



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

---

---

ESCUELA DE BIOLOGÍA

EVALUACIÓN DE NUEVE CULTIVARES DE CHILE  
JALAPEÑO EN LA COMUNIDAD DE SAN LUIS  
AJAJALPAN, TECALI, PUEBLA

Tesis que para obtener el título de

BIÓLOGO

PRESENTA:  
FERNANDO JUAREZ ALTAMIRANO

TUTOR:  
DR. ROLANDO RUEDA LUNA



Febrero, 2015



## ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	3
2.1. Taxonomía.....	3
2.2. Descripción morfológica de la planta.....	4
2.3. Origen del <i>Capsicum annum</i> .....	5
2.4. Distribución.....	6
2.5. Importancia del cultivo.....	6
2.5.1. Importancia económica.....	6
2.5.2. Importancia económica en México.....	7
2.5.3. Importancia económica en Puebla.....	8
2.5.4. Importancia nutrimental.....	9
2.6. Descripción del chile jalapeño.....	10
2.7.1. Mejoramiento.....	10
2.7.2. Variedades comerciales.....	11
2.8. Fertirrigación.....	13
2.9. Acolchado.....	15
2.10. Fertilización.....	16
2.11. Requerimientos ambientales.....	17
2.12.4. Suelo.....	18
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	19
IV. Objetivos.....	20
2.1. Objetivo general.....	20
2.2. Objetivos particulares.....	20
<b>V. HIPÓTESIS</b> .....	21
Ho. Hipótesis alternativa.....	21
Ha. Hipótesis nula.....	21

<b>VI. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	22
6.1. Orografía.....	22
6.2. Clima.....	22
6.3. Hidrografía.....	22
6.4. Desarrollo del experimento.....	22
6.4.1. Preparación del terreno.....	23
6.4.2. Semilla y siembra.....	23
6.4.3. Riego.....	24
6.4.4. Acolchado.....	24
6.4.5. Fertilización.....	25
6.4.6. Cosecha.....	25
6.4.7. Análisis del suelo.....	26
6.5. Variables evaluadas en campo .....	26
6.5.1. Parámetros productivos.....	26
6.5.1.1. Producción total.....	26
6.5.1.2. Clasificación comercial.....	26
6.5.1.3. Peso medio.....	27
6.5.1.4. Diámetro y longitud del fruto.....	27
6.5.2. Parámetros vegetativos.....	27
6.5.2.1. Altura.....	27
6.5.2.2. Diámetro del tallo.....	27
6.5.2.3. Peso fresco y seco.....	28
6.5.2.4. Observaciones generales.....	28
6.5.3. Variables evaluadas en laboratorio.....	28
6.5.3.1. Firmeza de los frutos.....	28
6.5.3.2. Sólidos solubles o Brix.....	29
6.5.3.3. Acidez de los frutos.....	29
6.5.3.4. Características organolépticas.....	29

6.5.3.5. Lóculos y semillas.....	29
6.5.3.6. Nitratos en hoja.....	29
6.7. Análisis estadístico.....	30
<b>VII. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
7.1. Parámetros de campo.....	31
7.1.1. Peso total, clasificación comercial y peso medio.....	31
7.1.2. Longitud y diámetro de los frutos.....	43
7.1.3. Firmeza de los frutos.....	48
7.1.4. Sólidos solubles o Brix.....	49
7.1.5. Acidez.....	51
7.2. Parámetros vegetativos.....	52
7.2.1. Altura.....	52
7.2.2. Diámetro.....	53
7.2.3. Peso fresco.....	53
7.2.4. Peso seco.....	54
7.2.5. Características organolépticas.....	55
7.3. Semillas.....	64
<b>VIII. DISCUSIÓN.....</b>	<b>65</b>
8.1. Análisis de suelo.....	65
8.2. Parámetros de campo.....	65
8.2.1. Peso total, clasificación comercial y peso medio.....	65
8.2.2. Longitud y diámetro de los frutos.....	65
8.2.3. Firmeza de los frutos.....	66
8.2.4. Sólidos solubles o Brix.....	66
8.2.5. Acidez.....	66
8.3. Parámetros vegetativos.....	67
8.3.1. Altura y diámetro de tallo.....	67
8.3.2. Peso seco y peso fresco.....	67

8.4. Características organolépticas.....	67
8.4.1. Defectos y deformaciones.....	67
8.4.2. Coloración.....	68
8.4.3. Turgencia (carnosidad y jugosidad).....	68
8.4.4. Pungencia.....	68
8.4.5. Aroma.....	69
8.4.6. Semillas.....	69
<b>IX. CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>X. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>72</b>
<b>XII. ANEXO FOTOGRAFICO.....</b>	<b>79</b>

## RESUMEN

Existe poca información en el estado de Puebla sobre la producción de chiles verdes, por lo cual se desconoce el material vegetal que ofertan las diferentes casas comerciales y como consecuencia su comportamiento agronómico en las distintas épocas del año. Por ello la importancia de evaluar diferentes materiales genéticos que ofertan las diferentes casas comerciales que aunado a la falta de información, asistencia técnica, dosis de fertilización y el manejo intensivo del cultivo resulta apremiante la evaluación de diversos cultivares (cvs) que se encuentran en la región de estudio.

El presente ensayo se realizó en la comunidad de San Luis Ajajalpan en el municipio de Tecali de Herrera, Puebla. Se evaluaron nueve cvs de chile jalapeño (Maximus, Centella, NZ23, NZ25, NZ30, NZ31, NZ32, NZ33, NZ34). Se utilizó un diseño monofactorial al azar con tres repeticiones cada uno, dando un total de 27 unidades de repetición de 7 m<sup>2</sup> cada una. La conducción del cultivo fue en sistema de riego por goteo y acolchado. Los parámetros evaluados fueron producción total (kg), clasificación comercial: frutos de primera, segunda y tercera categoría (kg), diámetro y longitud de frutos (cm). También, se evaluó firmeza de frutos y características organolépticas de los frutos. Finalmente se valoró la acidez de los frutos.

Bajo las condiciones en que se desarrolló este ensayo de los nueve cvs de chile jalapeño (Maximus, Centella, NZ23, NZ25, NZ30, NZ31, NZ32, NZ33, NZ34) se observó que los cvs Maximus y Centella son más precoces respecto al resto de los cvs estudiados, el cv Maximus respecto al cv Centella presentó mayor producción total y frutos clasificados de primera, y mayor acidez titulable. No obstante, no se observaron diferencias en cuanto a los parámetros de firmeza y °Brix.

Palabras claves: cultivares, evaluación, producción.

## I. INTRODUCCIÓN

El chile pertenece al género *Capsicum*, cuyo origen se ubica en América del sur en el área Perú-Bolivia de donde se expandió al resto de América Central y Meridional. En México se consumen principalmente los frutos que pertenecen a las variedades *C. annuum*, *C. chinense* y *C. pubescens*.

Datos arqueológicos han demostrado que la integración de este alimento, a la dieta de las comunidades mesoamericanas data de hace aproximadamente 8,000 años y que su domesticación permitió que se extendiera a todo el territorio nacional. En la actualidad el auge que ha tenido este cultivo se debe en gran medida a la variabilidad de formas, usos y aromas que presenta: algunos son consumidos procesados, en fresco verde o maduro. El chile junto con el maíz y el frijol, son las principales fuentes de alimentación para la población y de mayor importancia económica para el país. En el periodo del 2001 al 2012, el chile jalapeño ocupó en México una superficie promedio de 143,299.85 ha, con un rendimiento promedio de 14.09 t.ha<sup>-1</sup> (SIACOM, 2012). De acuerdo con el área sembrada y los volúmenes de producción cada año se van incrementando, actualmente es una de las especies vegetales más importante a nivel mundial por su uso como condimento. En México, los tipos de chile más sembrados son los de tipo; serrano, de árbol, jalapeño, guajillo, pasilla, ancho, piquine, habanero y manzano (Laborde y Pozo, 1984; Hernández *et al.*, 1999).

Una decisión muy importante en este cultivo es la elección del material vegetal, ya que de esto dependerá en gran medida el rendimiento que se exprese en condiciones de campo.

La falta de variedades (var) mejoradas en el mercado y la falta de cultivares (cvs) en la zona de estudio ocasionan una gran dependencia tecnológica que pone en riesgo el proceso de producción de chile jalapeño, y aunado al alto costo de la semilla (hasta \$ 60,000.00 por kilogramo de semilla) provocan un elevado costo de producción.

Otro factor muy importante en la intensificación de producción de Chile es la integración de la agricultura por contrato, en la cual empresas dedicadas a la elaboración de conservas de chiles, se compromete a adquirir toda la producción la cual debe cumplir con ciertos parámetros de calidad y cantidad las cuales el productor debe de cumplir. Estos contratos proporcionan al agricultor acceso a una amplia variedad de servicios de extensión, técnicos y de administración los cuales de otra forma no estarían a su alcance. Asimismo les garantizan el suministro de insumos y servicios de producción, acceso a créditos, tecnología apropiada de precios de garantía y acceso a mercados confiables.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Taxonomía

El género *Capsicum* fue descrito por Carlos Linneo (1753) cuando publicó su obra “*Species Plantarum*” y se cree que el nombre asignado proviene del griego *kapto*, que significa picar, sin embargo López (2003) menciona que significa caja, en alusión a que las semillas están encapsuladas en una especie de caja, el tipo de fruto está clasificado como una baya.

Reino: *Vegetal*

Tipo: *Fanerógama*

División: *Spermatophita*

Clase: *Dicotiledonea*

Subclase: *Simpetala*

Orden: *Solanales*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum*

Especie: *C. annuum*.

Los frutos de las plantas del género *Capsicum*, conocidos comúnmente como chiles, comprende 27 especies de las cuales solo cinco han sido domesticadas: *C. annuum* (L), *C. baccatum* (L), *C. chinense* (Jacq), *C. frutescens* (L) y *C. pubescens* (R&P) (Vázquez *et al.*, 2007). Estas cinco especies domesticadas, presentan más de 2000 cultivares, los cuales se derivan entre tres y cinco especies silvestres (Andrews, 1995).

En la República Mexicana, es posible encontrar poblaciones silvestres de *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. ciliatum*, las cuales presentan una gran variabilidad morfológica y genética, el *C. lanceolatum* se encuentra únicamente en los estados de Chiapas y Veracruz (Hernández *et al.*, 1998).

## 2.2 Descripción morfológica de la planta

La planta de *Capsicum annuum* L. presenta un sistema radicular pivotante y profundo llegando a medir de 70 a 120 cm, provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. El tallo presenta crecimiento limitado, siendo erecto, herbáceo y ramificado de color verde oscuro. Las hojas son lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado y un peciolo largo (Maroto, 1992). Las flores son perfectas (hermafroditas) formándose en las axilas de las ramas, son de color blancas y en ocasiones de color púrpura. El fruto es una baya semicartilaginosa y deprimida de color rojo o amarillo, el color verde característico de estos frutos es debido a las altas cantidades de clorofila acumulada, al ir madurando los frutos toman un color rojo o amarillo debido a la presencia de pigmentos como licopeno, xantofila y caroteno, mientras que la sensación de picor es debida al alcaloide capsaicina, el cual se encuentra en la glándula central interior del fruto, conocida comúnmente como vena y semillas. La semilla del chile tiene forma aplastada hemidiscooidal. El lado más recto presenta el hilo, cicatriz que queda en el funículo al madurar y separarse la semilla de la placenta, su superficie es relativamente lisa, sin aspecto pubescente. Generalmente todas las semillas de las especies cultivadas de *Capsicum* son de color amarillento solo con la excepción de *C. pubescens* las cuales son muy oscuras (Nuez *et al.*, 1999).

La capsaicina fue aislada en 1816 en forma cristalina por Bucholz y 30 años después por Thresh, quien le dio el nombre de capsaicina (Molina, 2009). En 1878, el médico húngaro Endre Högyes la llamó capsicol, después de aislarla y demostrar que no sólo causaba la sensación de ardor al entrar en contacto con las mucosas, si no también aumentaba la secreción del jugo gástrico. La estructura de la capsaicina fue elucidada en parte por Nelson en 1919. La capsaicina fue sintetizada en 1930 por E. Spath y F. Darling. En 1961, los químicos japoneses Kosugey y Inagaki, aislaron de chiles una sustancia similar a las cuales llamaron capsicinoides (Appendino, 2008).

Los principales capsaicinoides son nornorcapsaicina, norcapsaicina, capsaicina, homocapsaicina, nornordihidrocapsaicina, norhidrocapsaicina, dihidrocapsaicina y homodihidrocapsaicina (Zewdie y Bosland, 2000). Siendo la capsaicina y la dihidrocapsaicina los responsables de más del 90% del picor de los frutos (Betts, 1999; Manirakiza *et al.*, 2003).

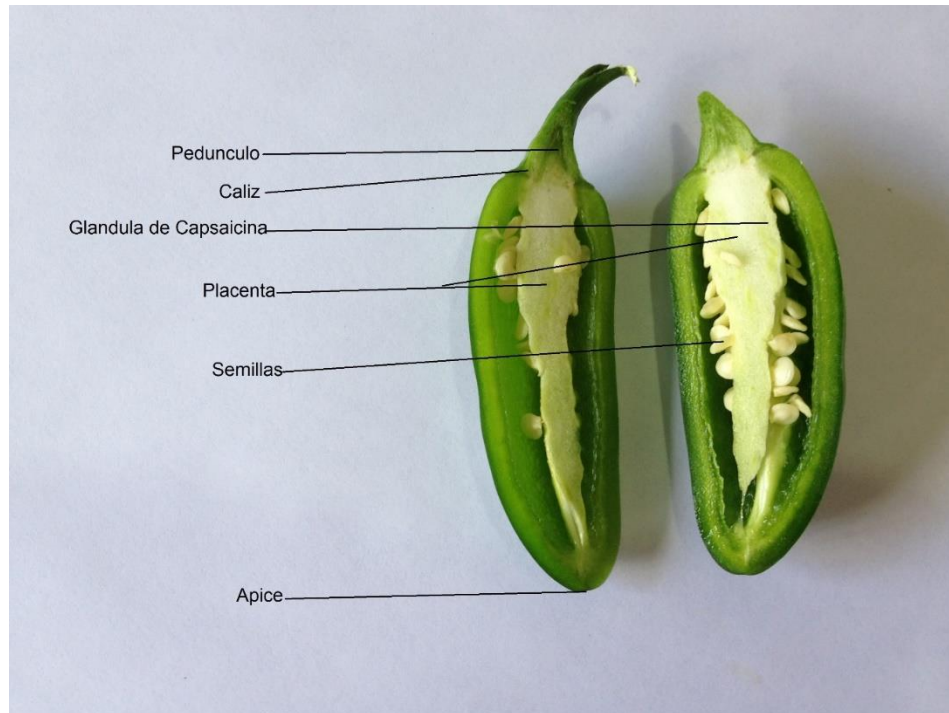


Figura 1. Partes del fruto.

### 2.3 Origen del *Capsicum annuum*

Su origen botánico es considerado por muchos investigadores en América del sur en el área de Perú-Bolivia, de donde se expandió al resto de América Central y Meridional (Maroto, 1992). El chile es un cultivo constante en las diversas culturas mesoamericanas que se cree, pudo ser la primera especie domesticada precediendo al maíz y al frijol (López, 2003). Las evidencias arqueológicas estiman que es un fruto cultivado desde el año 7000 al 2555 a. C. en regiones de Tehuacán, Puebla y Ocampo, Tamaulipas. Posteriormente su importancia fue tal que rebasó el ámbito de lo alimenticio, llegando a ser un producto muy solicitado en tributos de diversas culturas indígenas (Rojas *et al.*, 2005). En México después

del maíz, el chile es el producto más representativo puesto que es uno de los condimentos más usados en la preparación de alimentos tradicionales (SAGARPA, 2008).

## **2.4 Distribución**

En la actualidad el cultivo de chile se encuentra en lugares tan distantes como China, España, Turquía, Nigeria y México donde ocupa una producción de gran importancia económica (Waizel y Camacho, 2011). Todas las especies de chiles son originarias de América. Maroto en 1992 menciona que Colón fue quien descubrió el chile en su primer viaje a América y lo llevó a España en 1493, extendiéndose a lo largo del siglo XVI por el resto de Europa, Asia y África, por otro lado López (2003) menciona que no fue hasta la época de la colonia, cuando el chile fue llevado a España, de donde se dispersó en toda Europa y de allí al resto del mundo.

## **2.5 Importancia del cultivo**

México presenta una gran variedad de climas y altitudes, lo que beneficia al cultivo de chile en nuestro país (Montes, 2010), ocupa el segundo lugar de las hortalizas más importantes y cultivadas (SAGARPA, 2011), siendo *Capsicum annuum* (L) la especie cultivada más importante del género *Capsicum* (Pickergill, 1971). Todos estos factores ocasionan que la producción sea elevada, obteniendo los productos suficientes para la exportación y el consumo local, como también un gran número de variedades.

### **2.5.1 Importancia económica**

En la actualidad el chile es un cultivo que presenta gran importancia económica y social, en 2011 la superficie sembrada a nivel nacional fue de 152 742.37 hectáreas con un rendimiento de 14.76 t·ha<sup>-1</sup> y obteniendo una producción de 2 131 740 toneladas (cuadro 1), solo superado en producción por China que tuvo una producción de 15 545 683 toneladas (FAOSTAT, 2011). El chile deshidratado es un objeto activo de intercambio a nivel mundial. Los principales importadores son Estados Unidos, Malasia, Singapur, España, Alemania, China y México. Los

principales países exportadores según reporta la FAO son; España, China y México (Nuez *et al.*, 1996).

China es el principal productor de chile a nivel mundial, solo este país participa con el 57% de la producción mundial, seguido por México con el 7.2% ocupando el segundo lugar y en tercer lugar Turquía con el 7.2%, juntos producen más del 70% de la producción mundial de chile.

### **2.5.2 Importancia económica en México**

Dependiendo la zona de nuestro país podemos encontrar un gran número de especies por ejemplo, en la zona del golfo encontramos cultivos de chile jalapeño y serrano, en el Bajío se producen mayormente chiles secos como, el ancho, pasilla y mulato, en la zona norte del pacifico, pimiento bell, anaheim, caribe y fresno, en el sur chile jalapeño, costeño y habanero, actualmente el cultivo de chile se extendió por todo el país cultivándose en los 32 estados (Pozo, 1983). En los últimos años las estadísticas muestran una marcada tendencia a importar chiles secos y exportar chiles verdes siendo Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Nayarit los principales estados productores de chile para exportación (Aldama, 2009), el intercambio internacional de chile fresco se concentra en tres áreas, una de las cuales abastece a Europa, otra formada por los envíos de México a Estados Unidos y una tercera que se produce en el este asiático, con productos provenientes de China e India para abastecer países como Singapur y Hong Kong (Namesny,1999). El cuadro 1, muestra la superficie cosechada, producción y rendimiento de chile en México. En donde se observa que Chihuahua ocupa el primer lugar con 17.89% de superficie cosechada, le siguen en importancia los estados de Sinaloa con 7.48 ha y Puebla con el 1.96% de superficie cosechada ocupando el doceavo lugar a nivel nacional.

Cuadro 1. Evolución histórica de la superficie cosechada de chile en México. Superficie en hectáreas.

Año	Chihuahua		Sinaloa		Puebla		Porcentaje resto del país	Producción total t·ha <sup>-1</sup>
	Ha	%	Ha	%	ha	%		
2001	20,530.50	13.85	16,671	11.24	2,830.50	1.9	73.01	148,218.85
2002	20,810.52	14.8	16,437.90	11.73	2,243	1.6	71.87	140,129.46
2003	18,034.59	12.62	13,189.50	9.23	2,267.50	1.58	76.56	142,831.39
2004	20,166.03	14.48	13,033.90	9.35	2,201	1.58	74.59	139,259.92
2005	24,720.47	16.39	16,284.50	10.85	2,271	1.5	71.26	150,735.09
2006	26,805.55	17.55	17,060.81	11.17	3,094	2.02	69.26	152,720.04
2007	26,780.75	18.84	16,853.52	11.85	2,827.55	1.98	67.33	142,140.95
2008	20,103.52	15.29	15,115.90	11.49	2,919	2.22	71.02	131,457.77
2009	25,821.32	18.38	11,388.74	8.1	3,057.50	2.1	71.42	140,439.60
2010	25,347.07	17.6	15,597.02	10.83	2,936	2.03	72.89	143,974.72
2011	25,844.45	17.89	10,807.69	7.48	2,838.64	1.96	72.67	144,390.60

Fuente: SIACOM (2011).

El estado que aportó mayor producción de chile en el año 2011 fue Chihuahua con el 27.06% de la producción total nacional, Sinaloa produjo el 14.14% ocupando el segundo lugar, mientras que Puebla solo participó con el 0.38% de la producción total muy por debajo de los principales productores.

El rendimiento de chile en el 2011 para el estado de Chihuahua fue de 22.32 t·ha<sup>-1</sup> mientras que para Sinaloa fue de 27.89 t·ha<sup>-1</sup>. Por otro lado, Puebla solo registró 2.85 t·ha<sup>-1</sup> rendimientos muy por debajo de la media nacional.

### 2.5.3 Importancia económica en Puebla

En el cuadro 2 se observa que el municipio de Tlaola destina 398.3 ha al cultivo de chile ocupando el primer lugar en el estado de Puebla, seguido por Tehuacán con 343.7 ha y Huauchinango con 135.7 ha. En los últimos cinco años se ha tenido un crecimiento sostenido en la producción de esta hortaliza.

Cuadro 2. Evolución de la superficie cosechada de chile verde en Puebla. Superficie en hectáreas.

Año	Tlaola		Tehuacán		Huauchinango		Ha totales
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
2003	491	21.65	375	16.53	353	15.56	2,267.50
2004	466	20.54	380	16.75	366	16.13	2,268.00
2005	470	20.69	375	16.51	369	16.24	2,271.25
2006	470	15.19	375	12.12	366	11.82	3,094.00
2007	475	16.8	375	13.26	366	12.94	2,827.55
2008	407	13.94	375	12.84	336	11.51	2,919.00
2009	385	12.58	354	11.57	289	9.45	3,057.50
2010	380	12.94	375	12.77	322	10.96	2,936.00
2011	422.3	14.87	295	10.39	340.7	12	2,838.64
2012	398.3	13.79	343.7	11.9	135.7	4.7	2,886.80

Fuente: SIAP (2012).

De igual forma Tlaola obtiene la mayor producción de chile verde con el 13.67% de la producción total a nivel estatal, seguido por Tehuacán con el 11.8% y Huauchinango con el 4.42% (cuadro 2).

Respecto al rendimiento reportado en 2012 los municipios de Tlaola y Huauchinango tuvieron un rendimiento promedio de 3.5 t·ha<sup>-1</sup>, por el contrario Tehuacán solo reporta 2.14 t·ha<sup>-1</sup>.

#### 2.5.4 Importancia nutrimental

Los frutos de *Capsicum annum* son una fuente importante de capsaicina, siendo el compuesto responsable de que los chiles adquieran el color rojo (Waizel, Camacho, 2011), el cual se usa para producir cosméticos, esencias y medicinas (Lujan y Acosta, 2004). La capsaicina en conjunto con la dihidrocapsaicina son los responsables de más del 90% del picor (Bets, 1999; Manirakiza y Schepens, 2003).

El consumo de estos frutos generalmente es en fresco o procesado, en salsas, polvo o encurtidos ya que son ricos en fibra y vitaminas, particularmente A y C

(Laborde, 2003). Los nahuas de la sierra poblana preparaban una infusión con las hojas y flores del chile jalapeño con la finalidad de eliminar las lombrices, los antiguos mexicanos usaban el chile en forma de gárgaras, ungüentos, en infusiones para problemas de asma, tos, bronquitis, resfriado y otros problemas respiratorios (López, 2003).

## **2.6 Descripción del chile jalapeño**

Es el chile más popular de América del Norte, su nombre proviene de la ciudad de Xalapa, Veracruz que fue el lugar donde antiguamente se comercializaba, aun cuando en esa región no se producía (Aldama, 2009), también es conocido como “chile cuaresmeño” y cuando se deshidrata se le conoce como chipotle o morita.

De acuerdo con las características de la planta se conocen varios subtipos de jalapeño, dentro de los cuales se pueden encontrar: jalapeño típico, candelaria o peludo, espinalteco o pinalteco y morita (Laborde y Pozo, 1984).

Todos ellos presentan algunos caracteres comunes, como ser frutos carnosos y picantes, la colecta es en estado inmaduro, con un color verde intenso y brillante. Se destina el 60% de la cosecha a la industria de encurtidos, mientras que solo el 20% se consume fresco y el otro 20% se deja madurar hasta alcanzar un color rojo intenso, destinándose a la elaboración de chile chipotle, los cuales se obtienen después del secado y el ahumado.

El consumo de este fruto es tanto fresco como en escabeche, salsas y deshidratado, por lo que existen aspectos de calidad que deben cubrir para una buena comercialización en el mercado nacional y de exportación, los aspectos que tienen que cubrir son: tamaño, forma, color, pungencia, turgencia, carnosidad y pedúnculo.

### **2.7.1 Mejoramiento**

De acuerdo con Heiser (1981), todas las especies de chile estudiadas son diploides ( $2n = 2x = 24$ ), auto-compatible, y por regla general autógamas, aunque pueden ser polinizadas por insectos. Algunas especies silvestres son auto-compatibles, mientras que otras son de polinización cruzada debido a una

elongación del estilo. Estudios han reportado hibridaciones entre las especies *annuum*, *baccatum*, *frutescens* y *chinense*, con varios grados de fertilidad, lo cual se podría aprovechar para ampliar la base genética del cultivo en un programa de mejoramiento genético. Aunque la producción de poliploides en la especie *annuum* no ha tenido importancia económica, se han encontrado haploides (Heiser, 1981) que podrían tener gran potencial en el mejoramiento genético del cultivo.

En México los trabajos de investigación se han enfocado a los chiles de tipo pungente, en donde la introducción y selección de líneas puras han figurado como las principales estrategias de mejoramiento genético de este cultivo.

El objetivo del mejoramiento genético es obtener cultivares, con altos rendimientos y buena calidad del fruto, en cada uno de los tipos importantes de chile en México. Las características que se buscan son: plantas precoces que tengan frutos a los 80 días; que sean compactas con la finalidad de aumentar las plantas por hectárea; en algunos tipos que la producción sea concentrada en una sola cosecha, sobre todos en aquellos que se usan para deshidratar. Y una condición fundamental es que los cultivares mejorados sean estables a fin de que sirvan para su explotación comercial en todas las áreas ecológicas en donde se siembra ese tipo de chile (Rojas, 2012).

También reviste importancia la obtención de cultivares resistentes a la marchitez del chile (*Phytophthora capsici*) y a enfermedades por virosis que son los problemas fitosanitarios más importantes que limitan la producción (Pozo, 1983).

### **2.8.2 Variedades comerciales**

Algunos cvs comerciales más comunes en México se mencionan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Variedades de chile jalapeño y sus respectivas casas comerciales.

<b>Variedad</b>	<b>Empresa</b>	<b>Características</b>
<b>Maximus</b>	Aherm International Seeds NC.	20% más picosos que el cultivar "Grande", de tamaño medio, con buena cobertura foliar, con buen amarre y tamaño promedio de mediano a grande (10 por 3.75 cm) paredes gruesas de verde oscuro.
<b>Bravo BLS</b>	Shamrock	Ciclo intermedio, 80-85 días, es una planta robusta, semi-alta, los frutos son uniformes y largos entre 10-11.4 cm, con paredes gruesas de color verde oscuro y con resistencia a <i>Xanthomonas</i> r1, 2, 3.
<b>Cheetah® (USAPX 10588)</b>	US Agriseeds	Hibrido de ciclo precoz (65-70 días), sus frutos son de tamaño grande y jumbo de 10-12.7 cm. con paredes gruesa de color verde oscuro.
<b>Ciclon ®</b>	US Agriseeds	Hibrido de ciclo intermedio-tardío (80-85 días) es una planta de porte vigoroso, con frutos grandes entre 10 y 13 cm, de forma cilíndrica y paredes gruesas sin acorchado ni antocianina, es una variedad resistente a climas fríos y a <i>Xanthomonas axnopodis</i> 1, 2, 3.
<b>Colima</b>	Abbot y Cobb	Hibrido, con frutos color verde, con maduración intermedia el fruto es de color verde oscuro y con pared gruesa. Tolerantes a BLS r1-3, TMV y PVY.
<b>Dragon</b>	US Agriseeds	Hibrido de porte medio con un ciclo precoz, (70-75 días) frutos de 8-10 cm con coloración verde oscuro con paredes gruesas, resistente a <i>Xanthomonas</i> 1, 2,3.

<b>El camino</b>	Crawn Geneseeds	Seed	Hibrido de ciclo precoz con frutos de coloración verde oscuros de gran tamaño y paredes gruesas de 120-130 días de madurez con tolerancia a TMV.
<b>El poker F1</b>	Crawn Geneseeds	Seed	Jalapeño vigoroso, con frutos grandes de color verde oscuro y pared gruesa con un gran nivel de adaptación y resistente a <i>Xanthomonas</i> 1, 2, 3.
<b>Hercules F1</b>	Westar		Chile jumbo de 65-70 días de madures de 12 cm por 5cm de ancho de color verde oscuro con tolerancia a TMV y PVY.
<b>PS-1143-5807</b>	Seminis		Es un híbrido apto para campo abierto, siendo plantas vigorosas y altas, con carga continua de frutos, con tamaños de 11 cm por 4.5 cm de ancho con un peso promedio de 48 gramos, para climas secos y fríos.

Fuente: Recopilación personal.

## 2.9 Fertirrigación

Es una técnica que consiste en la aplicación de los fertilizantes previamente disueltos, a través del agua de riego y permite optimizar los nutrientes debido a su aplicación localizada. Es la práctica más eficiente en la producción de cosechas ya que combina dos de los factores de mayor importancia para el crecimiento y desarrollo de las plantas, nutrientes y agua (Jasso y Martínez, 2003).

García y Briones (1986) mencionan que el agua suministrada con un sistema de riego por goteo pretende crear un ambiente óptimo de humedad en el suelo, en base a una baja tensión y una baja frecuencia de riegos con lo que se puede tener eficiencias muy altas. Teniendo una eficiencia del uso de agua hasta de un 50% o más con este sistema de riego en comparación con el riego por superficie.

Davis (1980) refiere en su trabajo que el riego por goteo tiene grandes ventajas en la prevención de pérdida de agua, ya que el agua liberada es insignificante y por ende la evaporación es mínima y solo una porción del suelo es humedecida.

Parchomchuk (1976) menciona que para mantener el control adecuado del agua aplicada, todos los emisores deben liberar la misma cantidad de dicho elemento, la cual no debe variar ni con el tiempo, distancia, ni con los diferentes factores ambientales, ya que el sistema de riego por goteo es diseñado para descargar cantidades controladas de agua en la zona radicular de la planta.

Inzunza *et al.* (2007) menciona que los métodos de irrigación modernos como el riego por goteo, son herramientas importantes para mejorar la eficiencia del uso del agua, especialmente en regiones áridas donde es un recurso escaso y limitante para la producción agrícola. Y junto con los acolchados plásticos, reducen la evaporación directa del suelo y mejora el microambiente alrededor de las raíces del cultivo, lo que promueve un mejor desarrollo de la planta y aumenta los niveles de eficiencia y productividad del agua.

Alonso *et al.* (2002) evaluaron diferentes tratamientos de fertirriego con la finalidad de determinar el efecto en el crecimiento, rendimiento y la calidad del chile jalapeño. Reportan que el máximo crecimiento se presentó con una carga de tensión de humedad del suelo de 90 kPa en el ciclo de cultivo y el rendimiento máximo se obtuvo con una carga de tensión de humedad del suelo de 120 kPa.

Según Aguilar *et al.* (2005) el mejoramiento de la eficiencia de uso de los fertilizantes y la aplicación de mejores técnicas en el uso del agua son una prioridad para producir alimentos de una forma sostenible. Estos autores determinaron el grado de eficiencia de fertilizantes aplicados con riego por goteo superficial y subsuperficial en chile, reportan que con riego por goteo subsuperficial incrementa significativamente el rendimiento del chile hasta en un 68.8% en comparación que con el riego por goteo superficial.

## 2.10 Acolchado

En sus inicios el acolchado consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (paja, hojas secas, caña, hiervas, etc.) los cuales cubrían el terreno alrededor de las plantas para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación de agua y principalmente para aumentar la fertilidad (Moreno, 1996).

Inzunza *et al.* (2007) evaluaron la extracción de N, P, K, por el chile jalapeño y la influencia en la producción de chile verde, usando 6 tipos de acolchados, (negro, azul, rojo, blanco, verde y sin acolchado). Reportan que la mayor extracción de nutrientes se observó en los tratamientos acolchados respecto a los tratamientos sin acolchado, así como los mayores rendimientos por planta.

Mendizabal *et al.* (1979) señalaron que los acolchados permiten hacer uso de aguas con un alto grado de sal, lo que permite ahorrar agua, incrementa la temperatura del suelo, estimulando a la planta, lo que ocasiona mayor precocidad factor importante para obtener mejores precios en el mercado.

Buclon (1979) menciona que el uso de películas de plástico permiten modificar factores como el agua disponible, la temperatura del suelo, contenido de nitrógeno asimilable, además de incrementar el contenido de bióxido de carbono y el vapor de agua al nivel de los estomas.

Ibarra y Rodríguez (1983) mencionaron que uno de los problemas que presentan los acolchados de suelos son la destrucción de los residuos plásticos que quedan al termino del ciclo de cultivo, por lo que la industria del plástico ha desarrollado un tipo de plásticos fotodegradables, el cual no es necesario que se remueva del campo ya que se degrada por el efecto de la radiación.

Delgado y Lara (2001) reportan que los acolchados presentan un efecto significativo en la mayoría de variables de producción y desarrollo, obteniendo producciones cerca del 22% más que las plantas sin acolchado y de la misma forma demostraron una mayor calidad del fruto.

Moreno (1996) demostró que los rendimientos de frutos, altura de plantas, días de floración, longitud y diámetro de los frutos, en cultivos con acolchados de diferentes colores no mostraron diferencias estadísticamente significativas, mientras que los acolchados con mayor opacidad inhiben el crecimiento de las malezas y los de menor opacidad permiten la mayor incidencia.

Zribi (2011) menciona que las ventajas y limitaciones del acolchado son extensas como en la reducción de la evaporación directa del agua desde el suelo y disminución de la concentración de sales en la solución del suelo y contradictorias en otras como el aumento o disminución de la temperatura del suelo según el tipo de acolchado.

Macias *et al.* (2007) reportan que el uso de plásticos es una excelente alternativa para el control de plagas y enfermedades en la producción de plántulas de chile; así como también para incrementar el rendimiento en el cultivo a campo abierto y para el ahorro de agua. La plasticultura en ambas modalidades permite acortar los ciclos de cultivos de chile, considerando estrategias puntuales de producción, de acuerdo con las oportunidades del mercado.

## **2.11 Fertilización**

El incremento de la población mundial en los últimos años viene exigiendo un constante reto a la agricultura para proporcionar un mayor número de alimentos, tanto en cantidad como en calidad, el incremento de la producción agrícola depende entre otros factores al:

- Aumento de las superficies de cultivo, la cual es más limitada en aquellos países desarrollados.
- Proporcionar a los suelos fuentes de nutrientes adicionales en formas asimilables por las plantas, para incrementar los rendimientos de los cultivos.

Al incorporar nutrientes a los suelos mediante la utilización de fertilizantes minerales, incrementan los rendimientos de las cosechas obteniendo a su vez productos de mayor calidad, aceleran la cubierta vegetal del suelo, reducen la

erosión y protegen a la planta de los agentes climáticos, siempre y cuando se utilicen de manera racional.

De tal forma que las necesidades de fertilizantes se calculan en función de:

- Las características químicas del suelo.
- Los niveles de los nutrientes “aprovechables”.
- El tipo de riego.
- El rendimiento esperado.

## 2.12 Requerimientos ambientales

Para el buen desarrollo de las plantas de Chile se requieren temperaturas diurnas de 20-25°C y temperaturas nocturnas de 16-18°C (Maroto, 1989), mientras que la humedad relativa óptima oscila entre el 50 y el 70%. (Ware y McCollum, 1962; Arcos *et al.*, 1998).

Cuadro 4. Requerimientos de temperatura y humedad relativa para el desarrollo del Chile.

Fase	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
	Mínima	Optima	Máxima	Mínima	Optima	Máxima
Crecimiento	14°	20°-25°	35°	40	70%	
Cuajado	18°-20°	25°	35°	50	75%	
Suelo	13°					
Cero vegetativo	10°		35° si HR<70%			
			40° si HR>70%			
Luminosidad	Poco fotoperiodo	Alto fotoperiodo				

Fuente: Juárez, 2014.

#### **2.12.4 Suelo**

Requiere suelos profundos, ricos, bien aireados y sobre todo bien drenados, puede resistir ciertas condiciones de acidez hasta un pH de 5.5 (Casseres, 1971).

En particular, el cultivo del chile jalapeño se desarrolla en muchos tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, sin embargo, los mejores suelos para este cultivo son suelos franco a franco arenosos, profundos y bien drenados con un pH óptimo de 6.3 (Contreras, 1978).

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de este trabajo radica en evaluar nuevos cvs que ofertan las distintas casas comerciales con la finalidad de establecer un calendario productivo de chile jalapeño en la región de Tecamachalco, Puebla. Por ello, es necesario evaluar la adaptación de nuevos cvs y valorar la precocidad, vigor de las plantas, incidencia de fisiopatías y calidad de los frutos, con la finalidad de cumplir con las exigencias de calidad que demandan los diferentes mercados. En los últimos tres años se ha incrementado la demanda de chile jalapeño por las empacadoras que se encuentran en Puebla.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

- Evaluar la producción de nueve cvs de chile jalapeño en la región de San Luis Ajajalpan y valoración de la calidad de los frutos.

### **4.2 Objetivos particulares**

- Evaluar el desarrollo y producción de nueve variedades de chile jalapeño.
- Valorar la calidad comercial de los frutos.
- Evaluar las características organolépticas de los frutos.

## **V. HIPÓTESIS**

### **Ho**

Ninguno de los nueve cvs presentará un rendimiento satisfactorio, con una calidad superior de sus frutos así como un mejor desarrollo fisiológico.

### **Ha**

Al menos un cv de los nueve estudiados presentará un rendimiento satisfactorio, con una calidad superior de sus frutos así como un mejor desarrollo fisiológico.

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente estudio se realizó en la comunidad de San Luis Ajajalpan, localidad perteneciente al municipio de Tecali de Herrera, Puebla.

El municipio de Tecali de Herrera se localiza en la parte central del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 48' 24" y 18° 57' 54" de longitud occidental (INAFED, 2010).

### **6.1 Orografía**

La mayor parte del territorio se ubica en el extremo suroeste del Valle de Tepeaca, que se caracteriza por su suelo calizo y sus yacimientos de mármol. Al sur cruza la depresión de Valsequillo el cual se abre al norte de la Sierra de Tentzo y sirve de cause del río Atoyac (INAFED, 2010).

### **6.2 Clima**

El municipio de Tecali de Herrera se ubica en la zona de climas templados del Valle de Tepeaca y Puebla, identificando el clima templado subhúmedo con lluvias en verano con un rango de temperaturas de entre 15-17°C, y con una precipitación entre 600-800 mm (INEGI, 2010).

### **6.3 Hidrografía**

El municipio pertenece a la cuenca del Atoyac. Al noreste y al sur es atravesado por la única corriente con que cuenta: el Atoyac, que recorre el fondo de la depresión de Valsequillo. Al oriente, es atravesado su territorio por el canal principal, uno de los principales canales de riego del valle de Tepeaca (INEGI, 2010).

### **6.4 Desarrollo del experimento**

El desarrollo del experimento se llevó a cabo a campo abierto en la comunidad de San Luis Ajajalpan. Se utilizó un diseño monofactorial al azar con nueve cvs (Maximus, Centella, NZ23, NZ25, NZ30, NZ31, NZ32, NZ33, NZ34), con tres

repeticiones cada uno, dando un total de 27 unidades de repetición (U.R.) de 7 m<sup>2</sup> cada una.

#### **6.4.1 Preparación del terreno**

La preparación del terreno se llevó a cabo de acuerdo a las prácticas agrícolas realizadas comúnmente por el productor que consiste en: nivelación del terreno con la finalidad de evitar encharcamiento de agua, un barbecho con la finalidad de voltear y aflojar el suelo, reincorporación de residuos de la cosecha anterior y disminuir presencia de plagas. A los 30 días se realizó un pase de rastra para dejar mullido el suelo. Finalmente, se levantaron las camas de cultivo con la ayuda de una bordeadora de 1 m de ancho y un espacio entre ellas de 50 cm.

#### **6.4.2 Semilla y siembra**

Las semillas utilizadas fueron nueve variedades de chile jalapeño de las cuales dos son de uso común en la zona de estudio (Centella de la casa comercial ENZA ZADEN y Maximus de la casa comercial Aherm International Seeds INC), mientras que las otras siete variedades son de reciente introducción (NZ23, NZ25, NZ30, NZ31, NZ32, NZ33, NZ34, de la casa comercial Nunhems). La siembra de los semilleros se realizaron en charolas de poliestireno de 200 cavidades rellenas de peat moss el 25 de marzo 2012. El trasplante se llevó a cabo el 7 y 8 de mayo 2012 cuando la planta tenía una altura de entre 12 y 14 cm y con cuatro a cinco hojas verdaderas (figura 2).



Figura 2. Plántula de chile jalapeño.

#### **6.4.3 Riego**

El riego fue por goteo, se utilizó cinta de riego de calibre 8 mil, con distribución de goteros cada 15 cm con dos líneas de riego por cama con 2.286 metros lineales, la distancia entre línea fue de 33.3 cm.

#### **6.4.4 Acolchado**

EL acolchado usado en este trabajo fue de color plata por la parte de arriba y negro por debajo de la marca Alianza, con transmisión de rayos solares recibidos de más del 80% provocando un notable calentamiento del suelo. Esta acción favorece el paso de las radiaciones caloríficas del suelo hacia el follaje del cultivo, protegiendo las plantas de las bajas temperaturas lo cual favorece la precocidad en las cosechas. El lado de color negro del plástico impide el paso de luz evitando el desarrollo de maleza y provoca mayor retención de agua. Este plástico se caracteriza por presentar una opacidad del 60% y una reflectancia visible del 40% (figura 3).



Figura 3. Acolchado de plástico.

#### **6.4.5 Fertilización**

La fertilización consistió en la fórmula 20-30-10 de NPK y  $2.5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  de azufre agrícola con la finalidad de bajar el pH del suelo. Se complementó la fertilización con  $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  de gallinaza incorporados antes del trasplante.

#### **6.4.6 Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2012 (figura 4).



Figura 4. Cosecha.

#### **6.4.7 Análisis del suelo**

El muestreo de suelos se realizó de forma sistemática y las muestras de suelo se trasladaron al laboratorio del DICA para su análisis físico-químico de las mismas.

### **6.5 Variables evaluadas en campo**

#### **6.5.1 Parámetros productivos**

##### **6.5.1.1 Producción total**

El peso de los frutos se realizó con la ayuda de una balanza digital, registrando los datos en kg/U.R. (Unidad de Repetición) de todos los cvs estudiados.

##### **6.5.1.2 Clasificación comercial**

Consistió en separar los frutos de chile en categorías de calidad de acuerdo a tamaño, color, brillo, defectos y deformaciones.

Las categorías consideradas fueron:

- Frutos de primera clase: frutos con una longitud de entre 10 y 14 cm y que presentan buen aspecto.
- Frutos de segunda clase: longitud de frutos entre 8 y 10 cm.
- Frutos de tercera clase: longitud de frutos entre 5 y 8 cm.

### 6.5.1.3 Peso medio

Se pesaron los frutos de cada variedad para obtener el peso medio para cada una de las categorías de clasificación, registrando los datos en gramos (g).

### 6.5.1.4 Diámetro y longitud del fruto

Con ayuda de un vernier digital, se midió el diámetro y longitud de los frutos, los datos fueron registrados en mm.

## 6.5.2 Parámetros vegetativos

### 6.5.2.1 Altura

La altura de la planta se midió con ayuda de un flexómetro Truper, reportando el dato en cm (figura 5).



Figura 5. Medición de altura de la planta.

### 6.5.2.2 Diámetro del tallo

Con ayuda de un vernier digital tipo truper y reportando el valor en mm.



Figura 6. Colecta de datos.

### **6.5.2.3 Peso fresco y seco**

Se obtuvo peso fresco y peso seco de la planta en gramos. Para el caso del peso seco se utilizó una estufa tipo lumistell, a temperatura constante de 70°C hasta alcanzar un peso constante de la muestra.

### **6.5.2.4 Observaciones generales de las plantas**

Se realizó una valoración agronómica de todos los cvs estudiados en relación a características como uniformidad del cultivo, tipo de fruto, altura de la planta, diámetro del tallo y número de hojas.

## **6.5.3 Variables evaluadas en laboratorio**

### **6.5.3.1 Firmeza de los frutos**

Se seleccionaron 5 frutos por repetición de cada cv, y con ayuda de un penetrómetro tipo y con aguja fina para frutas pequeñas (escala de 0-1 Kg. Y puntuales de 1 a 6 mm.), se midió la firmeza de los frutos realizando 5 punciones de la parte ecuatorial del fruto.

### **6.5.3.2 Sólidos solubles (°Brix)**

Con ayuda de un refractómetro de mano tipo se midió la concentración de sólidos solubles. Para ello se hizo una solución a partir de la trituración de los frutos y se colocó una o dos gotas de muestra sobre el prisma del refractómetro.

### **6.5.3.3 Acidez de los frutos**

La determinación de la acidez de los frutos consistió en moler los frutos de chile hasta obtener una papilla, posteriormente se tomó una muestra de 10 g, la cual se colocó en un vaso de precipitado, y se llevó a 150 ml con agua destilada. Se midió el pH inicial de la muestra y posteriormente se tituló con NaOH 0.1N hasta obtener un pH de 8.2.

### **6.5.3.4 Características organolépticas**

Se realizó una valoración subjetiva de los frutos de chile de cada tratamiento dando un valor de 0 a 3, correspondiendo a 0 como malo, 1 regular, 2 bueno y 3 excelente. Los parámetros evaluados fueron: aspecto (color, defectos, condición de la superficie), sabor, jugosidad, textura (dureza, carnosidad, granulosidad y astringencia) y aroma.

### **6.5.3.5 Lóculos y semillas**

Los lóculos se contabilizaron partiendo el fruto de manera longitudinal al momento de la cata. Posteriormente se realizó el conteo de semillas.

### **6.5.3.6 Nitratos en hoja**

La determinación de nitratos en hojas se determinó por el método de Kjeldahl.

## 6.6 Análisis estadístico

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de la medias con ayuda del programa estadístico “STATGRAPHICS Centurion XVI”.

## **VII. RESULTADOS**

### **7.1 Parámetros de campo**

#### **7.1.1 Peso total, clasificación comercial y peso medio**

En los cuadros 5 al 10 se presentan los resultados del análisis de varianza sobre datos acumulados para el peso total, peso medio y clasificación comercial de frutos de las nueve variedades estudiadas.

En el cuadro 5 se observan los resultados del análisis de varianza de la producción total y clasificación comercial de frutos para la fecha del 15 de agosto.

A nivel varietal se observó que los cvs Maximus y Centella son más precoces respecto al resto de los cvs estudiados con diferencias estadísticamente significativas (e.s.) ( $p \leq 0.01$ ). Particularmente entre a los cvs Maximus y Centella no se encontraron diferencias e.s. No obstante, se observa que el cv Maximus respecto a Centella presentó mayor producción total y mejor peso medio de frutos clasificados de primera, para el segundo con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Particularmente el cv Maximus presentó un peso medio de 68.16 g con respecto al cv Centella con 52.06 g. Para los pesos totales de frutos de segunda y tercera no se encontraron diferencias e.s.

Cuadro 5. Producción total y clasificación comercial de frutos de chile jalapeño sobre datos acumulados al 15 de agosto.

Cvs	Peso Total (Kg/U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	1.217 A	24.0 A	0.511 A	68.16 A	7.33 A	0.466 A	50.28 A	9.33 A	0.236 a	32.63 A	7.33 a
Centella	0.963 A	22.33 A	0.398 A	52.06 B	7.66 A	0.312 A	42.93 A	7.33 A	0.247 a	33.44 A	7.33 a
NZ23	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ25	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ30	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ31	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ32	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ33	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b
NZ34	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 b	0.0 B	0.0 b

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% y letras en minúsculas indican diferencia estadísticamente significativas al 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-U.R.Unidad de repetición

A nivel varietal se observó que los cvs Maximus y Centella presentaron mayor producción total y mayor producción de frutos clasificados de primera clase respecto a las variedades NZ30 y NZ32 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Asimismo, se registró que el cv Maximus presenta mayor producción total y mayor producción de frutos clasificados de primera respecto a Centella con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) (cuadro 6).

Respecto al peso total y frutos totales, si bien no se reportan diferencias e.s. entre los cvs Maximus y Centella, se observan diferencias numéricas entre ellos con un peso total de frutos de 5.91 y 4.9 kg por unidad de repetición (U.R.) respectivamente, y con 101 y 109 frutos totales respectivamente.

Para la clasificación comercial si se observan diferencias estadísticas entre estos cvs presentando mayor ventaja productiva de los frutos clasificados de primera el cv Maximus. Asimismo, el cv Centella es el que presentó el mayor número de frutos clasificados de tercera.

Cuadro 6. Producción total y clasificación comercial de frutos de chile jalapeño sobre datos acumulados al 23 de agosto.

Cvs	Peso Total (Kg/ U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	5.91 A	101 A	2.39 a	78.16 A	30.67 A	2.865 A	57.0 A	50.33 A	0.64 AB	32.26 A	20 AB
Centella	4.90 A	109.33 A	1.71 ab	50.39 B	34.66 A	1.948 B	43.72 A	44.66 A	1.233 A	39.68 A	29.66 A
NZ23	0.0 C	0.0 C	0.0 b	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 C
NZ25	0.0 C	0.0 C	0.0 b	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 C
NZ30	3.03 B	57.67 B	1.30 b	71.69 AB	19.33 A	1.355 B	53.2 A	27.33 B	0.393 AB	35.54 A	11 BC
NZ31	0.0 C	0.0 C	0.0 b	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 C
NZ32	2.78 B	4.33 B	1.23 b	65.74 AB	19.66 A	1.274 B	68.63 A	20.33 B	0.278 B	40.61	7.33 BC
NZ33	0.0 C	0.0 C	0.0 b	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 C
NZ34	0.0 C	0.0 C	0.0 b	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 C

-Letras distintas en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-U.R. Unidad de repetición tres plantas.

En el cuadro 7 se muestran los resultados para la producción total y clasificación comercial sobre datos acumulados correspondientes al 6 de septiembre de los diferentes cvs en estudio.

A nivel varietal se observa que los cvs Maximus y Centella presentaron mayor producción total con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto a los demás cvs en estudio. Si bien, no se registran diferencias e.s. entre estos cvs, sí se observan diferencias numéricas, el cv Maximus presentó mayor producción total por U.R. con 8.97 kg respecto al cv Centella que presentó 7.57 kg, la misma tendencia se presentó para el los frutos clasificados de primera, segunda y tercera categoría.

Cuadro 7. Producción total y clasificación comercial en frutos de chile sobre datos acumulados al 6 de septiembre.

Cvs	Peso Total (Kg/ U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	8.97 A	174.33 A	3.48 A	67.54 A	51.66 A	4.20 A	50.7 A	83 A	1.27 AB	32.17 A	39.66 A
Centella	7.57 A	184 A	2.365 AB	48.42 AB	49.33 A	3.23 A	41.55 A	78.33 A	1.96 A	32.44 A	59.33 A
NZ23	1.29 BC	43 B	0.255 CD	38.13 B	6.67 B	0.716 BC	31.57 A	22.66 B	0.321 BC	23.65 A	13.66 B
NZ25	0.0 C	0.0 B	0.0 D	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0B
NZ30	3.03 B	57.66 B	1.301 BC	71.69 A	19.33 B	1.33 B	49.65 A	27.33 B	0.393 BC	35.69 A	11.0 B
NZ31	0.0 C	0.0 B	0.0 D	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B
NZ32	2.78 B	47.33 B	1.227 BCD	65.77 A	19.66 B	1.27 BC	50.12 A	20.33 B	0.297 BC	40.69 A	7.33 B
NZ33	0.0 C	0.0 B	0.0 D	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B
NZ34	0.0 C	0.0 B	0.0 D	0.0 C	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-U.R. Unidad de repetición.

El cuadro 8 muestra los datos obtenidos para la producción total y clasificación comercial sobre datos acumulados correspondientes al 14 de septiembre de los diferentes cvs en estudio.

Los cvs Maximus y Centella presentaron mayor producción de frutos totales con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto a los demás cvs en estudio. Los resultados sobre datos acumulados para esta fecha de evaluación se observa la misma tendencia que la evaluación anterior, es decir, el cv Maximus presenta mejor producción de frutos clasificados de primera, segunda e inclusive para frutos de tercera con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

También cabe resaltar que el cv NZ33 sobre datos acumulados es el cv que presentó el menor número de frutos clasificados de tercera categoría respecto a los cvs en estudio.

Finalmente, se observó que para esta fecha de evaluación el cv NZ34 aún no ha entrado en etapa de producción, es decir, es una variedad muy tardía para esta zona de estudio.

Cuadro 8. Producción total y clasificación comercial en frutos de chile sobre datos acumulados al 14 de septiembre.

Cvs	Peso Total (Kg/ U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	11.75 A	251.67 A	4.10 A	65.08 A	63.0 A	5.82 A	47.69 A	122.67 A	2.066 AB	31.17 AB	66 A
Centella	9.12 A	235.33 A	2.76 AB	47.98 A	58.0 AB	3.8 AB	39.7 A	96.33 A	2.22 A	26.5 AB	84 A
NZ23	1.10 BC	90.67 BC	0.881 CDE	57.11 A	15.66 DEF	1.44 CD	32.68 AB	43 BC	0.63 CD	22.24 AB	28.66 BC
NZ25	0.89 C	25 CD	0.336 E	42.77 A	8.0 DE	0.462 CD	35.42 AB	13.33 BC	0.080 D	19.61 B	3.66 CD
NZ30	5.23 B	112 B	1.90 BCD	62.34 A	31.33 BCD	2.199 BC	43.68 A	51.33 B	1.096 BC	33.62 A	32.66 B
NZ31	2.11 BC	54 BCD	0.458 DE	43.46 A	10.33 DEF	1.083 CD	35.52 AB	29.66 BC	0.569 CD	27.6 AB	20 BCD
NZ32	4.89 B	107 BC	2.011 BC	52.88 A	38,33 ABC	1.596 CD	67.78 A	24 BC	0.485 CD	28.59 AB	17 BCD
NZ33	2.94 BC	65.33 BCD	1.021 CDE	58.89 A	11.33 DEF	1.34 CD	44.74 A	30 BC	0.579 CD	32.28 A	18 BCD
NZ34	0.0 C	0.0 D	0.0 E	0.0 B	0.0 F	0.0 D	0.0 B	0.0 C	0.0 D	0.0 C	0.0 D

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-U.R. Unidad de repetición.

El cuadro 9 se muestra los resultados obtenidos para la producción total y clasificación comercial sobre datos acumulados correspondientes al 25 de septiembre de los diferentes cvs en estudio.

Se observa que el cv Maximus presenta mayor producción total (12.86 kg/U.R.) y mayor número de frutos totales (290.67 número de frutos/U.R.) con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ), respecto a los demás cvs ensayados.

Para el caso de la clasificación comercial, en las tres categorías de clasificación el cv Maximus presentó los rendimientos más altos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto al resto de cvs.

Para esta fecha de evaluación ya se encontraron frutos del cv NZ34 aunque muy por debajo respecto los demás cvs en estudio.

Cuadro 9. Producción total y clasificación comercial en frutos de chile sobre datos acumulados al 25 de septiembre.

Cvs	Peso Total (Kg/ U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	12.86 A	290.67 A	4.43 A	43.81 A	72.33 A	6.27 A	43.8167A	143 A	2.39 A	30.923 A	75.33 AB
Centella	9.74 AB	267.67 A	2.91 BC	61.43 A	63 AB	4.08 B	37.28 AB	109.67 AB	2.41 A	24.68 A	98 A
NZ23	4.40 CD	114.67 CD	1.31 BCD	46.8 A	21.66 CD	1.66 CDE	31.03 ABC	53 BCD	1.41 AB	32.84 A	42 BCD
NZ25	1.81 D	59.66 CD	0.64 D	55.69 A	18.66 CD	0.907 CD	29.70 AB	31 CD	0.27 B	20.57 A	13.33 D
NZ30	5.78 C	189 B	2.095 BCD	33.68 A	40 ABC	3.135 BC	34.76 ABC	89.67 ABC	1.63 AB	25.81 A	62.66 AB
NZ31	3.78 CD	120.33 ABC	0.89 CD	52.44 A	24 BCD	1.63 BCD	31.43 ABC	51 BCD	1.11 AB	23.23 A	47.33 ABC
NZ32	6.505 BC	135.67 AB	2.44 BC	37.41 A	52 ABC	2.85 ABC	38.46 ABC	77 BC	1.11 AB	28.61 A	40 BCD
NZ33	3.85 CD	82.33 BCD	1.29 BCD	47.35 A	19 CD	1.67 BCD	48.46 A	35.66 CD	0.894 AB	40.75 A	21.66 CD
NZ34	1.45 D	33.33 D	0.507 D	86.73 A	4.66 D	0.302 E	22.31 C	13.66 C	0.624 B	17.83 A	15.0 D

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-U.R. Unidad de repetición.

El cuadro 10 se observan los datos obtenidos para la producción total y clasificación comercial sobre datos acumulados correspondientes al 9 de octubre.

El cv Maximus presentó el mayor rendimiento total sobre datos acumulados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto a los otros cvs. Asimismo, los cvs Maximus y Centella presentaron el número más alto de frutos por U.R. con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto a las demás variedades.

Para el caso de la clasificación comercial, en la categoría de primera el cv Maximus nuevamente es el cultivar que presentó los mejores rendimientos para el peso y número de frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Mientras que en la categoría de frutos clasificados de tercera el mayor número de frutos lo presentó el cv Centella con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 10. Producción total y clasificación comercial en frutos de chile sobre datos acumulados al 9 de octubre.

Cvs	Peso Total (Kg/ U.R).	Frutos totales	Peso 1° (Kg)	Peso medio 1 (g)	Frutos de 1°	Peso 2° (kg)	Peso medio 2° (g)	Frutos de 2°	Peso 3° (Kg)	peso medio 3° (g)	Frutos de 3°
Maximus	13.47 D	304.67 A	4.43 A	43.81 A	72.33 A	2.18 A	33.35 A	47.33 A	2.78 A	15.35 A	82.0 AB
Centella	9.95 CD	319.0 A	2.91 AB	61.43 A	63 AB	4.08 A	24.65 A	109.66 A	2.62 AB	37.28 A	106.66 A
NZ23	4.38 AB	124.33 DE	1.31 ABC	46.8 A	21.66 DE	1.66 A	45.30 A	53.0 A	2.08 ABCD	31.03 A	47.0 CDE
NZ25	2.15 A	67.33 DE	0.64 D	55.69 A	18.66 DE	0.90 A	39.95 A	31.0 A	0.71 D	29.70 A	19.0 E
NZ30	7.64 BC	196.67 B	2.095 BCD	33.68 A	40 BCD	1.67 A	32.25 A	41.66 A	2.18 ABC	13.38 A	68.33 BC
NZ31	4.21 AB	151.67 BC	0.89 CD	52.44 A	24 CDE	1.85 A	22.66 A	33.0 A	1.31 BCD	18.76 A	58.0 BCD
NZ32	6.95 BC	157.67 BC	2.44 BC	37.41 A	52 ABC	1.2 A	27.08 A	20.66 A	1.33 BCD	19.45 A	51.0 BCDE
NZ33	4.15 AB	97.33 CDE	1.29 BCD	47.35 A	19 DE	0.54 A	30.82 A	9.33 A	1.02 CD	19.40 A	33.33 DE
NZ34	1.63 A	40.33 E	0.507 D	86.73 A	4.66 E	0.302 A	44.03 A	13.66 A	0.87 CD	22.31 A	22.0 E

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

### 7.1.2 Longitud y diámetro de los frutos.

En los cuadros 11 al 16 se desglosan los resultados del análisis de varianza para la longitud y diámetro de los frutos estudiados de los diferentes cvs en estudio.

En el cuadro 11 correspondiente a la longitud y diámetro de frutos de la primera quincena del mes de agosto no se encontraron diferencias estadísticas en ninguno de los cvs en estudio.

Cuadro 11. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados del 15 de agosto.

Cvs	Longitud de frutos de 1°	Diámetro de frutos de 1°	Longitud de frutos de 2°	Diámetro de frutos de 2°	Longitud de frutos de 3°	Diámetro de frutos de 3°
Maximus	9.58 A	32.78 A	8.73 A	31.53 A	7.45 A	25.36 A
Centella	9.51 A	32.74 A	8.68 A	30.98 A	7.52 A	29.88 A
NZ23	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ25	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ30	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ31	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ32	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ33	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ34	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A

-Letras distintas en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

Los datos recabados el día 23 de agosto (cuadro 12) para la longitud de frutos clasificados de primera no se presentaron diferencias e.s. Sin embargo, para el diámetro de frutos clasificados de primera clase se observó que el mayor diámetro de los frutos se presentó en el cv Maximus (37.96 mm) con respecto al resto de los cvs estudiados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ).

Para el caso de frutos clasificados de segunda categoría la mayor longitud de los frutos se presentó en el cv NZ33 (10.56 cm) respecto a las demás variedades con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Mientras que el mayor diámetro de los frutos de segunda lo presentó el cv NZ30 (34.98 mm) con diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ).

Finalmente para el caso del diámetro de los frutos de tercera no hubo diferencia clara, presentando el cv NZ30 la menor longitud de fruto respecto al resto de los cvs en estudio con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 12. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados al 23 de agosto.

Cvs	Longitud de frutos de 1° (cm)	Diámetro de frutos de 1° (mm)	Longitud de frutos de 2° (cm)	Diámetro de frutos de 2° (mm)	Longitud de frutos de 3° (cm)	Diámetro de frutos de 3° (mm)
Maximus	11.97 A	37.96 a	8.96 AB	33.87 ab	7.65 A	31.21 A
Centella	17.84 A	34.72 ab	8.42 B	32.09 ab	7.68 A	29.91 A
NZ23	0.0 A	0.0 c	0.0 C	0.0 c	0.0 C	0.0 A
NZ25	0.0 A	0.0 c	0.0 C	0.0 c	0.0 C	0.0 A
NZ30	10.4 A	36.78 ab	8.61 B	34.98 a	6.02 B	34.46 A
NZ31	0.0 A	0.0 c	0.0 C	0.0 c	0.0 C	0.0 A
NZ32	11.42 A	32.97 b	8.83 AB	31.07 b	7.14 AB	29.09 A
NZ33	12.73 A	35.28 b	10.56 A	32.43 ab	10.53 A	33.57 A
NZ34	0.0 A	0.0 c	0.0 A	0.0 c	0.0 C	0.0 A

-Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

Los resultados obtenidos para la fecha del 6 de septiembre correspondiente a longitud y diámetro de frutos (cuadro 13) muestran que el cv Maximus presentó claramente la mayor longitud de frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en comparación con los demás cvs estudiados. Respecto a la clasificación comercial considerada como de primera, segunda y tercera categoría no se encontraron diferencias estadísticas en el diámetro y longitud de frutos, si bien, la tendencia fue

la misma sobresaliendo numéricamente el cv Maximus respecto al resto de cvs en estudio.

Cuadro 13. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados al 6 de septiembre.

Cvs	Longitud de frutos de 1° (cm)	Diámetro de frutos de 1° (mm)	Longitud de frutos de 2° (cm)	Diámetro de frutos de 2° (mm)	Longitud de frutos de 3° (cm)	Diámetro de frutos de 3° (mm)
Maximus	10.28 A	33.36 A	9.55 A	33.66 A	8.90 A	32.79 A
Centella	9.15 B	32.44 A	7.9 B	30.52 A	6.92 A	21.90 A
NZ23	7.99 C	31.59 A	7.53 B	22.24 A	6.95 A	19.79 A
NZ25	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ30	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ31	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ32	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ33	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A
NZ34	0.0 C	0.0 A	0.0 C	0.0 A	0.0 A	0.0 A

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

El cuadro 14 nos muestra los datos correspondientes al 14 de septiembre donde se observó que la mejor longitud de los frutos clasificados de primera y segunda categoría fue el cv NZ33 sobresaliendo sobre los demás cvs con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Respecto al diámetro de frutos de primera y segunda no se encontraron diferencias e.s. No obstante, fue el cv Maximus el que presentó frutos de menor diámetro en la categoría de frutos clasificados como de tercera con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Finalmente, para el caso de longitud de frutos clasificados de tercera fue el cv NZ23 y NZ31 los que presentaron la menor longitud de frutos con 5.9 y 6.13 cm respectivamente.

Cuadro 14. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados al 14 de septiembre.

Cvs	Longitud de frutos de 1° (cm)	Diámetro de frutos de 1° (mm)	Longitud de frutos de 2° (cm)	Diámetro de frutos de 2° (mm)	Longitud de frutos de 3° (cm)	Diámetro de frutos de 3° (mm)
Maximus	9.93 AB	34.47 A	8.91 AB	31.41 A	7.96 a	30.59 AB
Centella	9.44 AB	32.55 A	8.1 ABC	27.87 A	6.66 ab	26.34 B
NZ23	8.1 B	31.44 A	6.56 B	28.34 A	5.9 b	25.79 B
NZ25	8.43 AB	32.08 A	7.5 ABC	30.38 A	6.53 ab	27.36 AB
NZ30	8.89 AB	33.04 A	7.28 BC	31.42 A	6.13 b	32.63 A
NZ31	9.1 AB	31.78 A	7.73 ABC	30.24 A	6.03 b	29.59 AB
NZ32	9.0 AB	32.73 A	8.08 ABC	29.45 A	6.63 ab	28.48 AB
NZ33	10.54 A	34.74 A	9.12 A	31.43 A	7.4 ab	28.13 AB
NZ34	0.0B	0.0 A	0.0 c	0.0 A	0.0 b	0.0 B

-Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

El cuadro 14 se registra los resultados del análisis de varianza sobre datos acumulados obtenidos el 25 de septiembre.

En referencia a longitud y diámetro de los frutos de primera y segunda categoría no se encontraron diferencias estadísticas. A excepción de la longitud de los frutos clasificados de tercera, el cv Maximus presentó mayor longitud de frutos clasificados en esta categoría, por el contrario lo frutos más pequeños los arrojaron los cvs NZ30 y NZ34 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 15. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados al 25 de septiembre.

Cvs	Longitud de frutos de 1° (cm)	Diámetro de frutos de 1° (mm)	Longitud de frutos de 2° (cm)	Diámetro de frutos de 2° (mm)	Longitud de frutos de 3° (cm)	Diámetro de frutos de 3° (mm)
Maximus	8.68 A	31.4 A	7.22 A	28.53 A	6.8 A	24.84 A
Centella	7.34 A	29.16 A	5.94 A	25.59 A	5.22 AB	22.87 A
NZ23	16.0 A	26.98 A	5.88 A	25.76 A	4.86 B	22.96 A
NZ25	7.22 A	24.74 A	6.15 A	27.04 A	5.43 AB	24.94 A
NZ30	7.35 A	29.74 A	5.82 A	28.72 A	4.85 B	26.16 A
NZ31	8.4 A	28.6 A	6.99 A	28.71 A	6.06 AB	26.41 A
NZ32	8.23 A	29.89 A	6.7 A	26.27 A	5.82 AB	23.41 A
NZ33	8.22 A	28.83 A	7.26 A	28.49 A	5.91 AB	26.58 A
NZ34	7.39 A	30.04 A	6.34 A	28.98 A	5.10 B	26.88 A

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

En el cuadro 16 se observan los resultados del análisis de varianza sobre datos acumulados para la fecha de corte del 9 de octubre.

Los resultados reflejan la misma tendencia que para la fecha antes mencionada correspondiente al 14 de septiembre.

Cuadro 16. Longitud y diámetro de frutos sobre datos acumulados al 9 de octubre.

Cvs	Longitud de frutos de 1° (cm)	Diámetro de frutos de 1° (mm)	Longitud de frutos de 2° (cm)	Diámetro de frutos de 2° (mm)	Longitud de frutos de 3° (cm)	Diámetro de frutos de 3° (mm)
Maximus	0.0 A	0.0 A	6.92 A	23.37 A	0.0 A	0.0 A
Centella	0.0 A	0.0 A	6.56 A	25.66 A	0.0 A	0.0 A
NZ23	0.0 A	0.0 A	2.02 A	7.4 A	0.0 A	0.0 A
NZ25	0.0 A	0.0 A	2.18 A	8.33 A	0.0 A	0.0 A
NZ30	0.0 A	0.0 A	4.53 A	16.4 A	0.0 A	0.0 A
NZ31	0.0 A	0.0 A	7.22 A	26.2 A	0.0 A	0.0 A
NZ32	0.0 A	0.0 A	4.73 A	16.86 A	0.0 A	0.0 A
NZ33	0.0 A	0.0 A	4.73 A	16.93 A	0.0 A	0.0 A
NZ34	0.0 A	0.0 A	4.40 A	19.0 A	0.0 A	0.0 A

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

### 7.1.3 Firmeza de los frutos

En el cuadro 17 se exponen las valoraciones para la firmeza de los frutos de los nueve cvs en estudio a lo largo de seis fechas de corte.

Como ya se ha mencionado anteriormente en este experimento se encontró una alta precocidad de los cvs Maximus y Centella por lo que en la primera fecha de valoración de la firmeza de los frutos solo corresponden a los cvs antes mencionados no encontrándose diferencias estadísticas en este parámetro valorado.

Para la segunda fecha de muestreo correspondiente al 23 de agosto encontramos frutos de los cvs NZ33 y NZ34 además de maximus y Centella y en el que se observa mayor firmeza de los frutos del cv Centella en referencia a los demás cvs en estudio con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Para la fecha de corte del seis de septiembre solo se encontraron frutos de los cvs Maximus, Centella y NZ23, donde se observa que el cv NZ23 presentó la mayor firmeza de los frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

A partir de la segunda quincena del mes de septiembre se uniformizó la producción de todos los cvs del ensayo, si bien no se observa una diferencia clara en la firmeza de los frutos de los cvs en estudio, si sobresale el cv Centella en la segunda quincena de septiembre de muestreo y para el 25 de septiembre y primera quincena de octubre la mayor firmeza de los frutos se registraron en el cv NZ23 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 17. Firmeza de los frutos en gramos las distintas fechas de corte sobre datos acumulados.

Cvs	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	346 A	352.93 C	369.06 C	329.06 B	336.26 BC	367.73 AB
Centella	322.7 A	401.33 A	412.13 B	390.66 A	423.86 ABC	423.86 AB
NZ23	0.0 B	0.0 D	453.2 A	348.13 AB	470.4 A	500.66 A
NZ25	0.0 B	0.0 D	0.0 D	369.4 AB	438.13 AB	409.2 AB
NZ30	0.0 B	0.0 D	0.0 D	361.2 AB	385.73ABC	457 AB
NZ31	0.0 B	0.0 D	0.0 D	354.4 AB	441.33 A	441.6 AB
NZ32	0.0 B	385.4 AB	0.0 D	367.46 AB	462.53 A	455.2 AB
NZ33	0.0 B	368.4 BC	0.0 D	330.8 B	329.2 C	329.4 B
NZ34	0.0 B	0.0 D	0.0 D	0.0 C	54.26 D	469.2 AB

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

#### 7.1.4 Azúcares totales (°Brix)

En el cuadro 18 se presentan los resultados del análisis de la varianza sobre datos acumulados en seis fechas de corte para el contenido de azúcares totales (°Brix) en las nueve variedades en estudio.

Para la primera fecha de corte correspondiente al 15 de agosto no se encontraron diferencias estadísticas.

En el muestreo llevado a cabo el 23 de agosto se encontró que los frutos del cv NZ32 presentó mayor cantidad de azucares totales con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) con respecto al resto de los cvs en estudio.

No obstante, para la fecha correspondiente al 6 de septiembre se registran los valores más altos en azucares totales en frutos de los cvs Centella, Maximus, y NZ23 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) con respecto al cv NZ34.

Respecto a las últimas tres fechas de muestreo correspondientes a la segunda quincena de septiembre y primera de octubre no se encontraron diferencias estadísticas en el contenido de sólidos solubles. Sin embargo, es de resaltar que los cvs registrados como NZ presentan los valores más altos en el contenido de sólidos solubles seguidos de Centella y Maximus pero sin que se hayan presentado diferencias estadísticas.

Cuadro 18. Azucares totales sobre datos acumulados.

Cvs	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	6.5 A	10.33 B	11.0 A	10.5 A	10.66 A	11.83 A
Centella	7.66 A	11.0 AB	10.83 A	11.4 A	10.66 A	12.33 A
NZ23	0.0 B	0.0B	11.0 A	10.5 A	11.5 A	13.66 A
NZ25	0.0 B	0.0 B	0.0 B	7.83 AB	11.3 A	13.0 A
NZ30	0.0 B	0.0 B	0.0 B	11.33 A	11.6 A	7.66 A
NZ31	0.0 B	0.0 B	0.0 B	11.66 A	10.66 A	8.0 A
NZ32	0.0 B	12.0 A	0.0 B	11.33 A	11.0 A	12.66 A
NZ33	0.0 B	11.3 AB	0.0 B	11.25 A	10.66 A	12.33 A
NZ34	0.0 B	0.0 B	90 B	0.0 B	11.0 A	12.33 A

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

### 7.1.5 Acidez

En el cuadro 19 se expone los resultados del análisis de la varianza sobre datos acumulados para la acidez de los frutos de los nueve cvs estudiados.

Para la fecha del 15 de agosto sólo los cvs Maximus y Centella presentaron frutos, este último presentó mayor acidez con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Para las fechas del 23 de agosto al nueve de octubre no se encontraron diferencias estadísticas en la acidez de los frutos para ninguno de los cvs estudiados.

Cuadro 19. pH inicial de los frutos de Chile.

Cvs	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	5.72 B	6.29 A	5.78 A	6.12 A	5.69 A	5.48 A
Centella	6.12 A	6.48 A	5.84 A	5.55 A	5.89 A	5.58 A
NZ23	0.0 C	0.0 C	5.69 A	5.94 A	5.77 A	4.87 A
NZ25	0.0 C	0.0 C	0.0 B	5.96 A	5.54 A	5.58 A
NZ30	0.0 C	0.0 C	0.0 B	6.11 A	5.9 A	5.5 A
NZ31	0.0 C	0.0 C	0.0 B	6.16 A	5.88 A	5.59 A
NZ32	0.0 C	5.66 B	0.0 B	6.56 A	5.41 A	5.75 A
NZ33	0.0 C	5.53 B	0.0 B	7.12 A	6.06 A	5.9 A
NZ34	0.0 C	0.0 C	0.0 B	0.0 B	6.19 A	5.36 A

-Letras en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

## 7.2 Parámetros vegetativos

### 7.2.1 Altura

En los cuadros 20 al 23 se registran los resultados del análisis de varianza sobre datos acumulados para altura de planta, diámetro de tallo, peso fresco y peso seco de las plantas de chile de los nueve cvs estudiados.

En el cuadro 20 se observa que en la primera medición realizada el 29 de mayo el cultivar que presentó mayor altura fue Centella con 16.0 cm con diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ) en comparación a los demás cultivares. Los datos tomados el 13 de junio no presentan diferencia e.s. entre las muestras, por otro lado, el 27 de junio Centella y NZ23 fueron los cvs con la altura más alta siendo 37.66 cm y 38.16 respectivamente, demostrando de esta forma una diferencia e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en comparación con los demás. El 16 de julio la altura de los frutos no presentó diferencia e.s. Sin embargo el 25 de julio se mostraron diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ) siendo NZ25 el cv que presentó la mayor altura 54.33 cm y NZ33 fue el que presentó la menor altura 36.33 cm.

Cuadro 20. Altura de la planta de chile.

Cvs	29 Mayo	13 Junio	27 Junio	16 Julio	25 Julio
Maximus	14.33 ab	23.0 A	34.3 ABC	43.0 A	46.0 ABC
Centella	16.0 a	25.0 A	37.66 A	45.66 A	51.33 AB
NZ23	9.23 ab	26.0 A	38.16 A	46.33 A	49.0 AB
NZ25	12.16 ab	21.33 A	36.33 AB	45.33 A	54.33 A
NZ30	12.33 ab	19.66 A	27.33 C	37.0 A	43.0 BC
NZ31	15.06 ab	23.0 A	28.0 BC	42.33 A	43.33 BC
NZ32	11.56 ab	21.33 A	33.33 ABC	41.33 A	50.66 AB
NZ33	12.76 ab	21.0 A	30.66 ABC	36.0 A	36.33 C
NZ34	13.7 ab	22.68 A	26.66 C	37.33 A	48.33 AB

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

### 7.2.2 Diámetro

En el cuadro 21 se observan los valores de las medias del diámetro de tallo de las plantas en las diferentes fechas de muestreo.

Se realizaron cinco mediciones durante todo el ciclo de cultivo en la cual no se registraron diferencias estadísticas para ninguna fecha de las diferentes evaluaciones. No obstante, para la última fecha de medición que corresponde al 25 de julio se observó que los cvs Centella y NZ23 presentaron el mayor grosor de tallo (21.88 y 21.41 mm respectivamente) sin que se hayan presentado diferencias estadísticas.

Cuadro 21. Diámetro de tallo de la planta de chile.

Cvs	29 Mayo	13 Junio	27 Junio	16 Julio	25 Julio
Maximus	3.17 A	6.73 A	9.42 A	14.14 A	14.55 A
Centella	3.73 A	7.3 A	10.94 A	19.95 A	21.88 A
NZ23	3.72 A	5.63 A	10.17 A	15.94 A	21.41 A
NZ25	2.76 A	7.29 A	9.91 A	14.62 A	18.02 A
NZ30	3.12 A	5.63 A	11.24 A	16.68 A	22.29 A
NZ31	3.16 A	7.03 A	9.89 A	17.5 A	20.69 A
NZ32	3.25 A	4.9 A	9.01 A	8.39 A	17.7 A
NZ33	3.46 A	6.13 A	10.8 A	15.76 A	16.2 A
NZ34	2.85 A	6.95 A	10.13 A	15.76 A	19.41 A

-Sin diferencias significativas.

### 7.2.3 Peso fresco

En el cuadro 22 se muestran los resultados de las medias del peso fresco para dos fechas de muestreo.

Para el peso fresco solo se hicieron dos evaluaciones para el primer caso que corresponde a la fecha del 12 de septiembre se encontró que el mayor peso fresco de las plantas correspondió al cv NZ31 con 2.92 kg por planta con diferencias e.s.

( $p \leq 0.01$ ), asimismo, el cv NZ33 con 1.4 kg por planta fue el que presentó el menor peso fresco, respecto al resto de cvs estudiados.

El 4 de octubre se observó que los cvs con el mejor peso fueron NZ23 y NZ32, con pesos de 2.64 para NZ23 y 2.56 para NZ32, siendo superiores a los otros cvs estudiados con una diferencia e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 22. Peso fresco de las plantas.

Cvs	Peso fresco total (kg) 12 de Septiembre	Peso fresco total (kg) 04 de Octubre
Maximus	2.65 AB	1.15 D
Centella	2.26 BC	1.97 D
NZ23	1.52 E	2.64 A
NZ25	2.2 CD	1.55 C
NZ30	2.53 ABC	1.85 B
NZ31	2.92 A	1.44 C
NZ32	2.45 BC	2.56 A
NZ33	1.4 E	0.75 E
NZ34	1.8 DE	1.47 C

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

#### 7.2.4 Peso seco

En el cuadro 23 se presentan los datos de peso seco de las plantas de los distintos cvs en estudio para dos fechas de evaluación.

El peso seco de las plantas colectadas el 12 de septiembre se observó, que el cv NZ23 presentó el mayor peso seco con 265 g con diferencia e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en comparación a los otros cvs, siendo NZ33 el cultivar con menor peso seco (80 g).

Para el 4 de octubre se observó que el cultivar con mayor peso seco de la planta fue NZ31 con 206 g con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ). Mientras que el cv con menos peso seco de la planta se presentó con el cv NZ32 (93 g).

Cuadro 23. Peso seco de las plantas el 12 de septiembre y el 4 de octubre.

Cvs	Peso seco (g)	Peso seco (g)
Maximus	133 E	99 E
Centella	132 E	97 EF
NZ23	265 A	196 B
NZ25	146 D	107 D
NZ30	111 F	100 E
NZ31	258 B	206 A
NZ32	84 G	93 G
NZ33	80 H	94 FG
NZ34	164 C	187 C

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

### 7.2.5 Características Organolépticas

De los cuadros 24 al 31 se muestran los resultados del análisis de la varianza sobre datos acumulados para las distintas valoraciones organolépticas realizadas a los nueve cvs en estudio.

El cuadro 24 se presenta el análisis de varianza sobre datos acumulados para los defectos en los frutos de chile muestreados en seis fechas de corte.

En referencia a los defectos de frutos no se encontraron diferencias estadísticas para ninguna fecha de evaluación. No obstante, en la cuarta fecha de corte que corresponde al 14 de septiembre se observó que los defectos del cv NZ31

aumentaron considerablemente en relación a los demás cultivares, sin que se hayan presentado diferencias estadísticas.

Cuadro 24. Defectos en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Defectos					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	1.66 A	2.0 A	1.66 A	2.33 A	2.0 A	1.66 A
Centella	2.0 A	2.0 A	2.0 A	2.33 A	1.66 A	1.66 A
NZ23	0.0 B	0.0 B	2.0 A	2.33 A	1.66 A	1.0 A
NZ25	0.0 B	0.0 B	0.0 B	2.33 A	2.0 A	2.0 A
NZ30	0.0 B	1.6 A	0.0 B	2.66 A	2.33 A	1.33 A
NZ31	0.0 B	0.0 B	0.0 B	3.0 A	2.0 A	1.33 A
NZ32	0.0 B	2.0 A	0.0 B	2.33 A	1.0 A	1.0 A
NZ33	0.0 B	2.0 A	0.0 B	2.66 A	1.66 A	2.0 A
NZ34	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	2.0 A	2.0 A

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

En el cuadro 26 se muestran las valoraciones de las deformaciones de frutos en los diferentes cvs colectados y sus respectivas fechas de muestreo.

En la primera fecha de colecta, así como en la tercera, cuarta y quinta fecha de evaluación no se encontraron diferencias estadísticas.

Sin embargo en la primera y tercera fecha el cv Centella mostró los valores más altos de deformidad, mientras que en la cuarta y quinta fecha fueron los cvs NZ30, NZ31 y NZ33 los que presentaron el mayor número de frutos deformados respecto a los demás cvs.

Durante la evaluación de fecha 23 de agosto se observó que los cvs Maximus y Centella presentaron mayor incidencia de frutos deformados respecto al resto de los cvs estudiados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Mientras que para la última fecha de evaluación correspondiente al 9 de octubre el cv que presentó los valores más altos de deformación fue NZ33 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ) en relación a los otros cvs.

Cuadro 25. Deformaciones en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Deformaciones					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	1.66 A	2.0 A	1.66 A	2.0 A	1.0 A	1.66 ab
Centella	2.0 A	2.0 A	2.0 A	2.0 A	1.0 A	2.0 ab
NZ23	0.0 B	0.0 C	1.66 A	2.33 A	1.0 A	2.0 ab
NZ25	0.0 B	0.0 C	0.0 B	2.33 A	1.33 A	1.0 b
NZ30	0.0 B	2.0 A	0.0 B	2.66 A	2.0 A	2.0 ab
NZ31	0.0 B	0.0 C	0.0 B	3.0 A	2.0 A	1.66 ab
NZ32	0.0 B	1.33 AB	0.0 B	2.33 A	1.66 A	1.66 ab
NZ33	0.0 B	1.0 B	0.0 B	2.66 A	2.0 A	2.33 a
NZ34	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	1.66 A	2.0 ab

-Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

En el cuadro 26 se muestra el análisis de varianza sobre datos acumulados para la coloración de los frutos de chile jalapeño en nueve cvs.

En las fechas correspondientes a la primera, tercera, quinta y sexta fecha de colecta las cuales fueron el 15 de agosto, seis, 25 de septiembre y nueve de octubre, no se encontraron diferencias estadísticas.

Para el caso de la valoración de fecha 23 de agosto se observó que los cvs Centella y NZ32, tuvieron la mejor coloración de frutos, seguida de Maximus,

NZ30 y NZ33 las cuales presentaron una coloración regular de sus frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

En el caso de la evaluación de frutos de fecha 14 de septiembre se encontró que los cvs Maximus, Centella, NZ23, NZ25, NZ31, NZ32, NZ33, mostraron una coloración de los frutos valorada como buena. Mientras que el cv NZ30 presentó frutos de coloración regular con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Cuadro 26. Coloración en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Coloración					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	2.33 A	1.66 AB	2.0 A	1.66 A	2.0 A	1.33 A
Centella	1.66 A	2.0 A	1.66 A	2.0 A	1.66 A	1.66 A
NZ23	0.0 B	0.0 C	1.66 A	2.0 A	1.0 A	2.0 A
NZ25	0.0 B	0.0 C	0.0 B	2.33 A	1.33 A	1.66 A
NZ30	0.0 B	1.33 AB	0.0 B	1.33 AB	2.0 A	2.0 A
NZ31	0.0 B	0.0 C	0.0 B	1.66 A	2.0 A	1.66 A
NZ32	0.0 B	2.0 A	0.0 B	1.66 A	1.66 A	1.66 A
NZ33	0.0 B	1.0 B	0.0 B	2.33 A	2.0 A	2.0 A
NZ34	0.0 B	0.0 C	0.0 B	0.0 B	1.66 A	2.0 A

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

En el cuadro 27 se exponen los resultados del análisis de varianza sobre datos acumulados para la turgencia en los frutos de chile jalapeño en seis fechas de muestreo.

Durante las tres primeras fechas de muestreo las cuales corresponden al 15, 23 de agosto y seis de septiembre no se registraron diferencias estadísticas.

Sin embargo, los cvs Maximus, NZ30, NZ32, NZ33 fueron los que presentaron en sus frutos mayor turgencia en la segunda fecha de muestreo, sin que se hayan presentado diferencias estadísticas.

Respecto a la fecha correspondiente al 14 de septiembre los cvs Centella, NZ25 y NZ30 presentan la mayor turgencia de frutos respecto a los demás cvs estudiados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Mientras, que en la colecta realizada el 25 de septiembre el cv NZ23 fue el que presentó la mejor turgencia en relación a los demás cvs estudiados con una diferencia e.s. ( $p \leq 0.05$ ).

Y para la última fecha de muestreo realizada el nueve de octubre el cv NZ32 presento el valor más alto de turgencia en relación a los otros cvs evaluados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ), en relación a los demás cvs estudiados.

Cuadro 27. Turgencia en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Turgencia					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	0.0 A	2.0 A	2.0 A	1.33 AB	1.0 b	2.0 AB
Centella	0.0 A	1.6 A	1.66 A	1.66 A	1.66 ab	1.33 AB
NZ23	0.0 A	0.0 B	1.66 A	1.33 AB	2.66 a	2.0 AB
NZ25	0.0 A	0.0 B	0.0 B	2.0 A	1.66 ab	2.0 AB
NZ30	0.0 A	2.0 A	0.0 B	1.33 AB	1.3 ab	1.66 AB
NZ31	0.0 A	0.0 B	0.0 B	1.33 AB	2.0 ab	1.66 AB
NZ32	0.0 A	2.0 A	0.0 B	1.0 AB	1.66 ab	2.66 A
NZ33	0.0 A	2.0 A	0.0 B	1.66 A	2.0 ab	2.0 AB
NZ34	0.0 A	0.0 B	0.0 B	0.0 B	2.0 ab	1.0 B

Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

El cuadro 28 se muestra los resultados de la pungencia de los frutos de chile en las seis fechas de muestreo y para los nueve cvs en estudio.

Se observó que los frutos colectados el 15 de agosto los cvs Maximus y Centella mostraron una pungencia valorada como regular con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en relación al resto de los cultivares.

El 23 de agosto se encontró que Maximus y Centella fueron los cvs con la pungencia mejor valorada con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en referencia al resto de los cvs.

Para la fecha del seis de septiembre fue el cv Centella que presento los mejores valores de pungencia, con diferencias e.s. ( $p \leq 0.05$ ). Mientras, que los cvs Maximus y NZ23 presentaron valores regulares en la pungencia de sus frutos.

Respecto a las últimas tres fechas de evaluación correspondientes al 14 y 25 de septiembre, y nueve de octubre no se encontraron diferencias estadísticas.

Cuadro 28. Pungencia en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Pungencia					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	1.0 A	2.33 A	1.0 ab	1.66 A	1.0 A	0.0 A
Centella	0.66 A	1.0 A	1.33 a	0 A	1.0 A	0.33 A
NZ23	0.0 B	0.0 C	0.66 ab	1.33 A	1.33 A	0.0 A
NZ25	0.0 B	0.0 C	0.0 b	0.33 A	1.66 A	0.66 A
NZ30	0.0 B	1.33 B	0.0 b	0.66 A	0.33 A	0.0 A
NZ31	0.0 B	0.0 C	0.0 b	0.33 A	1.33 A	0.0 A
NZ32	0.0 B	1.0 B	0.0 b	1.66 A	1.33 A	1.66 A
NZ33	0.0 B	1.0 B	0.0 b	1.66 A	1.0 A	1.66 A
NZ34	0.0 B	0.0 C	0.0 b	0.0 A	1.66 A	2.0 A

-Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

Para el factor de carnosidad de los frutos se muestra en el cuadro 30, resultados sobre datos acumulados de seis fechas diferentes de muestreo de chile jalapeño.

A lo largo de las primeras cinco fechas de muestreo correspondientes al 15, 23 de agosto, seis, 14 y 25 de septiembre no se encontraron diferencias estadísticas.

Sin embargo, para el 23 de agosto fueron los cvs NZ30 y NZ33 los que presentaron la mejor carnosidad de frutos en relaciona los demás cvs evaluados, sin que se hayan presentado diferencias estadísticas.

No obstante, la valoración llevada acabó el nueve de octubre, el cv NZ32 fue el que presentó los valores más altos en la carnosidad de los frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ), en relación a los demás cvs de estudio.

Cuadro 29. Carnosidad en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Carnosidad					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	0 A	2.0 A	1.66 A	1.0 A	1.66 A	2.0 ab
Centella	0.0 A	2.66 A	1.66 A	1.66 A	2.33 A	2.33 ab
NZ23	0.0 A	0.0 B	2.0 A	1.33 A	2.66 A	2.33 ab
NZ25	0.0 A	0.0 B	0.0 B	1.66 A	2.0 A	2.0 ab
NZ30	0.0 A	3.0 A	0.0 B	1.0 A	1.33 A	1.0 b
NZ31	0.0 A	0 B	0.0 B	0.66 A	2.0 A	2.0 ab
NZ32	0.0 A	2.3 A	0.0 B	1.66 A	1.66 A	3.0 a
NZ33	0.0 A	3.0 A	0.0 B	1.0 A	2.0 A	2.0 ab
NZ34	0.0 A	0.0 B	0.0 B	0.0 A	1.66 A	1.66 ab

-Letras en mayúsculas/minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99%, 95% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

En el cuadro 30 se observan los valores referentes a la característica del aroma de los frutos en los diferentes cvs y fechas evaluadas.

La primera fecha de evaluación realizada el 15 de agosto no se encontró diferencias estadísticas. La misma tendencia se presentó para las fechas de evaluación del 6, 14 y 25 de septiembre y 9 de octubre.

En la segunda fecha de muestreo que corresponde al 23 de agosto fue el cv NZ30 quien presentó el mejor aroma de los frutos, con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en referencia al resto de cvs estudiados.

Cuadro 30. Aroma en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Aroma					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	1.33 A	2.0 AB	2.33 A	1.66 A	1.0 A	0.0 A
Centella	1.33 A	1.33 AB	1.66 A	0.66 A	0.33 A	0.0 A
NZ23	0.0 B	0.0 B	1.66 A	1.33 A	0.33 A	0.0 A
NZ25	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.66 A	1.33 A	0.0 A
NZ30	0.0 B	2.33 A	0.0 B	0.66 A	1.33 A	0.0 A
NZ31	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.66 A	1.33 A	0.0 A
NZ32	0.0 B	1.6 AB	0.0 B	0.66 A	0.33 A	1.33 A
NZ33	0.0 B	2.0 AB	0.0 B	1.0 A	0.33 A	0.60 A
NZ34	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 A	0.66 A	0.66 A

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

El cuadro 31 se reportan los valores medios del análisis de la varianza sobre datos acumulados para el factor de jugosidad de los frutos de chile de los diferentes cvs muestreados en las diferentes fechas de colecta.

La segunda fecha de evaluación que corresponde al 23 de agosto se encontró que los cvs Centella y NZ32 presentaron la mejor jugosidad de los frutos, según el panel de catadores con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

En las valoraciones de fechas seis, 25 de septiembre y nueve de octubre no se encontraron diferencias estadísticas.

Sin embargo, para la fecha del 14 de septiembre se obtuvo que el cv NZ30 presento los niveles más altos de jugosidad en los frutos con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) en relación a los diferentes cultivares.

No obstante, numéricamente se observa que los cvs NZ23, Maximus y Centella presentaron la mayor jugosidad de frutos en la última fecha de cosecha con valores de 3, 2 y 2.3 respectivamente, sin que se reporten diferencias estadísticas.

Cuadro 31. Jugosidad en los frutos de chile en diferentes fechas de corte.

Cvs	Jugosidad					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	0.0 A	0.66 AB	0.0 A	1.0 AB	1.66 A	2.33 A
Centella	0.0 A	1.66 A	1.0 A	2.0 AB	2.0 A	2.0 A
NZ23	0.0 A	0 B	0.66 A	1.66 AB	2.0 A	3.0 A
NZ25	0.0 A	0 B	0.0 A	1.33 AB	2.0 A	1.0 A
NZ30	0.0 A	0.66 AB	0.0 A	2.33 A	1.66 A	2.33 A
NZ31	0.0 A	0 B	0.0 A	2.0 AB	1.33 A	1.66 A
NZ32	0.0 A	1.66 A	0.0 A	1.6 AB	1.66 A	3.0 A
NZ33	0.0 A	1.0 AB	0.0 A	1.0 AB	1.33 A	1.33 A
NZ34	0.0 A	0.0 B	0.0 A	0.0 B	2.33 A	1.0 A

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

### 7.3 Semillas

En el cuadro 32 se presenta el análisis de varianza sobre datos acumulados para el número de semillas por fruto en chile jalapeño en seis fechas de corte de los diferentes cvs en estudio.

En relación al número de semillas por fruto no se encontraron diferencias estadísticas para las fechas del 15 y 23 de agosto, 6 y 25 de septiembre.

Respecto a las fechas de corte del 14 de septiembre se observa que el cv Maximus y NZ25 presentan el mayor número de semillas por fruto respecto al resto de cvs estudiados con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ).

Referente a la fecha nueve de octubre los frutos que presentaron el mayor número de semillas fueron los cvs Maximus y NZ30 con diferencias e.s. ( $p \leq 0.01$ ) respecto al resto de los cvs ensayados.

Cuadro 32. Numero de semillas en los frutos de chile colectados.

Cvs	Semillas					
	15 Agosto	23 Agosto	06 Septiembre	14 Septiembre	25 Septiembre	09 Octubre
Maximus	109.66 A	87.3 A	80.0 A	77.66 A	83.0 A	79.66 A
Centella	115.3 A	67.0 A	101.0 A	53.0 AB	58.33 A	67.66 AB
NZ23	0.0 B	0.0 B	76.6 A	54.0 AB	50.33 A	46.66 AB
NZ25	0.0 B	0.0 B	0.0 B	84.33 A	63.33 A	54.0 AB
NZ30	0.0 B	85.66 A	0.0 B	59.33 AB	62.0 A	79.0 A
NZ31	0.0 B	0.0 B	0.0 B	57.33 AB	27.33 A	23.0 B
NZ32	0.0 B	74.0 A	0.0 B	50.0 AB	44.0 A	38.0 AB
NZ33	0.0 B	85.66 A	0.0 B	42.0 AB	52.33 A	33.66 AB
NZ34	0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 B	39.0 A	39.0 AB

-Letras distintas en mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas al 99% de acuerdo a la prueba de Tukey.

-Valoración subjetiva ver materiales y métodos.

## VIII. DISCUSIÓN

### 8.1 Análisis de suelo

El análisis químico del suelo reportó un pH de 8.2 moderadamente alcalino, por lo cual fue necesario la incorporación de azufre agrícola a razón de  $2.5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  con la finalidad de disminuir el pH de suelo para que la planta pudiera absorber los elementos minerales de la solución del suelo. Zapata (1992) menciona que la planta de chile prospera mejor en suelos ligeramente ácidos con pH de 6.3.

La textura del suelo es franca, óptima para un buen desarrollo del cultivo del chile, Contreras (1978).

### 8.2 Parámetros de campo

#### 8.2.1 Peso total, clasificación comercial y peso medio

A nivel varietal observamos que los cvs Maximus y Centella son más precoces respecto al resto de los cvs estudiados, no obstante, se observa que el cv Maximus respecto a Centella presentó mayor producción total y peso medio de frutos clasificados de primera, estos resultados concuerdan con los obtenidos por (Rojas, 2012) quien menciona que el objetivo del mejoramiento genético es obtener cvs, con altos rendimientos y buena calidad del fruto, plantas precoces con ciclos menores a los 80 días, que sean compactas con la finalidad de aumentar las plantas por hectárea y en algunos cvs que la producción se concentre en una sola cosecha, sobre todo en aquellos que son destinados para la industria.

Respecto a la clasificación comercial se observó que aquellos frutos con mayor calidad o clasificados como frutos de primera y segunda categoría, se presentaron en el cv Maximus. Mientras que el cv Centella presentó mayor número de frutos clasificados de tercera.

#### 8.2.2 Longitud y diámetro de los frutos

Los resultados correspondientes a la longitud de frutos clasificados de primera no se encontraron diferencias estadísticas. Sin embargo, el diámetro del fruto de esta misma categoría se observó que el mayor diámetro de los frutos se presentó

en el cv Maximus. Para el caso de frutos clasificados de segunda categoría la mayor longitud de los frutos se presentó en el cv NZ33, mientras que el mayor diámetro de los frutos de segunda se presentó en el cv NZ30. Finalmente, para el caso del diámetro de los frutos de clasificados de tercera no se encontraron diferencias claras, siendo el cv NZ30 el que presento menor longitud de fruto, estos resultados difieren con los encontrados por Moreno (1996), quien no encontró diferencias en el rendimiento de frutos, altura de plantas, días de floración, longitud y diámetro de los frutos, en cultivo de chile con acolchados de diferentes colores.

El cv Maximus es la que presenta el mejor calibre de frutos característica de gran importancia, ya que el mercado regional demanda frutos de calibre grandes o medianos, o bien para la industria del enlatado que es más estricta en relación a la longitud y calibre del fruto, generalmente prefiere frutos de calibre más pequeño.

### **8.2.3 Firmeza de los frutos**

Los resultados obtenidos de la firmeza de los frutos muestran un claro efecto varietal. Siendo los cvs Centella, NZ31, NZ32 y NZ23, los que presentaron mayor firmeza de los frutos factor de suma importancia en la vida de anaquel del fruto (Delgado y Lara, 2001).

### **8.2.4 Sólidos solubles (°Brix)**

No se encontraron diferencias claras en el contenido de azúcares totales entre los diferentes cvs estudiados en las distintas fechas de corte, estos resultados concuerdan con los reportados por Satti *et al.* (1996) quienes reportan que, el contenido de °Brix en diferentes cvs de chile jalapeño son similares. Asimismo, el contenido de los °Brix son muy importantes ya que conforme maduran los frutos el contenido almidones son mayores, y por tanto, el uso del fruto puede ser destinado al deshidratado.

### **8.2.5 Acidez**

Respecto a la acidez de los frutos, los cvs Maximus (6.29) y Centella (6.48) presentaron mayor acidez titulable respecto al resto de cvs estudiados, estos

resultados contrastan con los reportados por Satti *et al.* (1996) quienes reportan que la calidad de los frutos de chile es mayor cuando aumentan los °Brix y la acidez titulable. La acidez del fruto nos ayuda para tener una idea de los ácidos orgánicos disueltos en la vacuola de la célula.

### **8.3 Parámetros vegetativos**

#### **8.3.1 Altura y diámetro**

En general no se encontraron diferencias marcadas en la altura y diámetro de tallo de las plantas. Sin embargo, los cvs centella y NZ23 alcanzaron alturas de 37.66 y 38.16 cm respectivamente sobresaliendo sobre el resto de los cvs estudiados, dichos resultados concuerdan con los reportados por Moreno (1996), quien reporta diferencias en los rendimientos de frutos, altura de plantas, días de floración, longitud y diámetro de los frutos, en cultivos de chile conducidos con acolchados.

El desarrollo y crecimiento de las plantas se detuvo de forma uniforme entre los meses de junio y julio momento en el cual la planta paso de la fase vegetativa a productiva por lo que la demanda de nutrientes fue mayor para la producción de flores y el cuajado de frutos.

#### **8.3.2 Peso fresco y peso seco**

Para la variable de peso fresco se encontró que el cv con mayor peso fresco fue NZ31 con un peso de 2.92 kg, y a su vez el cv NZ33 presentó el menor peso fresco de la planta con 1.4 kg. Respecto al peso seco fue directamente proporcional al peso fresco, posiblemente debido a las características genéticas de los cvs (Rojas, 2012).

### **8.4 Características organolépticas**

#### **8.4.1 Defectos y deformaciones**

Los resultados encontrados en los diferentes cvs de chile jalapeño, muestran que los frutos de mejor calidad fueron Maximus y Centella junto con NZ23. Por el contrario el cv NZ34 presentó la mayor incidencia de defectos. Referente a la valoración de deformaciones de los frutos en los diferentes cvs se observó que el

cv Maximus, Centella y NZ30, presentaron frutos clasificados en la categoría de buenos, como respuesta a un efecto varietal a los saltos térmicos que presentaron en el desarrollo del cultivo.

Cuando la temperatura se incrementa a más de 32 °C y bajas humedades atmosféricas, causan la deformación de frutos así como mayor incidencia de defectos (Ware y McCollum, 1962; Arcos *et al.*, 1998).

#### **8.4.2 Coloración**

Los cvs Maximus, Centella y NZ23 presentaron coloración de los frutos valorada como buena, es decir un color verde intenso, en contraste con el resto de los cvs estudiados, posiblemente como una respuesta varietal a la pérdida de clorofila como lo menciona Calvo (2001). La coloración es de suma importancia en el fruto de chile ya que de esta característica dependerá su destino ya sea para mercado fresco, enlatado o el secado.

#### **8.4.3 Turgencia, carnosidad y jugosidad**

La turgencia de los frutos fue mayor en los cvs Maximus, Centella y NZ23. Sin embargo, mejor carnosidad de los frutos se presentó en los cvs Maximus, Centella, NZ30, NZ32 y NZ23. Los frutos más jugosos fueron los cvs Centella y NZ32. Los cvs Centella y NZ32 sobresalieron del resto de los cvs estudiados respecto a las características organolépticas antes mencionadas. La diferencia en la textura de los frutos posiblemente se debe a un efecto varietal o al momento y etapa de corte de los frutos, según lo reporta Solomon (2004).

#### **8.4.4 Pungencia**

La pungencia de los frutos fue mayor en frutos de los cvs Maximus y Centella con valoraciones subjetivas entre 2 y 3 por el panel de catadores, esta propiedad tiene relación directa con el contenido de capsaicina en los frutos que a su vez tiene una alta correlación con el contenido de nitrógeno y fosforo, y niveles de sacarosa en los frutos que promueven la acumulación de capsaicinoides (Lindsey, 1986).

#### **8.4.5 Aroma**

Respecto al aroma de los frutos en los diferentes cvs, las variedades Maximus, Centella y NZ23 presentaron un aroma valorado como bueno con rangos entre 2 y 3 por el panel de catadores, respecto a los demás cvs que presentaron ausencia de aroma. Estos resultados concuerdan con lo reportado por López (2010), quien menciona que la diferencia en el aroma de los frutos se debe posiblemente al grado de madurez.

#### **8.4.6 Semillas**

Para el parámetro número de semillas se encontró que los cvs Maximus y NZ30 fueron los cvs que presentaron mayor número de semillas, seguramente debido a una respuesta varietal.

## IX. CONCLUSIONES

En base a la evaluación de los nueve cvs de chile jalapeño: Maximus, Centella, NZ23, NZ25, NZ30, NZ31, NZ32, NZ33, NZ34 y bajo las condiciones en que se desarrolló esta investigación se concluye que:

1. Los cvs Maximus y Centella son más precoces respecto al resto de los cvs estudiados.
2. El cv Maximus respecto al cv Centella presentó mayor producción total y frutos clasificados de primera, si bien no se observaron diferencias en cuanto a los parámetros de firmeza y °Brix.
3. Los cvs que presentaron mayor acidez titulable son Maximus (6.29) y Centella (6.48).
4. Los frutos de los cvs Maximus, Centella y NZ23 presentaron mejores características organolépticas.
5. Finalmente se observó que el comportamiento productivo de los nueve cvs de chile jalapeño estudiados fue mejor en los cvs Maximus y Centella, presentando mejor adaptación a la zona de estudio, mayor ventaja productiva y frutos de mejor calidad.

## **X. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se sugiere el uso de los cvs Maximus y Centella para la región de Tecali de Herrera, Puebla, por presentar mejor adaptación a la zona de estudio influyendo en un mayor rendimiento y mejor calidad de frutos.

Es conveniente realizar estudios más detallados respecto a la evaluación de nuevos materiales que ofertan las distintas casas comerciales con la finalidad de establecer un calendario productivo de chile jalapeño y así poder cumplir con la demanda de esta hortaliza por el mercado que cada vez es más demandante y selecto.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar R., V., H.T. Corona T., y S.H. Morán B. 2006. Chiles nativos (*Capsicum* spp., Solanaceae) de los estados de Puebla y Morelos. In: Avances de Investigación de la Red de Hortalizas del SINAREFI. López L., P., y S. Montes H. (eds.). Libro Científico Núm. 1. Campo Experimental Bajío INIFAP. Celaya, Guanajuato, México. Pp: 28–58.
- Alonso B., M.; Tijerina C., L.; Sánchez G., P.; Acevedes N., L. A.; Escalante E., A. J.; Martínez G., A. Producción de chile jalapeño con fertirriego como función de la tensión de humedad del suelo, nutrición nitrogenada y potásica. *TERRA Latinoamericana*. Vol. 20, núm. 2, Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Mexico. pp. 209-215.
- Alonso, A. M; Guzman, G. I.; Dominguez, M. D.; Simon, X. 2002. Influencias sociales en la evolución de la agricultura ecológica en España. En *ECOLIVA: IV jornadas mediterráneas de Olivar Ecologivo y I Conferencia Mundial de olivar Ecologico*, 22-25 de mayo, Geneva (Jean).
- Álvarez Z., R. y S. Delgadillo F., 2004. Enfermedades del tomate y chile bell. En. *Memorias del IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Manejo, Diseño y Producción*. Torreón Coahuila, México. Octubre, 13,14 y 15 del 2004.
- Andrews J. 1995 *Peppers. The domesticated Capsicums*. University of Texas Press, Austin, TX, USA. 274 p.
- Appendino, G. 2008. Capsaicin and Capsaicinoids. p. 73-110. En: E. Fattorusso y O. Tagliatela-Scafati (eds.), *Modern Alkaloids: Structure, Isolation, Synthesis and biology*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim, Alemania.
- Arcos C., G., H. Hernández J., A.D. Uriza E., C. Pozo. Y S. Olivera A. 1998. *Tecnología para Producir Chile Jalapeño en la Planicie Costera del Golfo de México*. INIFAP. Folleto Técnico No. 24. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y

Agropecuarias. Centro de Investigación Regional del Golfo Centro. Veracruz, México.

- Bayer de México, S.A. de C.V. 2012. Guía de identificación de plagas y enfermedades en Chile. Información técnica. Bayer CropScience.
- Betts, T. A. 1999. Pungency quantitation of hot pepper sauces using HPLC. Chem. Education 76: 240–244.
- Buclon F. 1979. Developmente of plasticulture in the last ten years and trends for 1975 Indian Petrochemicals Corp limited. pp. 38-39.
- Contreras G., J. 1978. El Cultivo de los Chiles Jalapeño y Serrano en el Centro de Veracruz. SARH. INIA. CIAGOC. CAECOT. Circular # 63. Cotaxtla, Veracruz.
- Davis G., 1978. Drip system evaluation irrigation. Vol. 14- 15. pp. 20.
- Delgado M., A. y Lara H., A. 2001. Produccion de Chile (*Capsicum annum* L.) con cubrimiento plástico del suelo y frecuencia de riego por goteo. Quinta Jornada de investigación Universidad Autonoma de Zacatecas.
- FAOSTAT, 2011. Production crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAOSTAT, 2013. Production crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Galindo F. H. 2008. Resistencia inducida por micorrización en tomate (*Lycopersicon Esculentum Mull.*) ante *Xanthomonas campestris* pv. Vesicatoria. Instituto Politécnico Nacional, Guasave, Sinaloa, México.
- Galván R., y J. Sandoval. 1989. Identificación e incidencia de virus en Chile jalapeño en la región de Delicias, Chihuahua. Memorias XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. P.15. Montecillo, Edo de México.
- García C. I. y B. Briones S. 1986. Diseño y evaluación de sistemas de riego por aspersión y goteo. U. A. A. N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México pp. 28-29.

- Garza U., E. 2001. (A) El barrenillo del chile *Anthonomus eugenni*, y su manejo en la planicie huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto técnico Núm. 4 San Luis Potosí S.L.P., México. 15 p.
- Garza U., E. 2001. (B) El minador de la hoja *Liriomyza* spp y su manejo en la planicie huasteca. INIFAP.CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto técnico Núm. 5 San Luis Potosí, México. 14 p.
- Heiser, C.B. 1981. Peppers *Capsicum* (Solanacea). Pp 265-268
- Hernández H., J., C. Becerra N. y C. Arcos G. 1991. Identificación de daños causados por fitopatógenos en el cultivo de chile jalapeño. Memorias del XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. 25 Puebla, Puebla, México.
- Hernández-Verdugo S., R. G. Guevara-González, R. F. Rivera-Bustamante, C. Vázquez-Yanes y K. Oyama. 1998. Los parientes silvestres del chile (*Capsicum* spp.) como recursos genéticos. Boletín de la Sociedad Botánica de México 62: 171-181.
- Hernández-Verdugo, S., A. P. Dávila, y K. Oyama. 1999. Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *Capsicum*. Bol. Soc. Bot. Méx. 64: 65-84.
- Ibarra J., L. y Rodriguez P. 1983. Varios cultivos Manual de agroplásticos y acolchado de cultivos agrícolas CIQA, Saltillo, Coahuila, México pp. 38-40.
- INEGI 2010. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. Integración territorial del estado de Puebla.
- Inzunza I., M. A.; Mendoza M., S. F.; Catalan V., E. A; Villa C., M. M.; Sanchez C., I.; Roman L., A. 2007. Productividad del chile Jalapeño en condiciones de riego por goteo y acolchado plástico. Revista fitotecnia Mexicana vol. 30, número 4. Chapingo México. pp. 429-436.
- Jasso C., C.; Martinez G., M. A. 2003. Guía para la producción de chile ancho con fertirriego y acolchado plástico en el altiplano de San Luis Potosí. Folleto para productores Núm. 38. San Luis Potosí, México.

- Laborde, C. J. A. y Pozo. O. 1984. Presente y Pasado del Chile e México. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). México. 80 p.
- López R., G. O. 2003 Chill: la especia del nuevo mundo. Revista Ciencias Vol. 69. Pp 66-75.
- Lopez R., G. O. 2003. Chill: La especie del Nuevo Mundo. Ciencias 69: 66-75.
- Luján F., M. y G. Acosta F. 2004. Selección de genotipos de chile para el Norte de México. Primera Convención Mundial del Chile 2004. León, Gto. Junio 2004. Pp: 454-459.
- Macias R., J. a. Muños M. A. Velasquez A. Piña y Y. Chew. 2007. Manual de operación de invernaderos para la producción de plántula de chile libre de virus en la región lagunera, Gómez Palacio, CENID RASPA/ INIFAP.
- Manirakiza P., A. C. and Schepens P. 2003. Pungency principles in Capsicum –analytical determinations and toxicology. In: De, A. K. (Ed.) Capsicum. The Genus Capsicum. Taylor and Francis. London. Pp.71–86.
- Manirakiza P., A. C. and Schepens P. 2003. Pungency principles in Capsicum –analytical determinations and toxicology. In: De, A. K. (Ed.) Capsicum. The Genus Capsicum. Taylor and Francis. London. Pp.71–86.
- MAROTO B., J. V. 1992. Elementos de Horticultura General. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 199-201.
- Mendizabal M. F.; Garcia M.; Torres. 1979. New use of plastics for agri.assoc of plasticulture with sand mulching in Almeria Plasticulture Indian Petrochemicals Colim. Pp20-22.
- Mendoza Z. C. 1999. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. In: S. Anaya R y J. Romero N. et al. (eds.). Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial trillas. México. pp. 36-40.
- Mendoza Z. C. y B. Pinto C. 1985. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México.

- Molina Q. D. M. A. 2009. Contenido de compuestos fitoquímicos y su relación con la capacidad antioxidante de extractos de pimientos (*Capsicum annuum* L.) cultivados en el noreste de México. Universidad de Sonora, División de ciencias biológicas y de la salud departamento de investigaciones científicas y tecnológicas. Hermosillo, Sonora.
- Montes S. H. 2010. Recopilación y Análisis de la información existente de las especies del género *Capsicum* que crecen y se cultivan en México. Campo experimental del Bajío.
- Morales P. C. 2013. Virus Fitopatógenos del chile en México. Xalapa, Enríquez, Veracruz.
- Moreno A., L. A. 1996. Efecto de cuatro tipos de acolchado en el cultivo del chile serrano *Capsicum Capsicum annuum* L. var. *Tampiqueña 74* en el campo experimental de Marín N.L. Universidad Autónoma de Nuevo León. N. L.
- Namesny, A. 1996. El pimiento en el mundo. En compendio de horticultura. Ediciones de Horticultura, S. L. Ed.; Reus. España. pp. 13-19.
- Nuez F., Gil O. R: y J. Costa. 1996. El cultivo de pimiento, chiles y ajíes. Mundi-Prensa. México pp 02-360.
- Nuez F., V., R. GIL O. y J. Costa G.1996. Manejo en cultivo extensivo. 445-500 pp. Ediciones Mundi- Prensa. In (Ed.); El cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. España
- NUEZ V., F.; GIL O., R.; COSTA G., J.1999. El Cultivo de Pimientos Chiles y Ajíes. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. pp. 108-111.
- PICKERSGILL, B. 1971. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chilli peppers. *Evolution*. 25: (6) 83-91.
- Pozo C. O. 1983. Estimates of natural cross-pollination in serrano pepper (*Capsicum annuum* L.). *Capsicum Newsletter* 2: 106–108.
- Pozo C, O.1993. Logros y Aportaciones de la investigación Agrícola en el Cultivo de Chile. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México, D.F.

- Pozo C, O.1993. Logros y Aportaciones de la investigación Agrícola en el Cultivo de Chile. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México, D.F.
- Pozo, O. (1981). Descripción de tipos y cultivares del chile (*Capsicum* spp.) en México. INIA, México.
- Prieto, M., J. Peñalosa, M.J. Sarro, P. Zornoza y A. Gárate. 2003. Growth and nutrient uptake in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) as affected by the grow- ing season. pp 362-365. In: Proc Int Fert Soc & Dahlia Greidinger Symposium “Nutrient, Substrate and Water Management in Protected Cropping Systems.” Izmir.
- Rojas C., I. 2012. Evaluacion de cinco variedades de chile jalapeño con fertilización líquida en Santa Ana Coapan, Puebla. Universidad Autónoma de Capingo. México.
- Romero C., S. 1988. Hongos fitopatogenos. Universidad Autonoma de Chapingo. Chapingo, Estado de Mexico, Mexico. 347p.
- SAGARPA. 2008, 2011. Centro de Estadísticas Agropecuarias. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio Nacional, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. <http://www.senasica.gob.mx>
- SIAP. 2012. Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. Producción agrícola por cultivo. Dispo- nible en línea: <http://www.siap.gob.mx>.
- Sifuentes I, A., C. UrbanoN. y K. F. Byerly. 1991. Ciclo biologic, fluctuación poblacional de mosquita blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), y evaluación de insecticidas para su control en algodónero en la Comarca Lagunera. XXVI Congreso Nacional de Entomología. Veracruz, Ver. México, p. 156.
- Vázquez F., F.; Miranda H., M. L.; Monforte G., M.; Gutiérrez C., G.; Velázquez García., C.; Nieto P., Y. 2007. La biosíntesis de capsinoides, el principio picante del chile. Revista fitotecnia Mexicana vol. 30, numero 4. Chapingo México. pp. 353-360.

- Ware, G.M. y McCollum, J. P.1962. Raising Vegetables. The Interstate Printed and Publishers Inc. Danville, Illinois. pp. 460.
- Waizel J.B. y Camacho M. R. 2011. El genero *Capsicum, spp.* (“Chile”) . Una versión panorámica. Revista de divulgación científica y tecnológica. Universidad de las Americas. Puebla.
- Zewdie,. And Bosland, P. W. 2000. Evaluation of genotype, environment, and genotype– by–environment interaction for capsaicinoids in *Capsicum annuum* L. *Euphytica* 111:185– 190.
- Zribi W.; Faci J. W.; Aragües R. 2011. Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas. Separata ITEA. Informacion Tecnica Economica Agravaria, Vol. 107 Num. 2 pp. 148-162.

## XI. ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 7. cv Centella.



Figura 8. cv Maximus.



Figura 9. cv NZ33.



Figura 10. cv NZ25.



Imagen 11. cv NZ30.



Figura 12. cv NZ31.



Figura 13. cv NZ32.



Figura 14. cv NZ33.



Figura 15. cv NZ34.



Figura 16. Colecta de muestras de hojas.



Figura 17. Clasificación comercial de frutos.



Figura 18. Medición de acidez de los frutos



Figura 19. Vista general del experimento.