, D.F.

19.- Ibar L y Juscafesa B. 1987. Tomates, pimiento y berenjena. Cultivo y comercialización. Editorial Aedos Barcelona España.

20.- INFOAGRO, 2002. Paquete tecnológico del chile verde.
<http://www.infoagro.com.mx>.

21.- IINFOAGRO, 2003. El cultivo del pimiento.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

22.- Laborde, C. J. A. 1982. Recursos genéticos del chile. SARH. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo. Edo. de México. México, D.F.

23.- Lacasa. A. y Contreras. J. 1999. Las plagas. El cultivo de chile. Editorial Mundi-Prensa. México. D. F.

24.- London, R. H. S. 1966. Spectral Colurs, Colours Classification. The Royal Horticultural Society Colour Chart. Fan 3, Green Group.

25.- Long, S. J. 1982. El chile a través de la trayectoria histórica. Presente y pasado del chile en México. SARH. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo. Edo. de México. México, D. F.

26.- Lorente H. J.1997. Biblioteca de la Agricultura. Tomo 3, Horticultura – Cultivo en Invernadero. Editorial Idea Books. Barcelona, España.

27.- Lujan F. M. Y R. Rodríguez M. 2000. Nuevas Variedades de chile Jalapeño INIFAP-CIRNC Campo Experimental de Delicias Folleto No. 2 Delicias Chihuahua México.

28.- Lujan F. M. , R. Rodríguez M. Y G. Acosta R. 2002 Formación y Evaluación de Híbridos de Chile en los Años 2001 y 2002 INIFAP-CIRNC Campo Experimental de Delicias Folleto No. 9 Delicias Chihuahua México.

29.- Macías V. L. Y Valadez M. C. 1998. Guía Para cultivar Chile en Aguascalientes, folleto No. 23

<http://www.aguascalientes.gob.mx/agro/produce/23.html>

30.- Martínez C. V. 2004. Pimientos, fuente de vitamina C y analgésico natural.

<http://www.botanical-online.com/pimiento.htm>

31.- Mejía, G. H. 1999. Diagnóstico comparativo de la mosquita blanca *Bemisia tabaci* Gen y B. *Argentifolii* B. y P. Hortalizas, plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. D. F. Pp 132-146.

32.- Messiaen, C.M. 1979. Las hortalizas colección agricultura tropical Editorial Blume S.A. México. D.F.

33.- Nuez, F. 1996. El Cultivo de pimientos, Chiles y Ajis. Ediciones Mundi-Prensa Madrid-España.

34.- Olivares, S. E. 1994. Paquete de diseños experimentales FAUANL. Versión 2.5. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N. L.

35.- Ortega, A. L. D. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades, "Mosquita blanca Vector de Virus en Hortalizas". Editorial Trillas. México. D.F. Pp149-152.

36.- Ohnesorge, G. and G. Rapp 1988. Monitoring *Bemisia tabaci* : a review. *En: Agriculture, ecosystems and environment*, vol. 17, pp. 21-27.

37.- Pozo, C. O. 1982. Situación actual; problemas; líneas de investigación del cultivo de chile en México. SARH. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo. Edo. de México. México, D.F.

38.- Ramírez J. 2004. El chile. Revista No. 8
http://www.canabio.gob.mx/institucion/canabio_español/doctos/chile.html

39.- Ruiz. D. R. J. D. 2003. Producción forzada en hortalizas. Apuntes de Curso de Tecnología de Producción de plantas de Hortalizas. Almácigos (Licenciatura). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Departamento de Horticultura. Torreón, Coah. México. Febrero 2003.

40.- Sakata, 2003. Paquete tecnológico del chile verde "Caballero".
<http://www.sakata.com.mx/paginas/ptchile.htm>.

41.- Semillas de California 2003. Híbridos de chiles baja California sur
<http://www.semillasdecalfornia.com>

42.- Seminis, 2003. Chiles picosos de México. Vegetables Seeds. Zapopan Jalisco. México.
http://www.seminis.com/sales_regions/naca/products/seminis_hotpepper_spanish.pdf

43.- Soto S. L. A 2003 Caracterización de Nueve Genotipos de chile (*Capsicum annuum* L.) Bajo Condiciones Invernadero en la Comarca Lagunera. Tesis. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 55p

44.- Tamaro D. 1987. Manual de Horticultura. Editorial G. Gili. Barcelona

45.- Trejo C. N. 2005. Comportamiento de genotipos y Densidades de Población en Chile Ancho Bajo Condiciones de Invernadero en la Región Lagunera. Tesis Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna Torreón Coahuila.

46.- Valadez López A. 1997. Producción de hortalizas. Editorial Limusa. Noriega Editores. México D.F.

VII. APÉNDICE

Cuadro 1A. Tendencia de coloración realizada en 7 muestreos de los 91 a 155 DDT, en chile ancho en La Región Lagunera 2003.

Repetición						
Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI
A. Potosí	GG137 A	GG143A	GG137A	GG143A	GG137A	GG137A
A. Orizaba p1	GG137A	GG143A	GG143A	GG137A	GG137A	GG143A
A. Villa Unión	GG137A	GG137A	GG143A	GG137A	GG137A	GG137A
A. Pasilla	GG137A	GG137A	GG143A	GG137A	GG143A	GG143A
A. Orizaba p2	GG143A	GG144A	GG137A	GG137A	GG137A	GG143A
A. Esmeralda	GG144A	GG137A	GG137A	GG137A	GG137A	GG137A
A. Joya	GG137A	GG143A	GG143A	GG137A	GG137A	GG137A

Cuadro 2A. Forma de fruto (cúbica-aplanada) realizada en 7 muestreos de los 91 -155 DDT, en chile ancho en La Región Lagunera 2003.

Repetición						
Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI
A. Potosí	C	C-R	C	R	C-R	C
A. Orizaba p1	C-R	R	C	C	C-R	C-R
A. Villa Unión	R	C	C	C	C	C-R
A. Pasilla	C	C	R	C-R	C	R
A. Orizaba p2	R	C-R	C-R	C	C	C
A. Esmeralda	C	C	C	R	C-R	C-R
A. Joya	C-R	C-R	R	C-R	C-R	R

Donde: C = Ancho – Cuadrado.

R = Ancho – Redondo.

Cuadro 3A. Característica del extremo inferior del fruto (punta-achatado) realizada en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Repetición						
Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI
A. Potosí	A	A	A-P	P	P	A-P
A. Orizaba p1	A-P	P	P	A-P	P	P
A. Villa Unión	A-P	A	A-P	A-P	A-P	A-P
A. Pasilla	A-P	P	P	A	A-P	P
A. Orizaba p2	P	A	A	P	A-P	P
A. Esmeralda	A-P	A	A	P	A-P	P
A. Joya	A-P	A-P	P	A-P	A-P	P

Donde: P = Punta.

A = Achatado.

P-A = Punta – Achatado.

Cuadro 4A. Análisis de altura de planta (cm), en chile ancho Región Lagunera 2003.

Altura de planta (cm)	16 DDT	21 DDT	29 DDT	37 DDT	45 DDT	50 DDT	57 DDT	66 DDT
F.V.	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Tratamiento	20.21*	20.82*	32.88*	35.87*	17.4	44.8	103.49	37.8
Error	3.77**	3.92**	5.28**	9.07**	27.2	28.3	37.50*	60.0
C.V. (%)	17.92	16.08	12.43	12.93	19.4	16.9	14.11	14.8
DMS	2.29	2.33	2.71	3.55	7	5	7.21	1

**Altamente significativo al 5 % respectivamente.

Cuadro 5A. Análisis de número de hojas, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Número de hojas	16 DDT	21 DDT	29 DDT
F.V.	CM	CM	CM
Tratamiento	0.70 ^{NS}	1.20 ^{NS}	3.05 ^{NS}
Error	2.00 ^{NS}	2.80 ^{NS}	5.58 ^{NS}
C.V. (%)	16.10	14.21	16.88
DMS			

^{NS}No significativo

Cuadro 6A. Análisis de número de ramas, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Número de ramas						
	Axilares			Corona		
	45 DDT	50 DDT	57 DDT	37 DDT	45 DDT	50 DDT
F.V.	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Tratamiento	4.37 ^{NS}	2.31 ^{NS}	4.04 ^{NS}	7.44 ^{NS}	30.10 ^{NS}	170.9 ^{NS}
Error	5.49 ^{NS}	3.67 ^{NS}	4.61 ^{NS}	6.20 ^{NS}	31.81 ^{NS}	81.48 ^{NS}
C.V. (%)	23.33	15.70	18.05	37.36	52.41	45.02
DMS						

^{NS}No significativo

Cuadro 7A. Número total de frutos comerciales, en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Número total de frutos comerciales	91-155 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	1716.38 ^{NS}
Error	1675.14 ^{NS}
C.V. (%)	50.89
DMS	

^{NS}No significativo

Cuadro 8A. Peso total de frutos comerciales (kgr), en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Peso total de frutos comerciales (kgr)	91-155 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	1.4550 ^{NS}
Error	0.8087 ^{NS}
C.V. (%)	34.02
DMS	

^{NS}No significativo

Cuadro 9A. Peso promedio de la producción total de frutos comerciales en gr, en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Peso promedio (gr)	91-155 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	37.90 ^{NS}
Error	38.29 ^{NS}
C.V. (%)	18.01
DMS	

^{NS}No significativo.

Cuadro 10A. Longitud promedio de la producción total de frutos comerciales cm, en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en chile ancho Región Lagunera 2003.

Largo promedio (cm)	91-155 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	0.2328 ^{NS}
Error	0.92281 ^{NS}
C.V. (%)	9.90
DMS	

^{NS}No significativo.

Cuadro 11A. Ancho promedio de la producción total de frutos comerciales (cm), en 7 muestreos de los 91-155 DDT, en Chile Ancho Región Lagunera 2003.

Ancho promedio (cm)	91-155 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	0.4316 ^{NS}
Error	0.5997 ^{NS}
C.V. (%)	16.04
DMS	

^{NS} No significativo.

Cuadro 12A. Número total de frutos de desecho, en 8 muestreos de los 91-161 DDT, en Chile Ancho Región Lagunera 2003.

Número total de frutos de desecho	91-161 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	19,166.4160 ^{NS}
Error	12,132.8916 ^{NS}
C.V. (%)	38.26
DMS	

^{NS} No significativo.

Cuadro 13A. Peso total de frutos de desecho (kgr), en 8 muestreos de los 91-161 DDT, en Chile Ancho Región Lagunera 2003.

Peso total de frutos de desecho (kgr)	91-161 DDT
F.V.	CM
Tratamiento	8.4021 ^{NS}
Error	4.4426 ^{NS}
C.V. (%)	33.46
DMS	

^{NS} No significativo.