

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



TRABAJO DE GRADO

**EFFECTO DEL PLASTICO ULTRAVIOLETA (UV) Y MULCH SOBRE EL
RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y VEGETATIVO DEL CULTIVO DE "CHILE
VERDE" (*Capsicum annum*) VARIEDAD Nathalie**

PRESENTADO POR:

CRISTIAN TATIANA CHAVEZ DE MAJANO

ELEAZAR GAMALIEL MARTINEZ HERNANDEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO:

INGENIERO AGRONOMO

DOCENTE DIRECTOR:

ING. NELSON ROLANDO DUKE

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, ENERO DE 2015

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLON
RECTOR INTERINO

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA
VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL INTERINA

LICDA. NORA BEATRIZ MELENDEZ
FISCAL GENERAL INTERINA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

ING. AGR. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ
DECANO

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ
VICE - DECANO

LIC JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ
SECRETARIO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

AUTORIDADES

ING. AGR. M.Sc. JOSE ISMAEL GUEVARA ZELAYA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

ING. AGR. NELSON ROLANDO DUKE

DOCENTE DIRECTOR

ING. AGR. M.Sc. ANA AURORA BENITEZ PARADA

COORDINADORA DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEPARTAMENTO DE

CIENCIAS AGRONOMICAS

RESUMEN.

El experimento se realizó en el municipio de Delicias de Concepción, departamento de Morazán, con el objetivo de evaluar el efecto del plástico ultravioleta UV y plástico mulch sobre el rendimiento productivo y vegetativo del cultivo del chile dulce (*capsicum annum L.*) variedad Nathalie. El diseño estadístico utilizado fue bloques completos al azar con tres tratamientos los cuales fueron T0 = Tratamiento testigo (sin plástico), T1 = Tratamiento con plástico ultravioleta (UV) y T2= Tratamiento con Plástico Mulch, los tratamientos en estudio estaban Aleatorizados en 6 bloques; la longitud del área experimental de 4.80 mts y el ancho 3.20 mts (tres surcos) con un área útil de 3.20 mts² (8 plantas\ surco) constituidas por 36 plantas cada una, de las cuales se midieron 8 plantas dentro del área útil. Esta fase se desarrolló a partir del 01 de junio al 24 de octubre de 2012. Dando inicio en la propiedad del señor Daniel Alberto Majano, ubicada en el cantón El Volcán, caserío Los Majanos, municipio de Delicias de Concepción, departamento de Morazán.

Las variables evaluadas fueron: número de frutos/planta, rendimiento de frutos (kg/planta), longitud del fruto, diámetro de fruto (cm/planta), temperatura de suelo °C, crecimiento de maleza y análisis económico (relación B/C).

Con respecto a la variable número de frutos el mayor promedio de frutos por planta lo presentó el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T 1), con 2.75 frutos/planta. El promedio menor de frutos por planta lo presentó el tratamiento testigo T0 (2.18), el tratamiento con plástico mulch (T2) presentó un promedio de 2.45 frutos por planta. Los tratamientos T0 y T2 fueron estadísticamente similares. Para la longitud de frutos el tratamiento con plástico ultravioleta UV T1 (11.1434cm) presenta los frutos más grandes con relación a los otros tratamientos; el tratamiento testigo (T0) los frutos con menor longitud promedio (10.0429 cm) pero es estadísticamente igual al tratamiento con plástico mulch (T2) 10.1586 cm. De igual forma el plástico ultravioleta UV T1 (5.1917cm) presenta los frutos con mayor diámetro con relación a los otros tratamientos; el tratamiento testigo (T0) los frutos con menor diámetro promedio (4.9468 cm) pero es estadísticamente igual al tratamiento con plástico

mulch (T2) 4.9690cm. Otro factor considerado dentro de la investigación fue el peso promedio por fruto lo cual demostró que para el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) presentó el mayor peso promedio de frutos por planta (0.0927kg/frutos/planta), mientras el menor promedio por fruto lo presentó el tratamiento T2 con plástico mulch (0.0797 kg). Y el testigo (T0) presentó un peso promedio de frutos por planta de 0.082 kg de frutos por planta.

En cuanto a la variable temperatura la medición de las 7 de la mañana, el análisis de varianza mostro la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable (0.05 % de probabilidad) la prueba de comparación de medias de Duncan muestra que al menos uno de los tratamientos tiene un promedio diferente a los otros tratamientos evaluados. El mayor promedio de temperatura del suelo lo presenta el tratamiento con plástico mulch (T2) con 30.1563 °C; el promedio menor de temperatura lo presentó el tratamiento testigo (T0) 26.7696 °C, pero es estadísticamente igual al tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) 27.7509 °C.

Para la medición del medio día muestra que existen dos subgrupos para esta variable los cuales muestran que el tratamiento con plástico mulch T2 presentan la mayor temperatura con un promedio de 40.7295 °C; el promedio menor de temperatura lo presentó el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) con 34.4616 °C, el cual es estadísticamente igual al tratamiento testigo T0. Que muestra una temperatura de 35.2696 °C.

Los datos obtenidos para la medición de la tarde también mostraron que existen diferencias significativas para esta variable los cuales muestran que el tratamiento con plástico mulch (T2) presentó la temperatura más alta en relación a los otros tratamientos 35.3687°C, la menor temperatura la presentó el tratamiento testigo T0 con 30.7679 °C pero estadísticamente similar al tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) 31.4438 °C.

Para el número de maleza se realizó un análisis de varianza para determinar si existían diferencias entre los tratamientos. La prueba de comparación de medias de Duncan cuadro de número de malezas, muestran que existen tres subgrupos para esta variable, los cuales muestran que el tratamiento testigo T0 presenta la mayor

cantidad de malezas en relación a los otros tratamientos (número de malezas). El tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) con menor promedio 21.50 número de maleza. El tratamiento T2 con plástico mulch presenta mayor número de maleza con relación al tratamiento T1, (24.50); pero menor número de maleza con relación al tratamiento T0 (43.25)

Con respecto a los costos variables, los valores más bajos se obtuvieron en el chile dulce bajo sistema tradicional (T0) con **\$10,331.66** por hectárea; mientras que el tratamiento de chile dulce bajo cobertura de plástico mulch (T2) reportó un valor de **\$11,047.74** por hectárea mientras que el mayor costo variable, se presentó en la cobertura con plástico UV (T1) con **\$ 14,370.86** por hectárea.

La mayor utilidad, se presentó en el tratamiento con cobertura con plástico ultravioleta UV (T1) con **\$14,874.68** seguido de la cobertura de plástico mulch T2 con **\$11,546.56** y finalmente la menor utilidad, lo obtuvo el tradicional (T0) con **\$10,160.68** por hectárea, teniendo una ganancia de beneficio costo para el tratamiento T1 con plástico ultravioleta UV **\$ 2.04**, para el plástico mulch (T2) **\$ 2.02** y para el tratamiento testigo **\$ 1.98**

Por lo que podemos concluir que al utilizar plástico ultravioleta UV se obtiene mayor número de fruto, peso, longitud y diámetro/planta; así como también favorece la temperatura del suelo a 5cm y evita el crecimiento de maleza en el cultivo

AGRADECIMIENTO

PRIMERAMENTE, A DIOS TODO PODEROSO POR DARNOS LA SABIDURIA NECESARIA PARA CULMINAR CON ÉXITO NUESTRO ESTUDIO.

A nuestros docentes directores Ing. Jaime Santos Rodas (Q.E.P.D) y el Ing. Nelson Rolando Duke les agradecemos por brindarnos su apoyo y conocimientos durante todo el tiempo que tardamos en realizar nuestro trabajo de investigación.

De manera especial Al Ing. M.Sc. José Ismael Guevara Zelaya quien nos brindó con mucha voluntad sus conocimientos en el área de la estadística y su orientación en la parte de resultados y discusión.

A nuestro asesor Ing. Daniel Majano por compartir sus valiosos conocimientos de campo y orientar el desarrollo de la investigación.

Al jefe del departamento de CC.AA. Ing. Joaquín Orlando Machuca por el apoyo moral y académico en forma incondicional.

A la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental, en especial al personal docente del Departamento de Ciencias Agronómicas por haber instruido en nuestra formación profesional así como en la creación de criterios y valores éticos.

A nuestros amigos colaboradores en especial a don Daniel Majano por su valiosa atención en los días de arduo laboreo de nuestra investigación.

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencia y sobre todo felicidad.

LE DOY GRACIAS A MIS PADRES: Jorge Rigoberto Chávez y Luisa María Méndez de Chávez por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una buena educación en el transcurso de mi vida y sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir.

A MI HERMANO: Guillermo José Chávez Méndez por apoyarme en cada momento de mi vida y ser un ejemplo de unidad familiar.

A MI HIJO: Anderson Daniel Majano Chávez por traer mucha felicidad a mi vida

A MI ESPOSO: Daniel Alberto Majano por ser una parte muy importante en mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en la malas y sobre todo por su paciencia y amor condicional.

A MIS TIOS: Por todo su cariño y consejos brindados a lo largo de mi vida

Les agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a nuestros asesores Ing. Jaime Santos Rodas (Q.E.P.D), Ing. Nelson Rolando Duke y el Ing. M.Sc. José Ismael Guevara; por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi carrera y en el momento de la elaboración de tesis.

A LOS DOCENTES: por aportar sus conocimientos en mi formación profesional.

Cristian Tatiana Chávez de Majano

DEDICATORIA.

A DIOS TODOPODEROSO QUIEN ES EL QUE DA LA SABIDURIA Y DE SU BOCA VIENE EL CONOCIMIENTO Y LA INTELIGENCIA QUE ME PERMITIO CONCLUIR MIS ESTUDIOS.

A MIS PADRES: José Santos Solís Martínez y Cristina del Rosario Hernández de Martínez, quienes a pesar de tantas dificultades nunca apartaron su apoyo y su amor incondicional. A mi madre quien, gracias a la infinita misericordia de Dios, logro vencer todo obstáculo y permanecer siempre a nuestro lado y criarnos con mucha sabiduría y amor. A mi padre de quien me siento muy orgulloso y agradecido por todo su apoyo y que siempre estuvo a nuestro lado siempre he contado con él.

A MIS VIEJITOS MIS BISA ABUELOS: Narciso Martínez, su esposa Inocencia Hernández por tenerlos y podrán verme culminando mi carrera, que con sus concejos sabios he podido contar siempre.

A MIS HERMANAS: quien además de compartir nuestro lazo familiar, también hemos Compartidos momentos duros, pero sobre todo la bendición de conocer a Dios en una misma creencia y que les insto en buscarlo siempre.

A MI ESPOSA MARIA DEL PILAR RAMIREZ DE MARTINEZ: De manera muy especial por ser mi compañera idónea en brindar su apoyo a seguir adelante y culminar mi trabajo de investigación.

A MIS HIJOS ELEAZAR ISAI, DAVID EMANUEL, YAIR GAMALIEL: Por ser mi inspiración en seguir adelante y lograr culminar mi trabajo de investigación.

A MI COMPAÑERA DE TESIS: Cristian Tatiana Chávez de manera muy especial por tu valiosa amistad y estar enfrentados esos momentos duros de nuestro proceso de investigación.

Eleazar Gamaliel Martínez Hernández

INDICE

	Pagina
RESUMEN.....	V
AGRADECIMIENTO.....	Vii
DEDICATORIA.....	iX
INDICE GENERAL.....	Xi
INDICE DE CUADROS.....	XiX
INDICE DE FIGURAS.....	.XXVi
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1 Origen y distribución del chile dulce.....	2
2.2 Importancia.....	2
2.3 Descripción taxonómica y morfológica.....	2
2.3.1Taxonomía.....	2
2.3.2 Morfología.....	3
2.3.3 Raíz.....	3
2.3.4 Tallo.....	3
2.3.5Hojas.....	3
2.3.6 Flores.....	3
2.3.7 Fruto.....	4
2.3.8 Semilla.....	4
2.4 Etapas fenológicas y desarrollo.....	4
2.4.1 Germinación y emergencia.....	4
2.4.2 Crecimiento de la plántula.....	4
2.4.3 Crecimiento vegetativo.....	4
2.4.4 Floración y fructificación.....	5
2.5 Requerimientos del cultivo.....	5
2.5.1Requerimientos climáticos.....	5
2.5.1.2 Temperatura.....	5
2.5.1.3 Intensidad de la luz.....	6
2.5.1.4 Precipitación.....	7

2.5.1.5 Fotoperiodo.....	7
2.5.1.6 Humedad relativa (HR).....	8
2.5.2 Requerimientos edáficos.....	8
2.5.2.1 Suelo.....	8
2.5.2.2 Textura.....	9
2.5.2.3 PH.....	9
2.5.3 Necesidades de agua.....	9
2.5.4 Requerimientos nutricionales.....	9
2.6 Labores culturales.....	10
2.6.1 Preparación del terreno.....	10
2.6.2 Trasplante.....	10
2.6.2.1 Distanciamiento de siembra.....	10
2.6.2.2 Tutoreo.....	10
2.6.2.3 Amarre.....	11
2.6.2.4 Aporco.....	11
2.6.2.5 Maleza.....	11
2.6.2.6 Cosecha	11
2.7 Factores que influyen en la producción.....	12
2.7.1 Luz.....	12
2.7.2 La temperatura.....	13
2.8 Acolchado de suelo.....	15
2.8.1 Tipo de acolchado.....	15
2.8.1.1 Plata/Negro.....	15
2.8.2 Los beneficios del acolchado.....	15
2.8.3 Los factores que se alteran con el uso de acolchado:.....	16
2.8.3.1 Humedad.....	16
2.8.3.2 Temperatura.....	16
2.8.3.3 Estructura del suelo y desarrollo radical.....	16
2.8.3.4 Fertilidad del suelo.....	17
2.8.3.5 Efecto del acolchado sobre las malezas.....	17
2.8.3.6 Calidad de fruto.....	17

2.8.3.7 Recuperación del plantín.....	17
2.9 Efecto de la Radiación Solar.....	17
2.9.1 Luz ultravioleta.....	17
2.9.2 Porque el plástico ultravioleta (UV) aumenta la producción.....	18
2.9.2.1 Termicidad.....	18
2.9.2.2 Difusión de luz.....	18
2.9.2.3 Fotosíntesis.....	18
2.9.2.4 Microclima.....	18
2.9.2.5 Luminosidad.....	19
2.9.3 Ventajas del uso de plástico ultravioleta (UV).....	19
2.9.4 Ventajas de control de patógenos con rayos ultravioleta (UV).....	19
2.10 Plagas primarias.....	19
2.10.1 Picudo del chile (<i>Anthonomus</i>).....	19
2.10.1.1 Hospederos.....	19
2.10.1.2 Descripción.....	19
2.10.1.3 Acaro blanco o ácaro tostador del chile (<i>Poliphagotarsonae latus</i> Banks)	20
2.10.2 Descripción.....	20
2.10.2.1 Ciclo de vida.....	20
2.10.2.1.2 Hábitos y daños:.....	21
2.10.2.1.3 Control químico.....	21
2.10.3 Pulgones o Áfidos (<i>Myzus persicae</i> Suizery <i>Aphis gossypi</i>).....	21
2.10.3.1 Hospederos.....	21
2.10.3.2 Descripción.....	21
2.10.3.3 Ciclo de Vida.....	22
2.10.3.4 Control de pulgones.....	22
2.10.3.5 Control cultural.....	22
2.10.3.6 Control biológico.....	22
2.10.3.7 Control químico.....	23
2.10.4 Thrips (<i>Thrips</i> spp).....	23
2.10.4.1 Aspectos generales del insecto.....	23

2.10.4.1.1 Síntoma y daño.....	23
2.10.5 Insectos ocasionales o secundarios.....	23
2.10.5.1 Gusano elotero, gusano del fruto del chile (<i>Heliothis</i> spp).....	24
2.10.5.1.1 Hospederos.....	24
2.10.5.1.2 Descripción.....	24
2.10.5.1.3 Daños.....	24
2.10.5.1.4 Control del gusano elotero.....	24
2.10.5.1.5 Control cultural.....	24
2.10.5.1.6 Control biológico.....	25
2.10.5.1.7 Control químico.....	25
2.10.6 Gusano del fruto, gusano soldado, gusano del frijol de costa (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner).....	25
2.10.6.1 Descripción.....	25
2.10.6.1.1 Daños.....	25
2.10.6.1.2 Control del gusano del fruto.....	26
2.10.6.1.3 Control cultural.....	26
2.10.6.1.4 Control biológico.....	26
2.10.7 Gusano tierrero, cortador (<i>Agrotis ipsilon</i> Hufn.).....	26
2.10.7.1 Hospederos.....	26
2.10.7.1.1 Descripción.....	26
2.10.7.1.2 Ciclo de vida.....	27
2.10.7.1.3 Daños.....	27
2.10.7.1.4 Control del gusano tierrero.....	27
2.10.7.1.5 Control cultural.....	27
2.10.7.1.6 Control biológico:.....	27
2.10.7.1.7 Control químico.....	27
2.10.8 Minadores de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i> Blanchard).....	28
2.10.8.1 Hospederos.....	28
2.10.8.1.1 Descripción.....	28
2.10.8.1.2 Ciclo de vida.....	28
2.10.8.1.3 Daños.....	28

2.10.8.1.4 Control de minadores de la hoja.....	28
2.10.8.1.5 Control natural.....	28
2.11 Enfermedades	29
2.11.1. Cercosporiosis, mancha cercospora.....	29
2.11.1.1. Agente causal.....	29
2.11.1.2 Síntomas y daños.....	29
2.11.1.3 Epidemiología.....	29
2.11.1.4 Métodos de control.....	29
2.11.1.5 Control cultural.....	29
2.11.1.6 Control químico.....	30
2.11.2. Mal del talluelo o pata negra.....	30
2.11.2.1 Agente causal.....	30
2.11.2.2 Descripción.....	30
2.11.2.3 Control del mal del talluelo.....	30
2.11.2.4 Control preventivo.....	30
2.11.3. Mancha bacteriana.....	30
2.11.3.1 Agente causal.....	30
2.11.3.2 Síntomas.....	31
2.11.3.3 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.....	31
2.11.3.4 Control de la mancha bacteriana.....	31
2.11.3.5 Control cultural.....	31
2.11.3.6 Control químico.....	32
2.11.4. Pudrición suave bacteriana.....	32
2.11.4.1 Agente causal.....	32
2.11.4.2 Síntomas.....	32
2.11.4.3 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.....	32
2.11.4.4 Control de la pudrición suave bacteriana.....	33
2.11.4.5 Control cultural.....	33
2.11.4.6 Control químico.....	33
2.11.5 Marchitez fungosa, Moho blanco del tallo.....	33
2.11.5.1 Agente causal.....	33

2.11.5.1.1 Síntomas.....	33
2.11.5.1.2 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.....	34
2.11.5.1.3 Control de la marchitez fungosa.....	34
2.11.5.1.4 Control cultural.....	34
2.11.5.1.5 Control químico.....	34
2.11.6 Marchitez vascular.....	34
2.11.6.1 Agente causal.....	34
2.11.6.1.1 Descripción.....	34
2.11.6.1.2 Síntomas.....	35
2.11.7 Tizón por Phytophthora.....	35
2.11.7.1 Agente causal.....	35
2.11.7.1.1 Descripción.....	35
2.11.7.1.2 Síntomas.....	35
2.11.7.1.3 Control de tizón por Phytophthora.....	36
2.11.7.1.4 Control cultural.....	36
2.11.7.1.5 Control químico.....	36
2.12 Enfermedades virales.....	36
2.12.1 Virus del mosaico del tabaco (VMT).....	36
2.12.1.1 Control.....	36
2.12.2 Virus ETCH del tabaco (VET).....	36
2.12.2.1 Síntomas.....	36
2.13. Estudios realizados	37
2.13.1 Comportamiento de variedades de chile dulce (capsicum annum) en la región occidental de El Salvador.....	37
2.13.2 Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (capsicum annum).....	38
2.13.3 Evaluación comparativa de variedades de chile dulce (capsicum); nathalie vrs Magali utilizando lá técnica de macrotúneles en diferentes densidades de siembra.....	40
3.MATERIALES Y METODOS.....	42
3.1 Descripción del área de estudio.....	42

3.1.1 Características climáticas del lugar.....	42
3.1.2 Características edáficas de la unidad de investigación.....	42
3.2 Duración del estudio.....	42
3.3 Fase experimental.....	42
3.4 Material Experimental.....	42
3.4.1 Característica de la variedad.....	42
3.4.2 Equipo.....	42
3.5 Metodología experimental.....	43
3.5.1 Delimitación del área.....	43
3.5.2 Preparación del terreno.....	43
3.5.3 Colocación de sistema de riego en la parcela experimental.....	43
3.5.4 Siembra de barrera viva.....	43
3.5.5 Programación de riego.....	44
3.5.6 Fertilización.....	44
3.5.7 Control fitosanitario.....	45
3.5.8 Tutorio.....	46
3.5.9 Control de Malezas.....	47
3.5.10 Trasplante.....	47
3.5.11 Plantines.....	47
3.5.12 Colocación del plástico mulch.....	47
3.5.12.1 Perforación del plástico.....	47
3.5.13 Colocación del plástico UV.....	48
3.5.14 Cosecha.....	48
3.6 Metodología Estadística.....	48
3.6.1 Diseño Estadístico.....	48
3.6.2 Factores en Estudio.....	49
3.6.3 Toma de datos.....	49
3.6.3.1 Número de frutos por planta.....	49
3.6.3.2 Rendimiento de frutos (grs/planta).....	49
3.6.3.3 Longitud de fruto (cm).....	49
3.6.3.4 Diámetro de fruto (cm).....	49

3.6.3.5 Temperatura de suelo.....	49
3.6.3.6 Crecimiento de maleza.....	49
3.6.3.7 Análisis económico.....	49
3.6.4 Distribución de los tratamientos.....	50
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1 Número de frutos por planta.....	51
4.2 Longitud.....	53
4.3 Diámetro.....	54
4.4 Peso promedio por fruto.....	55
4.5 Temperatura.....	57
4.6 Maleza.....	59
4.7 Análisis económico.....	61
5. CONCLUSIONES.....	63
6. RECOMENDACIONES.....	65
7. BIBLIOGRAFIA.....	66
8. ANEXOS.....	71

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pag.
Cuadro 1: Comportamiento de variedades de chile dulce en la región occidental de El Salvador.....	37
Cuadro 2: Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (capsicum annum L.).....	39
Cuadro 3: Evaluación comparativa de dos variedades de chile dulce (capsicum annum L.); Nathalie vrs magali r;	40
Cuadro 4: Cantidad de fertilizante, en gramos para disolver en 1,000 litros de agua	44
Cuadro 5: Control fitosanitario aplicado al cultivo de chile en ambos sistemas de siembra	45
Cuadro 6: Distribución de los tratamientos por bloque en el terreno definitivo	50
Cuadro 7: Resumen de número de fruto/planta promedio por corte.	52
Cuadro 8: Resumen correspondiente a longitud de fruto en cm.	54
Cuadro 9: Resumen correspondiente a diámetro de fruto en cm.....	55
Cuadro 10: Resumen de peso promedio por fruto en kg	56
Cuadro 11: Temperaturas para el cultivo de chile.....	59
Cuadro 12: Costos de producción de chile dulce por hectárea utilizando plástico UV y Mulch vs cultivo tradicional.....	62
Cuadro A-1 Análisis de varianza correspondiente a número de frutos/planta.....	73
Cuadro A-2 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de primer corte.....	73
Cuadro A-3 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, primer corte.....	73
Cuadro A-4 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de segundo corte.....	73
Cuadro A-5 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, segundo corte.....	73
Cuadro A-6 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de tercer corte.....	73
Cuadro A-7 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de	

frutos/planta, tercer corte.....	74
Cuadro A-8 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de cuarto corte.....	74
Cuadro A-9 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente número de frutos/planta, cuarto corte.....	74
Cuadro A-10 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, quinto corte.....	74
Cuadro A-11 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, quinto corte.....	75
Cuadro A-12 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, sexto corte.....	75
Cuadro A- 13 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, sexto corte.....	75
Cuadro A-14 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, séptimo corte.....	75
Cuadro A-15 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, séptimo corte.....	76
Cuadro A-16 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, octavo corte.....	76
Cuadro A-17 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, octavo corte.....	76
Cuadro A-18 Análisis de varianza de medias correspondiente a número de fruto por tratamiento.....	76
Cuadro A-19 Prueba de Duncan de medias correspondiente a número de frutos/planta por tratamiento.....	77
Cuadro A-20 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta.....	77
Cuadro A-21 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente a número de fruto por tratamiento.....	77
Cuadro A-22 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a número de frutos por tratamiento.....	77

Cuadro A-23 Prueba de Duncan, de sumatorias para de bloques correspondiente a número de frutos.....	78
Cuadro A-24 Análisis de varianza correspondiente a número de frutos por hectárea de cada tratamiento.....	78
Cuadro A-25 Análisis de varianza de medias correspondiente a número de fruto por hectárea tratamiento.....	79
Cuadro A-26 Prueba de Duncan de medias correspondiente a número de frutos por hectárea por tratamiento.....	79
Cuadro A-27 Prueba de Duncan de medias correspondiente a números de frutos por hectárea por bloque.....	79
Cuadro A-28 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente a número de fruto por hectárea/tratamiento.....	80
Cuadro A- 29 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a número de frutos por hectárea por tratamiento.....	80
Cuadro A-30 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a números de frutos por hectárea por bloque.....	80
Cuadro A-31 Análisis de varianza correspondiente a Rendimiento kg.....	80
Cuadro A-32 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de primer corte.....	81
Cuadro A-33 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, primer corte.....	82
Cuadro A-34 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de segundo corte.....	82
Cuadro A-35 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, segundo corte.....	82
Cuadro A-36 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento defrutos en kg /planta de tercer corte.....	82
Cuadro A-37 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, tercer corte.....	82
Cuadro A-38 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de cuarto corte.....	83

Cuadro A-39 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, cuarto corte.....	83
Cuadro A-40 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de quinto corte.....	83
Cuadro A-41 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, quinto corte.....	83
Cuadro A-42 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de sexto corte.....	83
Cuadro A-43 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, sexto corte.....	84
Cuadro A-44 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de séptimo corte.....	84
Cuadro A-45 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, séptimo corte.....	84
Cuadro A-46 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de octavo corte.....	84
Cuadro A-47 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, octavo corte.....	84
Cuadro A-48 Análisis de varianza correspondiente a rendimiento ton por hectárea.....	85
Cuadro A- 49 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente al rendimiento en kg por ton/ hectárea/tratamiento.....	86
Cuadro A-50 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente rendimiento_ton_por_hectarea de frutos por tratamiento.....	86
Cuadro A- 51 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a rendimiento/ton/hectárea de frutos por bloque.....	86
Cuadro A- 52 Análisis de varianza general correspondiente a Longitud de fruto (cm), cortes/planta.....	86
Cuadro A-53 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos primer corte.....	87
Cuadro A- 54 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud	

de fruto de los tratamientos primer corte.....	88
Cuadro A- 55 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos segundo corte.....	88
Cuadro A- 56 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud de fruto por tratamiento segundo corte.....	88
Cuadro A- 57 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos tercero corte.....	88
Cuadro A- 58 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos tercer corte.....	88
Cuadro A- 60 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos cuarto corte.....	89
Cuadro A-61 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques cuarto corte.....	89
Cuadro A- 62 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos quinto corte.....	89
Cuadro A- 63 Prueba de Duncan correspondiente a la longitud de fruto de los bloques quinto corte.....	89
Cuadro A- 64 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos sexto corte.....	89
Cuadro A- 65 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques sexto corte.....	90
Cuadro A- 66 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos séptimo corte.....	90
Cuadro A- 67 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques séptimo corte.....	90
Cuadro A- 68 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos octavo corte.....	90
Cuadro A- 69 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques octavo corte.....	91
Cuadro A- 70 Análisis de varianza de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm).....	91

Cuadro A-71 medias correspondiente a Longitud de fruto (cm).....	91
Cuadro A- 72 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm) por tratamiento.....	91
Cuadro A- 73 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm) por bloque.....	92
Cuadro A-74 Análisis de varianza general correspondiente a Diámetro de fruto (cm).....	92
Cuadro A- 75 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos primer corte.....	93
Cuadro A- 76 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de los bloques primer corte.....	93
Cuadro A- 77 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos segundo corte.....	93
Cuadro A- 78 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques segundo corte.....	94
Cuadro A- 79 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos tercero corte.....	94
Cuadro A- 80 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques tercero corte.....	94
Cuadro A- 81 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos cuarto corte.....	94
Cuadro A- 82 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques cuarto corte.....	94
Cuadro A-83 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos quinto corte.....	95
Cuadro A- 84 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques quinto corte.....	95
Cuadro A- 85 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos sexto corte.....	95
Cuadro A- 86 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de frutos de los bloques sexto corte.....	95

Cuadro A- 87 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos séptimo corte.....	95
Cuadro A- 88 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques séptimo corte.....	96
Cuadro A- 89 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos octavo corte.....	96
Cuadro A- 90 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques octavo corte.....	96
Cuadro A-91 Análisis de varianza de medias correspondiente a Diámetro fruto (cm).....	96
Cuadro A- 92 Medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm).....	96
Cuadro A- 93 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Diámetro defruto (cm) por tratamientos.....	97
Cuadro A- 94 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm) por bloques.....	97
Cuadro A – 95 Anva general correspondiente a temperatura por la mañana.....	97
Cuadro A- 96 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura por la mañana.....	97
Cuadro A – 97 Anva general correspondiente a temperatura por la mediodía.....	98
Cuadro A- 98 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura en la mediodía.....	98
Cuadro A – 99 Anva general correspondiente a temperatura por la tarde.....	98
Cuadro A- 100 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura por la tarde.....	98
Cuadro A-101 Costos de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie utilizando plástico uv.....	99
Cuadro A-102 Costo de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie utilizando plástico mulch.....	99
Cuadro A-103 Costo de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Número promedio de frutos por corte/planta, para cada tratamiento correspondiente al análisis promedio de todos los cortes.....	52
Figura 2: Número promedio de frutos por ha, para cada tratamiento correspondiente al análisis acumulado de todos los cortes.	53
Figura 3: Longitud promedio fruto (cm), para cada tratamiento correspondiente al análisis acumulado de todos los cortes.....	54
Figura 4: Diámetro (cm) promedio de fruto/corte, para cada tratamiento.....	55
Figura 5: Peso promedio por fruto/corte (Kg), para cada tratamiento correspondiente al análisis promedio de todos los cortes.	56
Figura 6: Temperatura (°C) media del suelo a 5 cm. Para cada tratamiento correspondiente a las mediciones realizadas en horas del día.	59
Figura 8: Número promedio de maleza para cada tratamiento correspondiente a las mediciones realizas en el estudio.	61

1. INTRODUCCION

El chile dulce (*Capsicum annum* L.), es una hortaliza con alto valor nutritivo y buena rentabilidad, teniéndose en el país zonas agroecológicas aptas para su cultivo. El valor nutritivo de esta hortaliza radica en su mayor contenido de vitamina C, además de poseer altos contenidos de vitamina A y B y algunos minerales. En El Salvador, los cultivos de hortalizas en general presentan muchas dificultades en su proceso productivo. Particularmente en chile dulce, los problemas de plagas y enfermedades son los que más trabajo e insumos demandan de los productores; en la mayoría de los casos el control de plagas y enfermedades hace énfasis en el control químico, el cual representa el 30 al 40% de los costos totales de producción, lo que repercute directamente en la rentabilidad del cultivo. Los bajos rendimientos de producción desmotivan a los agricultores a que cultiven chile dulce en el país, ya que no poseen tecnologías eficientes que ayuden a mejorar sus producciones y hacer rentable sus cultivos.

Dentro de las alternativas de manejo, se tiene el manejo integrado de plagas con la implementación del uso de variedades de alto valor genético, tolerantes a diferentes enfermedades y mejores rendimientos. El Salvador importa al año, un promedio de 1.800 toneladas de chile dulce. En los últimos cinco años, las importaciones fueron de \$ 514,286.

Los distintos plásticos están siendo aplicados en la agricultura para mejorar aspectos como el rendimiento productivo, el tamaño del fruto, calidad de los frutos. Lo expuesto anteriormente, y debido a su importancia es motivo para realizar el estudio sobre el efecto del uso del plástico ultravioleta (UV) y mulch sobre el rendimiento productivo y vegetativo del cultivo de chile dulce (*capsicum annum*) variedad nathalie. Es así como se compararán dos tipos de plástico el ultravioleta y mulch que se evaluarán conjuntamente con un testigo.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Origen y distribución del chile dulce.

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de capsicum annum L. Se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso a sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (piper nigrum L.), Según León (27) entre los nombres comunes tenemos: ají, chile dulce, chile morrón, pimiento

2.2 Importancia.

Los frutos de esta especie se destinan a varios usos, como producto fresco, en ensalada y como condimento. Fusagri (20) Menciona desde el punto de vista nutricional, el chile dulce posee un buen contenido de vitaminas y minerales, siendo el aporte más importante el de vitamina "C", que es de 3 a 4 veces más alto que el de la naranja y de vitamina "A" (12)

2.3 Descripción taxonómica y morfológica.

2.3.1 Taxonomía.

Reino: Vegetal

División: Antofitas

Sub –división: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Tubifloras

Familia: solanáceas

Género: Capsicum

Especie: Annum

Nombre científico: Capsicum annum L. (36)

2.3.2 Morfología.

Son plantas arbustivas, anuales o perennes que pueden alcanzar 4 m de altura, aunque la mayoría no llega a los 2 m. Tienen tallos ramificados glabros o con pubescencia rala. (11)

2.3.3 Raíz.

Según Orellana (36) el chile dulce tiene una raíz pivotante, que luego desarrolla un sistema radicular lateral muy ramificado que puede llegar a cubrir un diámetro de 0,90 a 1,20 m, en los primeros 0,60 m de profundidad.

2.3.4 Tallo.

El tallo puede ser de forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto a partir de cierta altura (“cruz”) emite de dos a tres ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente. (36,17)

2.3.5 Hojas.

Son enteras, lampiñas y lanceoladas, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (17)

2.3.6 Flores.

Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. Encontrándose en número de una a cinco por cada ramificación. Generalmente, en variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una en los frutos pequeños. (17,36)

2.3.7 Fruto.

El fruto es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. Tiene forma globosa, rectangular, cónica o redonda y tamaño variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a amarillo o rojo púrpura en algunas variedades.

2.3.8 Semilla.

La semilla se encuentra adherida a la planta en el centro del fruto. Es de color blanco crema, de forma aplanada, lisa, reniforme, cuyo diámetro alcanza entre 2.5 y 3.5 ms. En ambientes cálidos y húmedos, una vez extraída del fruto, pierde rápidamente su poder de germinación, si no se almacena adecuadamente. (36)

2.4 Etapas fenológicas y desarrollo.

2.4.1 Germinación y emergencia.

El período de preemergencia varía entre 8 y 12 días, y es más rápido cuando la temperatura es mayor. Casi cualquier daño que ocurra durante este período tiene consecuencias letales y ésta es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima. La germinación de la semilla ocurre a temperaturas que van desde los 18 °C hasta los 35°C. (43, 28)

2.4.2 Crecimiento de la plántula.

Luego del desarrollo de las hojas cotiledones, inicia el crecimiento de las hojas verdaderas, que son alternas y más pequeñas que las hojas de una planta adulta. De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular, es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias laterales.

La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que es muy susceptible.

2.4.3 Crecimiento vegetativo.

A partir de la producción de la sexta a la octava hoja, la tasa de crecimiento del sistema radicular se reduce gradualmente; en cambio la del follaje y de los tallos se incrementa, las hojas alcanzan el máximo tamaño.

Si se va a sembrar por trasplante, éste debe realizarse cuando la plántula está iniciando la etapa de crecimiento rápido. La tasa máxima de crecimiento se alcanza

durante tal período y luego disminuye gradualmente a medida que la planta entra en etapa de floración y fructificación, y los frutos en desarrollo empiezan a acumular los productos de la fotosíntesis.

2.4.4 Floración y fructificación.

Al iniciar la etapa de floración, el chile dulce produce abundantes flores terminales en la mayoría de las ramas, aunque debido al tipo de ramificación de la planta, parece que fueran producidas en pares en las axilas de las hojas superiores. El período de floración se prolonga hasta que la carga de frutos cuajados corresponda a la capacidad de madurarlos que tenga la planta. Bajo condiciones óptimas, la mayoría de las primeras flores produce fruto, luego ocurre un período durante el cual la mayoría de las flores aborta. A medida que los frutos crecen, se inhibe el crecimiento vegetativo y la producción de nuevas flores. (21)

De esta manera, el cultivo de chile dulce tiene ciclos de producción de frutos que se traslapan con los siguientes ciclos de floración y crecimiento vegetativo. Este patrón de fructificación da origen a frutos con distintos grados de madurez en las plantas, lo que usualmente permite cosechas semanales o bisemanales durante un período que oscila entre 6 y 15 semanas, dependiendo del manejo que se dé al cultivo.

El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta. (43)

2.5 Requerimientos del cultivo.

2.5.1 Requerimientos climáticos.

2.5.1.1 Temperatura.

Cáceres (5) menciona que el chile dulce se da mejor en condiciones de temperatura media más alta que los chiles picantes. La temperatura media mensual óptima es de 21 – 30 °C; la germinación de la semilla ocurre mejor entre los 18–35 °C.

Esta planta es exigente en climas cálidos y secos con temperatura de 18 a 27 °C durante el día y de 15 a 18 °C durante la noche. Temperaturas nocturnas inferiores

ocasionan un mayor desarrollo de las ramas y la planta produce más flores; temperaturas nocturnas más cálidas favorecen una floración temprana, situación que es más pronunciada cuando afecta la intensidad de luz. A temperaturas mayores de 35 °C la floración de frutos es mínima o nula. (33)

El chile dulce produce en climas con temperaturas entre 17–30 °C. El desarrollo óptimo del cultivo está entre las temperaturas de 13–24 °C. Dentro de éste rango, las temperaturas altas, aumentan la tasa de crecimiento del cultivo y las bajas la reducen. (9, 8,34) La variación de temperaturas durante el día afecta fuertemente el desarrollo del cultivo. En general, las temperaturas que el chile dulce necesita, son mayores durante la germinación que durante el desarrollo vegetativo y la floración. (23)

Las temperaturas óptimas son similares durante la floración y fructificación y ambos fenómenos son afectados por una interacción compleja entre las temperaturas diurna y nocturna y el nivel de luz. El fructificación mayor se logra entre los 18–27 °C durante el día; 12–16 °C durante la noche. (39)

Las temperaturas altas son las más dañinas para el chile dulce, porque provocan aborto (caída de los botones florales y flores), sin embargo, las bajas temperaturas durante la noche, pueden compensar parcialmente las altas temperaturas del día y altos niveles de luz durante el día permiten que la planta tolere mayores temperaturas. Las temperaturas nocturnas mayores de 30 °C pueden causar aborto de todas las flores y botones flores. (8)

Las temperaturas del suelo óptimo para la germinación son entre 18–35 °C, la germinación ocurre generalmente entre los 8 a 10 días después de sembrada la semilla. (33)

2.5.1.2 Intensidad de la luz.

El chile dulce necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse; en caso contrario, a acortarse.

Esto indica que las épocas de siembra y la densidad deben ser congruentes con el balance de la luz. (36)

Durante la fase de formación de la cobertura vegetal, al disminuir la intensidad de la luz en chile dulce, se incrementa en un 40 % la producción de la materia seca,

también hay reducción del número de estomas, aumento de la división celular y expansión de las células. En Centro América la reducción del 55% de la radiación solar sobre el follaje del chile aumenta el número de peso medio de los frutos. (40)

Deli y Tiessen, (13) estudiaron la relación entre temperatura e intensidad de la luz y encontraron que al exponer plantas de chile a 8,600 grados lux estas producen mayor número de flores en detrimento del desarrollo de las ramificaciones, en comparación con plantas expuestas a 17,216 grados lux.

La reducción del 50% de la luz solar aumenta el peso fresco del pedúnculo, pericarpio, placenta y semillas, sin embargo, no ejerce influencia en el peso seco, contenido de capsicina y formación de ácido ascórbico. (38)

2.5.1.3 Precipitación.

El cultivo requiere precipitaciones pluviales de 600 a 1200 mm bien distribuidos durante el ciclo vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, ocasionan la caída de flor por el golpe del agua y mal desarrollo de frutos, y durante el período de maduración ocasionan daños físicos que inducen a la pudrición de éstos.

Una sobredosis de agua puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de la planta. (43)

2.5.1.4 Fotoperiodo.

Esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias foto periódicas varían de 12 a 15 horas por día. En estado de plántula, es un cultivo relativamente tolerante a la sombra. En el semillero, la utilización de hasta un 55% de sombra aumenta el tamaño de las plantas, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra tenue en el campo puede ser benéfica para el cultivo, por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol; sin embargo, el exceso de sombra reduce la tasa de crecimiento del cultivo y también puede provocar el aborto de flores y frutos.

Una planta de chile es neutra al fotoperiodo, es decir que las plantas forman sus botones florales bajo cualquier periodo de iluminación. (14)

Artigina, (2) sin embargo afirma que en Chile dulce la floración, fructificación y maduración son precoces en días cortos.

Los días cortos permiten que las plantas de Chile tengan un crecimiento vigoroso, que la diferenciación floral sea precoz y que el porcentaje de frutos cuajados sea mayor. (42)

2.5.1.5 Humedad relativa (HR).

La alta humedad relativa produce mayor crecimiento de la planta y aumento de los entrenudos. (38); La HR entre 50 y 70 %, son ideales para un óptimo crecimiento. HR mayor puede traer problemas de enfermedades y HR menor con temperatura altas pueden provocar excesiva transpiración y conducir a la caída de flores. Es necesario que la planta genere una buena corriente transpiratoria para mejorar la captación de los nutrientes por flujo basal. De esta manera se puede mejorar la absorción activa de sales por parte de las raíces. (16)

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es alta las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje. (6)

El ministerio de Agricultura en Chile, relaciona la baja humedad relativa con alta temperatura y afirma que estas producen en las plantas de Chile una transpiración excesiva y déficit de agua por consiguiente hay caída de yemas florales y formación de frutos pequeños. (32)

La HR arriba de 35 grados centígrados de temperatura, el desarrollo normal del fruto de Chile dulce es perjudicado especialmente si la humedad relativa del aire es baja por el efecto de vientos secos. (4)

2.5.2 Requerimientos edáficos.

2.5.2.1 Suelo.

En la actualidad, la elección del suelo para la producción de Chile dulce es una de las decisiones más importantes. Si se comete un error al respecto, se puede producir

la pérdida total del cultivo; sin embargo, el cultivo de chile se siembra en un rango muy amplio de suelos. (43)

2.5.2.2 Textura.

Escobar (18) menciona que los suelos ideales son los de textura ligera a intermedia: franco arenosos, francos, profundos y fértiles, con adecuada capacidad de retención de agua y buen drenaje; deben evitarse los suelos demasiados arcillosos. El encharcamiento por períodos cortos, ocasiona la caída de las hojas por la falta de oxígeno en el suelo y favorece el desarrollo de enfermedades fungosas.

2.5.2.3 PH.

El pH óptimo para el cultivo de chile dulce es de 5.5 a 7.0. Durante la etapa de semillero el cultivo es sensible a la salinidad del suelo, pero a medida que se desarrolla se vuelve tolerante a ésta. (43)

2.5.3 Necesidades de agua.

Las necesidades totales de agua son de 600 a 900 mm y hasta 1,250 mm para períodos vegetativos largos con varias cosechas. Para obtener rendimientos elevados, se necesita un suministro adecuado de agua y suelos relativamente húmedos durante todo el período vegetativo.

Antes de la floración y al inicio de los primeros brotes florales de la plantación, el cultivo es más sensible a la falta o exceso de agua (45). El déficit de agua durante el periodo de formación de frutos da lugar a formación de frutos arrugados y mal formados, el volumen de agua a aplicar y la frecuencia de aplicación dependerá de la edad del cultivo y tipo de suelo, pero en general los requerimientos totales de agua son alrededor de 1,400 mm, distribuidos en todo el ciclo productivo. Son recomendados los riegos por gravedad y por goteo, para no mojar el follaje de las plantas y así evitar o reducir la incidencia de enfermedades (22)

2.5.4 Requerimientos nutricionales.

Existe gran relación entre la absorción de nutrientes y el desarrollo de la planta, de esta relación depende el nivel de productividad, de manera que a mayor tasa de absorción de nutrientes hay un mayor desarrollo del cultivo. La acumulación de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio por gramo de materia seca por día son depositados desde los estados iniciales de crecimiento hasta el apareamiento de los

primeros frutos; a partir de los 75 días la absorción de nutrientes se incrementa considerablemente.

Los elementos más absorbidos por el fruto son los siguientes (de mayor a menor): Potasio, nitrógeno, fósforo, azufre, calcio y magnesio, estos elementos se acumulan además en la parte vegetativa de la planta. (19)

Según el CENTA, (10) Es importante realizar el análisis químico de suelo, para prevenir las deficiencias nutricionales de este. Una recomendación general de fertilización puede ser: 428.06 kg/ha de N; 136.2 kg/ha de fosfato P₂O₅ y 113.5 kg/ha de K.

2.6 Labores culturales.

2.6.1 Preparación del terreno.

En laderas se usa mínima labranza, la cual consiste en combinar chapoda, aplicación de herbicidas, hechura de surcos. Su ventaja es que no requiere remover el suelo y se aplica herbicida sólo en los residuos de malezas.

En suelos planos se remueve el suelo utilizando tracción animal o mecánica, se aplican herbicidas, se pasa subsolador (si lo amerita), un paso de arado, uno o dos de rastra antes de la siembra (dependiendo del tamaño y población de malezas)

2.6.2 Trasplante.

Las plántulas provenientes del almácigo deben colocarse en el hoyo de siembra con el cuello ligeramente por encima del nivel del suelo y presionar con firmeza los alrededores del hoyo para fijar el pilón de la plántula a las paredes del mismo.

2.6.2.1 Distanciamiento de siembra.

Los distanciamientos de siembra más utilizados a nivel de productores, son de 0.30 a 0.40 m entre planta y de 0.90 a 1.20 m entre surco. (36)

2.6.2.2 Tutoreo.

Las labores de tutoreo se realizan para proveer a la planta un soporte o punto de apoyo a medida avanza en su crecimiento. Esto es especialmente importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1.2 m de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma; esta práctica suele realizarse con tutores generalmente de bambú (de preferencia la variedad verde, ya que es más

duradera) enterrados a 0.5 m en el suelo y erguidos entre 1.8 y 2.5 m de altura con un distanciamiento de 3 m entre uno y otro dentro de cada surco. (36).

2.6.2.3 Amarre.

Esta actividad se realiza con el objetivo de sostener el peso de la planta. Se puede utilizar, alambre, pita plástica, yute u otro material. En cada hilera de tutores, se sostienen dos hilos paralelos, a manera de fijar la planta verticalmente. Los puntos de sostén de las plantas, dependerán de la altura de las mismas y varían de dos a cuatro. (43)

2.6.2.4 Aporco.

Consiste en depositar suelo alrededor del cuello de la planta, en forma mecánica o manual. El objetivo es proporcionar aireación y mayor anclaje al sistema radicular. Esta labor se recomienda hacerla en terrenos de poca pendiente, ya que involucra la remoción de una importante cantidad de suelo. El momento aconsejable para hacerlo es después de la fertilización al suelo, pues ayuda a incorporar el fertilizante al mismo. (36).

2.6.2.5 Maleza.

Se definen las malezas como plantas ecológicamente adaptadas a crecer en las condiciones en que se siembran los cultivos y que no son objeto directo de las actividades agrícolas. (14)

Las malezas más frecuentes en el cultivo son: flor amarilla (*Bidens pilosa*), dormilona (*Mimosa pudica*), pata de gallina (*Eleusine indica*), coyolillo (*Cyperus rotundus*) y zacate bermuda (*Cynodon dactylon*). El control de malezas generalmente se realiza con 1 a 3 deshierbas durante el ciclo del cultivo, esto dependerá de las condiciones específicas del lugar. (41)

2.6.2.6 Cosecha.

La determinación del momento de cosecha es difícil, sobre todo para establecer diferencias fisiológicas entre un fruto y otro. La cosecha del cultivo de chile dulce debe hacerse cuando:

- ✓ El fruto ha alcanzado su máximo tamaño, conservando su color verde maduro.
- ✓ El fruto ha completado su madurez “completamente verde intenso, roja o amarilla” (dependiendo de la variedad)

- ✓ Cumplimiento de su ciclo entre 90 a 110 días.
- ✓ Los frutos deben mostrar una apariencia turgente, brillante y sana.(9)

2.7 Factores que influyen en la producción.

2.7.1 Luz.

Es un factor imprescindible para llevar adelante una serie de procesos fisiológicos en las plantas, siendo el más importante de todos la “fotosíntesis”. Los pigmentos vegetales involucrados en la fotosíntesis son las antocianinas (azul, hoja y púrpura en color), los carotenoides (naranjas y amarillos en color) que absorben 450-500 nm (azul y verde) y pueden cambiar energía con la clorofila para ayudar en la fotosíntesis; los fitocromos que absorben la luz roja (660 nm) y la luz roja extrema (730 nm) siendo responsables por la foto morfogénesis y por las respuestas de fotoperiodismo.

Las hojas absorben eficazmente la luz en las longitudes de onda de las regiones del azul (400–500 nm) y rojo (500–600 nm) del espectro de radiación solar. Los fitocromos, foto receptores de las plantas, tienen su máxima sensibilidad en las regiones del rojo (R) y rojo lejano (RL) del espectro. Baja relación R: RL causa una reducción en la proporción de fitocromos que están en la forma activa y esta reducción estimula la elongación del tallo. Alta relación R: RL favorece la fotosíntesis y, por tanto, mayor producción de azúcares y materia seca, estimulando el crecimiento. Las longitudes de onda que las plantas se utilizan son llamadas de luz fotosintéticamente activa o PAR (400 a 700 nm, cerca de 45 al 50% de la radiación global).

La luz actúa sobre la asimilación de carbono, la temperatura de las hojas y en el balance hídrico, y en el crecimiento de órganos y tejidos, principalmente en el desarrollo de tallos, expansión de hojas y en la curvatura de tallos, interviene también, en la germinación de semillas y en la floración. La luz y la temperatura están directamente correlacionadas. En mayores niveles de luz hay mayor temperatura a mayores niveles de temperatura hay mayor transpiración y consumo de agua. A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la humedad relativa (HR) y el gas carbónico (CO₂), para que la

fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores.

La calidad de la luz varía ligeramente en la naturaleza, principalmente de acuerdo con la localización de la producción o invernadero. La calidad de luz tiene influencia en la tasa de fotosíntesis. A mayor altitud, las plantas están más expuestas a longitudes de las fracciones azul y ultravioleta del espectro de radiación. A nivel del mar, la luz es en parte filtrada y su calidad disminuida. Plantas que son cultivadas en una condición o influencia de mucha sombra reciben abundante luz de las fracciones azul y roja y tienen su crecimiento perjudicado, creciendo más largos y delgados por una tasa fotosintética más baja. Intensidades de luz muy altas pueden reducir el crecimiento por resultado de un “estrés hídrico”.

La intensidad de la radiación solar que llega a la superficie de la tierra se reduce por varios factores variables, entre ellos, la absorción de la radiación, en intervalos de longitud de onda específicos, por los gases de la atmósfera, dióxido de carbono, ozono, etc., por el vapor de agua, por la difusión atmosférica por la partículas de polvo, moléculas y gotitas de agua, por reflexión de las nubes y por la inclinación del plano que recibe la radiación respecto de la posición normal de la radiación. México es un país con alta incidencia de energía solar en la gran mayoría de su territorio siendo la zona norte una de las más soleadas del mundo.

2.7.2 La temperatura.

Es el parámetro más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada. Para una determinada práctica agrícola tenemos que conocer la temperatura mínima letal que es aquella por debajo de la cual se producen daños en la planta y las temperaturas máximas y mínimas biológicas que indican valores, por encima o por debajo respectivamente del cual, no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como floración, fructificación, etc. Las temperaturas nocturnas y diurnas indican los valores aconsejados para un correcto desarrollo de la planta.

La temperatura en el interior del invernadero, depende de la radiación solar incidente, comprendida en una banda entre 200 y 4000 nm. El aumento de la temperatura en el interior del invernadero se origina cuando el infrarrojo largo, proveniente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y el suelo. Como consecuencia de esta absorción, éstos emiten radiación de longitud más larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior y hacia el interior, calentando el invernadero.

El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción, infiltración y por convección, tanto calentando como enfriando. La conducción es producida por el movimiento de calor a través de los materiales de cubierta del invernadero. La convección tiene lugar por el movimiento del calor por las plantas, el suelo y la estructura del invernadero. La infiltración se debe al intercambio de calor del interior del invernadero y el aire fresco del exterior a través de las juntas de la estructura y la radiación, por el movimiento del calor a través de la zona transparente.

Normalmente, durante el día la temperatura en el invernadero es mayor que en el exterior, pero durante la noche, en la que no existe aporte de radiación solar, el suelo se comporta como un cuerpo negro y emite energía en forma de calor hacia el exterior. Esto es lo que se conoce como “efecto invernadero”. En la medida en que el material de cubierta del invernadero sea más o menos impermeable a la radiación, esta se reflejará de nuevo hacia el suelo y la temperatura del interior será mayor o menor durante la noche.

En algunas áreas geográficas es recomendable la reducción de la transmisión de energía térmica solar no luminosa (NIR). Es frecuente para evitar el calentamiento excesivo emplear mallas de sombreado en el interior o exterior del invernadero y la utilización del blanqueo del filme con la aplicación de un producto específico en la capa exterior de la cubierta. Ambas soluciones tienen un efecto negativo: además de reducir la transmisión NIR también disminuyen la PAR, que es la radiación que necesitan las plantas para realizar la fotosíntesis y que debería mantenerse siempre lo más alta posible. (25)

2.8 Acolchado de suelo.

El acolchado o mulch es una técnica que consiste en colocar cualquier material (paja, aserrín, plástico o papel) extendido sobre el suelo para promover cosechas precoces, mayores rendimientos, etc. Las películas plásticas proporcionan mayores ventajas que las conseguidas con materiales de origen mineral o vegetal utilizados antiguamente en la cobertura de suelos; el uso de acolchados, aumenta el área favorable para el desarrollo del cultivo al modificar algunos factores en el suelo, tales como: temperatura, humedad, fertilidad y estructura; además de tener efecto sobre el control de malezas y plagas.

En el ámbito mundial la causa de la utilización de polietileno, es más bien de tipo económico, dado que su precio, es inferior al de cualquier otro material plástico utilizado en agricultura, el material plástico más utilizado en la actualidad en acolchado de suelos, es el polietileno de baja densidad, debido a que es flexible, impermeable e inalterable a la humedad.

2.8.1 Tipo de acolchado.

2.8.1.1. Plata/Negro.

Asegura un perfecto control de malezas mientras que la reflexión del plata repele los insectos protegiendo la planta, también disminuye la temperatura de suelo aumenta la radiación fotosintética que llega a la planta El Acolchado Negro al funcionar como un cuerpo negro, que absorbe el 90-95% de la radiación transformando la misma en calor, por tanto es el que mayor temperatura presenta en su superficie y presenta mayores temperaturas en los primeros centímetros de suelo pero es menos eficiente en el calentamiento en profundidad del suelo.

2.8.2 Los beneficios del acolchado.

Frutas de mayor tamaño, limpieza y sanidad (CALIDAD), mayores rendimientos, precocidad, control de malezas, ahorro de agua, conservación de agua, ahorro de fertilizantes, anticipo de la fecha de siembra, protección de la estructura del suelo, control de erosión, control de insectos, mayor eficiencia en los métodos de desinfección químico de suelo, desinfección de suelo por solarización (29)

2.8.3 Los factores que se alteran con el uso de acolchado.

Humedad, Temperatura, Estructura y fertilidad del suelo, las malezas, presencia de insectos.

Dichos factores serán alterados dependiendo del tipo, color, composición, fecha de colocación del acolchado.

2.8.3.1 Humedad.

Usando acolchado de polietileno, se logran efectos importantes, en la economía de agua, ya que impide la evaporación de la superficie del suelo cubierto con el film, quedando esta agua a disposición del cultivo, el que se beneficia con una alimentación constante y regular.

La lechuga requiere un suelo húmedo, no menor del 60% de la humedad aprovechable del suelo en los 12 primeros cm. Para un óptimo rendimiento. Esta humedad puede ser proporcionada con la mitad de agua de riego al utilizar acolchado en el cultivo, en comparación con suelo desnudo. Usando acolchado de polietileno, se logran efectos importantes en la economía de agua, ya que, por su impermeabilidad a esta, impide la evaporación desde la superficie del suelo cubierta con el filme, quedando esa agua a disposición del cultivo, beneficiándose con una alimentación constante y regular.

2.8.3.2 Temperatura.

Desde el punto de vista térmico, el acolchado se comporta como un filtro de doble efecto, que acumula calor en el suelo durante el día y deja salir parte de este durante la noche, lo que evita o disminuye el riesgo de heladas por bajas temperaturas del aire. Durante la noche, el filme detiene, en cierto grado, el paso de las radiaciones de onda larga (calor) del suelo a la atmósfera.

2.8.3.3 Estructura del suelo y desarrollo radical.

El uso de acolchado de polietileno protege la estructura del suelo, manteniendo el suelo mullido y la humedad superficial. En estas condiciones las plantas desarrollan más superficial y lateralmente su sistema radical, y las raíces son más numerosas y largas. Con el aumento de raicillas colonizando la entrada de mayor fertilidad de suelo, la planta se asegura una mayor extracción de agua y sales minerales, lo que conduce a mayores rendimientos.

2.8.3.4 Fertilidad del suelo.

El aumento de la temperatura y humedad del suelo provocando por el uso de algunos tipos de acolchado, favorece la mineralización del suelo, lo que llevan a una mayor disponibilidad de nitrógeno para las plantas, por otro lado, al reducir la lixiviación, evita las pérdidas de este elemento Al aumentar la temperatura se activa la flora microbiana acelerando el proceso de nitrificación. Estos NO₃ y NO₂ se conservan por más tiempo en las capas superficiales y medias del perfil, a disposición del cultivo gracias a la reducción de los caudales de riego, impidiendo la lixiviación del nitrógeno.

El aumento de la temperatura en los meses de invierno además de favorecer la mineralización del nitrógeno ayuda a la absorción de nutrientes que se ven afectados por la falta de temperatura. (44)

2.8.3.5 Efecto del acolchado sobre las malezas.

Sin embargo, se puede evitar totalmente el crecimiento de malezas utilizando un filme que impida el paso de luz, como es el de color negro, el aluminizado o algún coextruido bicolor en que una de sus caras sea de color negro. Cuando de maleza se trata, el periodo critico de interferencia es un importante factor a conciderar, ya que es en esta etapa cuando la presencia de maleza causa la mayor merma de rendimiento. En general, para los cultivos hortícolas el periodo critico de interferencia corresponde al primer tercio del tiempo que dura el cultivo. (37)

2.8.3.6 Calidad de fruto.

Los films plásticos, al actuar de barrera de separación entre el suelo y la parte aérea, evita que los frutos estén en contacto directo con la tierra, proporcionando mayor calidad y presentación. Mejoran la sanidad, la limpieza y el tamaño de fruta.

2.8.3.7 Recuperación del plantín.

Las condiciones más favorables que generan la utilización de los acolchados permiten una recuperación más rápida de los plantines trasplantados. (44)

2.9 Efecto de la radiación solar.

2.9.1 Luz ultravioleta.

La utilización de plásticos con propiedades para bloquear el paso de la luz ultravioleta beneficia a las plantas porque evita que se filtre por el plástico el rango de

luz UV que estresa a las plantas, que tiene efecto deprimente, y que contribuye a producir ennegrecimiento, quemazón y plagas. El plástico impide el paso de esta luz y consigue que se reflecte o se absorba.

Adicionalmente, el plástico consigue que la luz que ingresa al invernadero se difunda en ciertas proporciones, beneficiando la plantación al distribuir homogéneamente la luz en el espacio protegido.

Existen también plásticos foto selectivos con propiedades diversas, entre ellas la limitación germinadora de las esporas de algunos patógenos y del bloqueo para la presencia de algunas plagas. (31)

2.9.2 Porque el plástico ultravioleta (UV) aumenta la producción.

La cubierta no se usa solamente para evitar que el agua se precipite sobre el cultivo, aunque es muy común esta idea. El polietileno brinda a las plantas protección efectiva en sus diferentes etapas de desarrollo.

Son muchos los factores que contribuyen a beneficiar una plantación protegida bajo plástico UV. (30)

2.9.2.1 Termicidad.

El calor transmitido durante el día, se debe mantener dentro de la cubierta para que compense las bajas temperaturas durante la noche (44)

2.9.2.2 Difusión de luz.

Es la propiedad que tienen las cubiertas de cambiar la dirección de los rayos solares distribuyéndola equitativamente por toda el área para beneficiar a todo el invernadero en su conjunto y a la vez impedir que lleguen directamente a la planta. Este factor permite el desarrollo armónico del cultivo y ayuda a obtener frutos más homogéneos y sanos. (30)

2.9.2.3 Fotosíntesis.

El proceso fotosintético se ve favorecido dentro del invernadero, debido en gran medida a la forma en que es difundida la luz y a la conservación de temperaturas homogéneas, que deben ser en términos generales, las óptimas.

2.9.2.4 Microclima.

Manejar un microclima que permite controlar y mantener las temperaturas óptimas, aporta en cosechas más abundantes y de mejor calidad, reconocidas en el

mercado por mejores precios. Adicionalmente permite programar las cosechas para épocas de escasez.

2.9.2.5 Luminosidad.

Dentro de un invernadero se puede obtener mayor o menor luminosidad, dependiendo de su diseño y de su cubierta. (25).

2.9.3 Ventajas del uso de plástico ultravioleta (UV).

Eficacia en el control de enfermedades (uso de plástico), Menor riesgo de la inversión, se tienen mayores posibilidades de éxito cuando se cultiva en condiciones controladas y Uso más eficiente de agua riego y fertilizantes

2.9.4 Ventajas de control de patógenos con rayos ultravioleta (UV).

Ahorro mínimo del 50% en productos de fumigación mejor calidad de cultivo, Sin residuos en el cultivo, menos estrés en el cultivo, sin resistencia, técnica seca y limpia, Los pesticidas biológicos no resultan dañados, Ahorro de calor y CO₂, también es eficaz contra los virus y bacterias (25)

2.10 Plagas primarias.

Son aquellas que año tras año son motivo de control, ya que generalmente se presentan en poblaciones altas, al carecer de un buen control natural. Entre estas plagas se tienen.

2.10.1 Picudo del chile (*Anthonomus*).

2.10.1.1 Hospederos.

Chile dulce, chiles picantes, hierva mora y otras.

2.10.1.2 Descripción.

Se le conoce como picudo o barrenador del chile, la larva es de color blanco crema, cabeza café claro, mide alrededor de 1.6 mm de largo, ápoda, encorvada y dermis arrugada; el adulto es un escarabajito, de color negro de unos 3 a 4 mm de longitud, que posee un pico que utiliza para alimentarse y abrir los agujeros donde la hembra coloca sus huevos.

Ciclo de vida: Los huevos del picudo eclosionan entre 2 y 5 días, el estadio larval dura entre 6 a 12 días, la pre pupa de 1 a 8 días. La larva del tercer estadio, empupa dentro del fruto, y pasa de 3 a 6 días. Pueden desarrollar de 3 a 5 generaciones en el cultivo. Los tres estadios (huevo, larva y pupa) se desarrollan en el interior de los

frutos de chile, provocando su caída, entre los 8 y 10 días después de haber sido dañados, de tal manera que solo el adulto puede ser controlado por acciones químicas.

Hábitos y daño: En las zonas donde existe una alta presión de esta plaga, el ingreso del insecto al cultivo de chile ocurre antes de la floración. (36) Generalmente los adultos se alimentan de las partes terminales de la planta, lo que facilita los muestreos. En ausencia de flores, yemas florales y frutos se pueden alimentar las hojas tiernas. (8) A medida aparecen los botones florales y ovarios, cambian su alimentación a estas estructuras y comienzan las hembras el proceso de ovoposición. Cuando las plantas son movidas, los adultos caen al suelo, de donde migran a otras plantas u otras plantaciones para comenzar de nuevo el ciclo biológico.

En el fruto dañado se observa un orificio, por el cual sale el adulto, pudiendo servir este agujero de puerta de entrada a patógenos secundarios (hongos y bacterias) que invaden el tejido del fruto. (36)

2.10.1.3 Acaro blanco o ácaro tostador del chile (*Poliphagotarsonemus latus* Banks).

Hospederos: Chile dulce, picantes, frijol, papa, tomate, algodón, té, cítricos, ajonjolí, higuierillo y otras plantas. (36)

2.10.2 Descripción.

Según Najarro (35) Los ácaros se encuentran distribuidos en todo el mundo, atacando a un gran número de cultivos, el acaro adulto es muy pequeño de tamaño microscópico, no apreciable a simple vista, macho 0.11 mm y la hembra 0.2 mm Los huevos son hialinos, un poco granulados con formas irregulares.

Los estados inmaduros tienen una coloración blanco perlado y translúcido, en forma de pera. Posteriormente los adultos van tomando una coloración amarilla, y miden aproximadamente 1.5 mm de longitud, mostrando sus patas posteriores como atrofiadas (sin movilidad).

2.10.2.1 Ciclo de vida.

El desarrollo del ácaro blanco es muy rápido. Las hembras ponen los huevos aisladamente, en el envés de las hojas de los terminales y ovipositan un promedio de

tres huevos por día en un periodo de 12 días. El ciclo de huevo a adulto con capacidad de ovipositar, es de cinco días; de tal manera que en dos semanas puede desarrollar tres generaciones en el campo, lo que eleva con mucha rapidez su población y capacidad de daño

2.10.2.1.2 Hábitos y daños.

En la última década, el ácaro blanco del chile, se ha presentado como una de las plagas de importancia económica de este cultivo, que ha ameritado para su control de tres a cinco aplicaciones químicas.

En muchos casos, por el desconocimiento de esta plaga, los daños al cultivo son severos, alcanzando pérdidas hasta del 50%.

Todos los estados de desarrollo del ácaro prefieren los terminales de las plantas para su desarrollo y alimentación. Succionan los líquidos de la planta y causan un encarrujamiento o distorsión de las hojas en la nervadura central. En ataques severos causan la caída de las hojas terminales y de estructuras fructíferas. Su ataque, aunque puede ser en etapas tempranas es más frecuente durante la floración o la formación de chiles. Los síntomas de su daño pueden confundirse con los producidos por los virus o deficiencias minerales.

2.10.2.1.3 Control químico.

Muestrear periódicamente el cultivo para detectar en forma temprana sus daños y decidir su control, al observar las primeras plantas con los síntomas de encarrujamiento de los terminales, pudiéndose aplicar los siguientes productos:

Clorfenapir: 0.29 l/ha, Flufenoxuron: 0.29 l/ha, Profenofos: 1.15 l/ha, Azufre: 2.14 kg/ha.

Hoja de chile dulce con distorsión por la formación de zig zag en nervadura central, típico del ataque de acaro. (36)

2.10.3 Pulgones o Áfidos (*Myzus persicae* *Suizery* *Aphis gossypii*).

2.10.3.1 Hospederos.

Sandía, melón ayote, pepino, paste, chile dulce, chiles picantes, ejote, cebolla, papa, lechuga, tomate y otras plantas de importancia económica y malezas.

2.10.3.2 Descripción.

Las ninfas y los adultos son pequeños con coloraciones que van de amarillos a

verde claro; los adultos miden alrededor de 1.5 mm, existen en las formas adultas ápteros y alados. Las formas maduras ápteras son verde oscuro hasta verde pálidas; los alados tienen la cabeza y el tórax negro, el abdomen color verde, marrón o ámbar; en el lado dorsal del abdomen existe una mancha larga color pardo.

2.10.3.3 Ciclo de Vida.

Las hembras aladas de los áfidos invaden las plantas de Chile desde los primeros días de su trasplante, poseen la habilidad de reproducirse por partenogénesis, esto implica que solo dan lugar a nacimiento de hembras. La duración de una generación depende de la temperatura y puede durar hasta 10 días en climas cálidos. Una hembra puede dar nacimiento hasta 100 ninfas, y las condiciones de sequía favorecen su desarrollo. En climas cálidos no hay producción de machos.

Hábitos y daños: Tanto los adultos como las ninfas viven en colonias, en el envés de las hojas terminales y en los brotes, y en altas infestaciones, invaden las hojas más maduras. Al alimentarse succionan savia e inyectan una saliva tóxica que provoca encarrujamiento de las hojas, disminuyendo el vigor de la planta. También al alimentarse secretan sustancias azucaradas, en las cuales crece un hongo (fumagina) que causa un ennegrecimiento de las hojas, que afecta la fotosíntesis.

La importancia de los pulgones es que actúan como vector de enfermedades virales al cultivo del Chile, como el virus del mosaico de las cucurbitáceas (CMV), el virus Y de la papa (PVY), virus del mosaico del tabaco (TMV), Virus ETCH del tabaco (TEV) entre otros.

2.10.3.4 Control de pulgones.

2.10.3.5 Control cultural.

Se deben eliminar las plantas hospederas silvestres de áfidos y virus, como algunas cucurbitáceas silvestres. La producción de plantas en ambientes controlados es también importante para producir plantas sanas libres de virus en los primeros días de desarrollo.

2.1.3.6 Control biológico.

Las lluvias frecuentes mantienen a los pulgones bajo control en la poca lluviosa.

Existen en el país enemigos naturales que en determinadas circunstancias controlan a los pulgones en forma eficiente, encontrándose los siguientes

depredadores:

• *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Chrysopa ssp*, *Baccha*, *Scymnus*, *Lysiphlebus testaceipes* (36)

2.10.3.7 Control químico.

Es importante controlarlos en los primeros días de desarrollo de las plántulas y al igual que la mosca blanca, se recomiendan los tratamientos a la semilla y la aplicación de Imidacloprid.

En la época seca o en condiciones de sequía, las poblaciones de pulgones pueden alcanzar altas tasas y provocar fuertes daños aun a las plantas que estén en una mayor etapa de desarrollo poblaciones dañinas de afido se presentan frecuentemente después de una aplicación de insecticidas que controla otro insecto, pero que también mata a los predadores de los áfidos, (3) recomendándose los siguientes productos:

Imidacloprid: 0.214 kg/ha, Endosulfán: 2.14 l/ha, Acetamiprid: 0.251 kg/ha

2.10.4 Thrips (*Thrips spp*).

2.10.4.1 Aspectos generales del insecto.

Durante la década de los 80' s hubieron numerosos reportes de infecciones por thrips, causando daños extensivos al chile a través de todo el oriente y las islas del pacifico. (3)

Producen coloración plateada del haz de las hojas. (8)

2.10.4.1.1 Síntoma y daño.

Ocasionan raspaduras superficiales del follaje que se observan como manchas de color plateado, además son vectores de virus. (24)

Las hojas están distorcianadas y generalmente enrolladas hacia arriba adquiriendo una apariencia en "forma de bote". Las frutas dañadas están distorsionadas y muestran una red de líneas de color castaño, causadas por el daño hecho por la alimentación de los thrips. (3)

2.10.5 Insectos ocasionales o secundarios.

Son aquellas plagas que se presentan en cantidades perjudiciales, que ameritan su control solamente en ciertas condiciones especiales que favorecen su desarrollo; mientras que en otros períodos carecen de importancia, así por ejemplo condiciones

de sequía, eliminación de enemigos naturales entre otras. Entre estas plagas se encuentran las siguientes

2.10.5.1 Gusano elotero, gusano del fruto del chile (*Heliothis spp*).

2.10.5.1.1 Hospederos.

Maíz, sorgo y otras gramíneas.

2.10.5.1.2 Descripción.

Los huevos miden menos de 1 mm, son redondos con base plana y pequeñas protuberancias, del micrópilo bajan entre 12 a 14 bandas sobre las paredes curvas, bifurcándose una o varias veces.

Los huevos son blancos, brillantes y suaves durante el primer día y parte del segundo, posteriormente son de color crema, opacos y duros (debido al desarrollo de la larva).

Las larvas recién emergidas tienen cabeza color café claro y una mancha oscura en la misma, el cuerpo puede ser de color variado, con tonos claros y oscuros de amarillo, rosa, verde y pardo, además, de bandas oscuras longitudinalmente. Se distinguen de otros géneros por sus filas de espinas o setas en el dorso y por tener numerosas setas más pequeñas que cubren la piel.

En su último estadio llegan a medir de 35 a 40 mm de longitud. Las pupas son pardo oscura y brillantes de 20 mm de largo. Los adultos son palomillas de color pardo cobrizo a pardo grisáceo, con las alas extendidas miden entre 35 a 40 mm de extremo a extremo.

Los huevos son colocados uno a uno y nunca en montones, el estado de huevo dura de cuatro a seis días. El estado larval dura entre 14 y 28 días, dependiendo de las condiciones ambientales, pasando por seis estadios.

2.10.5.1.3 Daños.

Atacan de preferencia los frutos del chile, comiendo en la superficie de ellos y produciendo lesiones o perforando y barrenando su interior.

2.10.5.1.4 Control del gusano elotero.

2.10.5.1.5 Control cultural.

No es recomendable sembrar chile dulce en áreas cercanas a cultivos de maíz, pues este cultivo es hospedero de *Heliothis*.

2.10.5.1.6 Control biológico.

- Un parasitoide de huevos es *Trichogramma sp.*
- Parasitoides larvales: *Eucelatoria sp.* *Bracon hebetor Say*, *Apanteles marginiventris (Cress)*.
- Depredadores de huevos: *Orius sp.* *Geocoris punctipes Say*. *Bacillus Thuringiensis (Dipel, Bactospeine, Thurricide, etc.)* como insecticida microbiológico en dosis .de 0.26 a 0.35 l/mz.

2.10.5.1.7 Control químico.

Puede utilizarse:

Acefato: 0.71 a 1.05 kg/ha, Clorpirifos: 24 a 36 kg/ha, Cipermetrina: 0. 250 a 0.357 l/ha. (36)

2.10.6 Gusano del fruto, gusano soldado, gusano del frijol de costa (Spodoptera exigua Hubner).

2.10.6.1 Descripción.

Los huevos son esféricos con líneas longitudinales brillantes, de color perla, tornasolados a rosa, miden más o menos 0.5 mm, son colocados en masas de 50 a 150 sobre las hojas de la planta. Las larvas pasan por cinco o seis estadios, el dorso es de color gris verdoso con una línea amarilla medio quebrada y una banda subdorsal pálida, llegando a medir en su estado maduro de 25 a 35 mm de largo.

La pupa es de color café, en un capullo suelto. El adulto es una mariposa con una envergadura de 30 mm entre las puntas de las alas extendidas; las alas delanteras son de color gris con una mancha central pálida o anaranjada de forma circular; las alas traseras son blancas con vena café.

El periodo de incubación de los huevos es de 2 a 4 días; el larvario, entre 10 y 16 días; el de prepupa, de 1 a 2 días; el de pupa, 6 a 7 días. La longevidad de las hembras es de 8 días y de los machos, 9 días.

2.10.6.1.1 Daños.

S. exigua tiene distribución cosmopolita; en El Salvador es reportada como plaga en las áreas secas. Las larvas jóvenes se alimentan de la superficie inferior de las hojas, evitando comer las venas centrales, ya sea de forma solitaria o en grupos aislados. Las larvas producen lesiones en los frutos y pueden introducirse en los

mismos; una vez dentro del fruto, comen de los tejidos y facilitan la entrada de organismos secundarios. En los semilleros, los daños por esta plaga, se notan cuando se observan plántulas cortadas en la base.

2.10.6.1.2 Control del gusano del fruto.

2.10.6.1.3 Control cultural.

Recolectar manualmente masas de huevos de *S. exigua* que se encuentren en plantas de chile u hospederos alternos. Tener libre de malezas el área del cultivo y sus alrededores.

2.10.6.1.4 Control biológico.

Un buen control se ejerce con el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) en dosis de 1.4 kg/ha, o también puede utilizarse el *Bacillus thuringiensis* (BT) en dosis de 50 a 100 cc de producto comercial líquido por manzana.

Algunos enemigos naturales son:

- Parasitoides larvales: *Apanteles sp*, *Chelonus sp*, *Euplectrus sp*, *Mermis nigrescens*.

- Depredadores de huevos: *Scymnus sp*.

Depredadores larvales: *Polistes spp*, *Podisus Maculiventris Say*, *Geocoris sp*, *Chrysopa spp*.

2.10.6.1.5 Control químico.

Endosulfán: 2.14 l/ha, Clorpirifos: 1.43 a 2.14 l/ha (36)

2.10.7 Gusano tierrero, cortador (*Agrotis ipsilon* Hufn.)

2.10.7.1 Hospederos.

Chile, algodón, caña de azúcar, arroz, papa, tomate.

2.10.7.1.1 Descripción.

Los huevos son blancos, globulares, de superficie estriada. La larva es color café, con marcas dorsales, las cuales son menos intensas cuando la larva es pequeña; al estar completamente desarrollada, se torna color negro brillante, con una línea dorsal gris pálida y tubérculos negros en cada segmento. Mide unos 40 a 50 mm.

La pupa es color café castaño brillante, de 20 a 30 mm de largo. Los adultos son de color gris, presentan, en las alas anteriores, marcas negras en forma de una banda ancha transversal y a las posteriores de color blanco perla con un manchón

gris o café.

2.10.7.1.2 Ciclo de vida.

La eclosión de los huevos se realiza alrededor de cuatro a seis días. Las larvas pasan por siete estadios, a través de seis mudas, en un período de tres a cuatro semanas, las pupas se forman en celdas terronosas, donde permanecen por un período de uno a dos semanas, antes de tornarse adultas.

2.10.7.1.3 Daños.

El insecto se encuentra cerca de la periferia de la planta, enterrado, bajo terrones, en rastrojos y malezas vecinas, es fácil de reconocer porque al tocarlo se enrolla, puede causar daños a las plantas del semillero o a las recién trasplantadas. El horario de alimentación de las larvas es durante el atardecer, la noche y temprano de la mañana. Las larvas comen o cortan la planta en el cuello de la raíz, al nivel del suelo, se observan mordidas del insecto en el tallo, que a la vez permiten la entrada de patógenos. El daño por gusanos tierreros se diagnostica al observar plántulas caídas o con síntomas de marchitez. En plantas pequeñas y una alta población de estos gusanos, la reducción de plantas puede llegar a un 80%.

2.10.7.1.4 Control del gusano tierrero.

2.10.7.1.5 Control cultural.

Es recomendable preparar el terreno con aradura profunda y rastreado, por varias semanas antes de trasplantar, para incorporar los rastrojos y romper el ciclo biológico de la plaga. Mantener los alrededores libres de pastizales y malezas.

2.10.7.1.6 Control biológico.

Entre los enemigos naturales del gusano tierrero, están:

- Trichogramma, como parasitoide de huevos

2.10.7.1.7 Control químico.

Los cebos tóxicos son efectivos para el control de cortadores, una recomendación es la formulación a base de 300 g de maíz molido, utilizando 32 g de Metomilo 90 PS y 1 litro de melaza para distribuir en una hectárea.

Se puede aplicar al suelo después de siembra:

Diazinon: 1.43 l/ha, Clorpirifos: 1.43 a 2.14 l/ha (36)

2.10.8 Minadores de la hoja (*Liriomyza sativae* Blanchard).

2.10.8.1 Hospederos.

Cucurbitáceas y algunas solanáceas.

2.10.8.1.1 Descripción.

Los huevos son blancos, pálidos, ovalados y son depositados dentro de los tejidos de la hoja. La hembra introduce los huevos por el envés, pero los deja prendidos en la epidermis superior.

Las larvas miden de 1 a 2 mm de longitud y son de color amarillo pálido. Se alimentan en el interior de la hoja, formando un túnel delgado que se va ensanchando conforme la larva crece. A simple vista, sobre la hoja la galería aparece blanquecina y en forma de una serpentina (normalmente este es el indicio de la presencia de los minadores en la plantación).

La pupa toma un color marrón claro y brillante. En lugares áridos (o en invernaderos) se puede observar que algunas empupan en la hoja.

El adulto es una mosca pequeña de hasta 2 mm de longitud, amarilla, con el dorso negro brillante.

2.10.8.1.2 Ciclo de vida.

El período de incubación es de 2 a 4 días y el estadio larval puede durar de 5 a 10 días, dependiendo de las condiciones climáticas de la zona.

Las larvas maduras abandonan las minas y caen al suelo para empupar. El período pupal puede variar de 6 a 10 días.

2.10.8.1.3 Daños.

Las larvas minan las hojas, formando galerías curvas e irregulares. Las minas interfieren con la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, de tal manera que si el daño se presenta en plantas jóvenes, se atrasa su desarrollo. Si el daño es severo en la época de fructificación, la planta se defolia exponiendo los frutos a quemadura de sol, lo que provoca pérdidas económicas.

2.10.8.1.4 Control de minadores de la hoja.

2.10.8.1.5 Control natural.

En El Salvador, hay un buen control natural de la plaga, el minador es parasitado por el *Braconidae Opius* sp., el *Pteromalidae Habrocitus* sp. Y por el *Eulophidae*

dyglyphus sp.

2.11 Enfermedades.

Las enfermedades fungosas y bacterianas del Chile en general se encuentran ampliamente diseminadas en América Central; entre las más importantes están:

2.11.1 Cercosporiosis, mancha cercospora.

2.11.1.1 Agente causal: Cercospora capsici, Helad wolf

2.11.1.2 Síntomas y daños.

Presentan manchas foliares circulares de un centímetro de diámetro aproximadamente. Con frecuencia, temprano en la mañana, se pueden observar las lesiones esporuladas.

Las lesiones tienen el centro de color gris claro y bordes oscuros. Las infecciones severas pueden causar defoliación y conducir a una reducción en los rendimientos. La defoliación causa daño en los frutos por acción del sol.

En condiciones húmedas, el hongo puede crecer sobre las lesiones, dando el aspecto de tener una película oscura sobre un fondo gris que se puede observar con una lupa de mano. El fruto no es afectado

Cuando las lesiones grandes se secan, se rompen con frecuencia, y el tejido seco se cae. (7)

2.11.1.3 Epidemiología.

La cercosporiosis es más frecuente durante la época lluviosa. El hongo, en forma de micelio, puede sobrevivir en la semilla y en hojas que han sido infestadas. Se desarrolla mejor en condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas. Los primeros síntomas se manifiestan en la etapa de formación de flores. Una vez establecido, la dispersión ocurre a través del viento, para volver a establecerse en otras plantas.

El micelio de este hongo produce muchas conidias, con período de incubación del hongo de 7 a 10 días en condiciones favorables.

2.11.1.4 Métodos de control.

2.11.1.5 Control cultural.

- Desarrollo de buenas prácticas culturales que favorecen el mejor desarrollo de la planta y una buena producción.

- Uso de la semilla limpia o certificada
- Mantener buenos drenajes en los cultivos.

2.11.1.6 Control químico.

Hidróxido de cobre: 1.43 kg/ha, Daconil: 0.65 kg/ha, Benomyl: 0.5 kg/ha

2.11.2 Mal del talluelo o pata negra.

2.11.2.1 Agente causal *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora infestans*, *Pythium sp*, *Fusarium spp*

2.11.2.2 Descripción.

El mal del talluelo puede desarrollarse antes o después de la emergencia de la plántula. En el primer caso, la plántula no alcanza a brotar del suelo por el ataque del hongo; en el segundo, los tallos a nivel del suelo presentan estrangulamiento y necrosis de los tejidos, tomando un color café a negro, y al final se doblan debido a su propio peso, causando un entorpecimiento en las funciones normales de la planta.(10)

Este problema es común en El Salvador, y no se conocen factores de resistencia varietal.

Los hongos se desarrollan con mayor facilidad en suelos húmedos y mal drenados o compactos con temperaturas altas; sin embargo, las plántulas sanas que superan las dos o tres hojas sin ser afectadas, no presentan susceptibilidad posteriormente. Cuando la enfermedad está presente en el semillero, se puede observar grupos de plántulas inclinadas, dobladas o mal desarrolladas con el cuello negro, necrótico o estrangulado. (15)

2.11.2.3 Control del mal del talluelo.

2.11.2.4 Control preventivo.

En semilleros se recomienda la desinfección del suelo, se puede usar la solarización; además, no deben establecerse en sitios muy húmedos o mal drenados.

2.11.3 Mancha bacteriana.

2.11.3.1 Agente causal : *Xanthomona vesicatoria*

Se caracteriza por el desarrollo de marchitez parcial o generalizada y por la presencia de necrosis del tejido vascular. (26)

2.11.3.2 Síntomas.

Los síntomas pueden presentarse en todas las partes de la planta (hojas, frutos y tallos). Los primeros síntomas son manchas acuosas circulares que se presentan en las hojas, éstas se necrosan, con centros de color café y bordes cloróticos delgados, generalmente las lesiones están ligeramente hundidas en el envés de la hoja y ligeramente levantadas en el haz de la misma.

Las manchas foliares más severas cambian a un color amarillento y la defoliación es común. En los frutos, la infección comienza como pequeños puntos negros, levantados que pueden estar rodeados de un halo blanco, de apariencia grasa. Estas lesiones pueden agrandarse hasta alcanzar entre 4 y 5 mm (0.25 pulgadas) de diámetro y se tornan de color negro, ligeramente protuberantes y costrosas.

2.11.3.3 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.

La bacteria puede sobrevivir en restos de cultivos, en plantas voluntarias, en semillas y en malezas.

Esta enfermedad se propaga fácilmente en las almacigueras abiertas a la intemperie, en los campos regados por aspersión y por lluvias con vientos. La infección generalmente se produce a través de lesiones mecánicas, como las causadas especialmente por herramientas, insectos, vientos y pulverización a alta presión.

Las temperaturas (24 a 30 °C) junto con el riego por aspersión o por muchas lluvias, favorecen el desarrollo de la enfermedad, razón por lo que es muy prolifera en ambientes tropicales y principalmente en época lluviosa.

2.11.3.4 Control de la mancha bacteriana.

2.11.3.5 Control cultural.

- Uso de semillas y de plántulas sanas.
- Uso de malla anti-insectos, reduce la deposición de esporas sobre la plántula.
- Las pulverizaciones de cobre proporcionan un nivel moderado de protección.
- Evitar el uso de riego por aspersión, cuando el inóculo está presente.
- Rotar con cultivos no susceptibles.
- Mantener libre de malezas el cultivo.
- Evitar el encharcamiento en el cultivo.

- Drenar el terreno ya que el agua es la principal fuente de contaminación.
- Fertilizar tomando como base los resultados del análisis de suelos.

2.11.3.6 Control químico.

Oxitetraciclina: 0.5 kg/ha, Hidróxido de cobre: 1.43 kg/ha, Sulfato de cobre: 0.28 l/ha (36)

2.11.4 Pudrición suave bacteriana.

2.11.4.1 Agente causal: *Erwinia carotovora*

2.11.4.2 Síntomas.

La pudrición suave comienza frecuentemente en los tejidos del pedúnculo y en el cáliz de la fruta.

Externamente la lesión se arruga, mientras que en el interior la podredumbre avanza, transformando los tejidos en una masa blanca, acuosa, incolora.

Mientras la epidermis permanece intacta, el fruto podrido cuelga como una bolsita llena de agua, hasta que finalmente se rompe, vaciándose el contenido.

En el complejo con *Neosilba* sp. Las bacterias asociadas producen en el fruto una mancha oscura de dos a ocho cm de longitud, que avanza rápidamente por la superficie o por el interior del fruto, la cual origina una pudrición seca, contrastante con la “bolsa de agua”. Entre 48 y 72 horas después de la infección, la superficie del fruto se abre y, en las 48 horas siguientes, el fruto se cae.

2.11.4.3 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.

Los síntomas iniciales en ambas pudriciones aparecen en menos de 24 horas, luego de la penetración de las bacterias a los tejidos de la planta, y la destrucción de los frutos inmaduros es muy rápida; también afecta los frutos maduros, pero en ellos la podredumbre se desarrolla en forma lenta.

La enfermedad empeora durante los períodos de lluvia, debido a que la bacteria es salpicada por las gotas de agua del suelo a la fruta, la cual es más susceptible a la enfermedad, por el alto contenido de humedad. Además la bacteria se disemina por la acción de los insectos y de la lluvia, por agua de riego, viento y herramientas. Viven como epífitas en la superficie del fruto y del follaje de la planta. Sobrevive alimentándose de la materia muerta presente tanto en residuos de cosecha como en el suelo.

2.11.4.4 Control de la pudrición suave bacteriana.

2.11.4.5 Control cultural.

Mantener los cultivos en buen estado sanitario, para lo cual se deben controlar los ataques de insectos y eliminar los frutos enfermos de la plantación. En lugares donde se ha tenido daños severos de podredumbre blanda bacteriana, es conveniente la destrucción inmediata de los residuos de cosecha, efectuando rotación con maíz, frijol, soya u otro cultivo que no presente susceptibilidad a esta enfermedad.

Se deben tomar medidas para evitar las heridas durante la manipulación de los frutos. La pudrición en la poscosecha puede ser reducida cosechando la fruta cuando está libre de humedad, minimizando las lesiones durante el manejo y almacenado a baja temperatura.

El lavado puede aumentar el número de fruta infectada, pero estas pérdidas pueden ser reducidas, lavando los frutos con una solución de 25 cc de hipoclorito de sodio (lejía) en un metro cúbico de agua; así se eliminan las bacterias, aunque el enjuague con esa solución no detiene la infección iniciada antes del lavado.

2.11.4.6 Control químico.

Oxitetraciclina: 0 .5 kg/ha. Dirigir las aplicaciones a los frutos pequeños. Antes de esta aplicación se debe cosechar el fruto maduro, y no se deben hacer más de tres aplicaciones de este producto. (36)

2.11.5 Marchitez fungosa, Moho blanco del tallo.

2.11.5.1 Agente causal: *Sclerotium rolfsii*

2.11.5.1.1 Síntomas.

La enfermedad se presenta como una marchitez súbita de plantas individuales diseminadas en el campo.

El primer síntoma que se presenta en las plántulas es una lesión color café oscura en o sobre la línea del suelo.

El tejido del tallo es infectado rápidamente causando la caída y muerte de la planta. En plantas más adultas la lesión rodea al tallo, produciendo la marchitez de ésta, sin cambiar el color de las hojas. Las plantas severamente infestadas eventualmente morirán.

La lesión se expande pudriendo la raíz bajo la línea del suelo y subiendo sobre el

tallo varios centímetros. Si la humedad es adecuada, se forma un crecimiento micótico blancuzco que cubre la superficie de la lesión y se produce una esclerosis bronceada (formación de pequeños esclerocios del tamaño de una semilla de mostaza).

Estos esclerocios son de color café castaño y son producidos en la manta micelial

2.11.5.1.2 Condiciones para el desarrollo de la enfermedad.

Alta humedad y altas temperaturas del suelo favorecen su desarrollo, aunque la expresión de los síntomas puede ser más severa en condiciones secas, que ocurren después de un período lluvioso, como una canícula. También se presenta abundantemente en cultivos irrigados en los meses calurosos previos a la época lluviosa. Este hongo es un saprofito eficiente y puede sobrevivir en el suelo y en restos vegetales por varios años.

2.11.5.1.3 Control de la marchitez fungosa.

2.11.5.1.4 Control cultural.

- Se puede reducir la incidencia de este hongo, arando profundamente para sepultar los esclerocios y los desechos de las plantas, y que estos se descompongan antes de sembrar.
- La regulación de la humedad del suelo, la rotación de cultivos con maíz y sorgo por tres años, son también medidas de control.

2.11.5.1.5 Control químico.

Carbendazim: 0.28 l/ha, Hidróxido de cobre: 1.43 kg/ha, Mancozeb: 0.65 kg/ha
(36)

2.11.6 Marchitez vascular.

2.11.6.1 Agente causal: Fusarium oxysporum

2.11.6.1.1 Descripción.

El hongo produce tres tipos de esporas asexuales, en su micelio que es septado: microconidias, macroconidias y clamidosporas. Las microconidias son rectas o curvadas, hialinas, unicelulares, pequeñas y de forma oval a elipsoidal. Las macroconidias también son hialinas, generalmente con 3 a 5 septas, semejando una media luna por su forma curvada en el centro y fina en los extremos; las clamidosporas se producen solas o en pares; son estructuras de sobrevivencia del

patógeno y tienen forma redonda y paredes delgadas. En medio de cultivo produce un pigmento de color azulado o rojizo, dependiendo del aislamiento.

2.11.6.1.2 Síntomas.

Amarillamiento de las hojas más viejas, ramas completas se vuelven amarillas, dando la apariencia al cultivo de “banderas amarillas”. Los síntomas iniciales se caracterizan por el amarillamiento de un solo lado de la hoja, o de la rama, las cuales se marchitan y mueren, quedando pegadas al tallo; finalmente toda la planta se ve pequeña. El sistema vascular externo presenta una característica coloración rojo-ladrillo, la cual se extiende hacia la parte superior de la planta.

Esta coloración es fácil de observar cuando se separa una rama del tallo principal, o cuando se corta el tallo en forma diagonal.

2.11.7 Tizón por Phytophthora.

2.11.7.1 Agente causal: Phytophthora capsici Leonian

2.11.7.1.1 Descripción.

Este organismo puede llegar a causar pérdidas de hasta el 70%. Aparentemente P. capsici, no produce clamidosporas y se asume que es una raza de una especie más grande. El hongo puede sobrevivir en los residuos de Chile, en el suelo y en asociación con otros cultivos como berenjena, tomate y cucurbitáceas

2.11.7.1.2 Síntomas.

Esta enfermedad ataca tallos, flores y frutos en plantas adultas inoculadas, principalmente por el salpique del agua de lluvia o riego que caen sobre las hojas o el tallo. Cuando ataca plántulas puede causarles la muerte, pues los tejidos suculentos son atacados más agresivamente y la planta sucumbe con facilidad. En tallos puede causar lesiones a nivel del suelo, las cuales comienzan como manchas acuosas verde oscuro y luego cambian a color café oscuro de consistencia seca. En algunos casos puede causar estrangulamiento de la parte afectada. Cuando las lesiones ocurren más arriba en el tallo, pueden invadir todo el ápice causando la muerte. En las hojas aparecen manchas inicialmente pequeñas circulares o irregulares con la apariencia de haber sido quemadas con agua caliente, las cuales luego que se agrandan cambian a un color café con consistencia como de papel seco. Este patógeno requiere de muy alta humedad relativa.

Cuando los frutos son infectados, inicialmente se presentan puntos de coloración café y una consistencia acuosa sobre la superficie del chile, que se desarrollan rápidamente hasta cubrir el fruto entero; luego se vuelven flácidos y se secan, arrugan y encogen.

2.11.7.1.3 Control de tizón por *Phytophthora*.

2.11.7.1.4 Control cultural.

Uso de variedades resistentes, Sembrar en suelos bien drenados, Controlar malezas., Tratar semillas con productos químicos.

2.11.7.1.5 Control químico.

Metalaxil: 0.6 kg/ ha

Alternado con productos de contacto como

Hidróxido de cobre: 1.43 kg/ ha (36)

2.12 Enfermedades virales.

2.12.1 Virus del mosaico del tabaco (VMT).

Descripción: El VMT es uno de los virus más infecciosos y persistente de todos los virus de la planta y se manifiesta por un mosaico pronunciado en el follaje, acompañado por deformaciones de la hoja y reducción en su tamaño, enrollamiento, moteado amarillo en las hojas y frutos induciendo una clorosis intervenal en las hojas jóvenes; las hojas viejas caen prematuramente. El rendimiento es reducido porque el cuaje del fruto es muy pobre. Este virus es transmitido en forma mecánica durante el manejo de plantas con el uso de herramientas y por semilla.

2.12.1.1 Control.

Uso de semilla certificada libre de este virus, Evitar que el personal que labora en el campo fume en las plantaciones, Uso de variedades tolerantes, desinfectar las herramientas de trabajo con una solución de hipoclorito de sodio al 20%(36)

2.12.2 Virus ETCH del tabaco (VET).

2.12.2.1 Síntomas.

Causa un leve moteado clorótico con algunas distorsiones foliares. También anillos concéntricos grandes y patrones de líneas pueden producirse en hojas y frutos. Los frutos, a menudo, son deformes. Puede ocurrir cierta necrosis en la raíz y causar cierta marchitez. Las plantas marchitas se recobran, pero son afectadas en su

desarrollo que conforma una estructura espesa. Los tallos de las plantas viejas, algunas veces, tienen manchas color café rojizas.

2.13 Estudios realizados.

2.13.1 Comportamiento de variedades de chile dulce (*capsicum annuum*) en la región occidental de El Salvador.

Lesser Linares(2004) realizó el ensayo en tres comunidades distintas de la zona occidental, con el objetivo de seleccionar material vegetativo adaptable a las diferentes condiciones agroecológicas de El Salvador, se implementó una investigación de 6 variedades de chile dulce, los ensayos se realizaron en Candelaria de la Frontera, Atiquizaya y Chalchuapa en el año (2004). El diseño utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos conformado por seis variedades

Cuadro 1: Comportamiento de variedades de chile dulce en la región occidental de El Salvador

Variedad	Altura de planta (m)	Largo de fruto(cm)	Diámetro de fruto (cm)	Peso de fruto(g)	N frutos/planta	Rendimiento (t/ha)
Nathalie	0.49 a	13.10 c	5.21b	96.0 b	13.70 a	25,11 a
comandante	0.42 c	10.12 d	6.21 a	123.3 a	9.85 d	23,44 a
Lido	0.39 d	10.94 de	6.36 a	120.9 a	9.95d	23,41 a
Tikal	0.47ab	17.88a	4.68 c	95.9 c	10.55 c	19,77 b
Quetzal	0.45bc	14.56b	5.42 b	100.9 b	12.50 b	23,79a
Criollo	0.35e	10.12 d	4.62 c	77.5 c	10.30 c	12,37 c

Las variables evaluadas así como sus medias de altura de planta, largo, diámetro y peso de frutos, también número de frutos por planta y rendimiento, estos resultados del análisis estadístico son del combinado de las tres comunidades.

Para la variable altura de la planta, se observó diferencia significativa al 1% entre los tratamientos. La mayor altura se obtuvo en el material del nathalie (49.20 cm) y la

menor altura se observó en el criollo (34.77 cm), donde Nathalie supero en un 42%, al criollo

En relación a largo de fruto, el punto más largo fue el de Tikal (17,88 cm) (alargado) y el Criollo el menor (10,12 cm) (cónico). Esto concuerda con lo reportado por CENTA, donde el largo de fruto de Tikal es de 14-20 cm

Para la variable diámetro de fruto el material Lido fue superior al Criollo en un 38 % y al Nathalie un 22 %. CENTA, reportó que el diámetro de los frutos de estos materiales, varía de 4 – 9 cm, dentro de los cuales se hallaron los rangos de diámetro de los frutos cosechados

El mejor resultado en peso del fruto, se obtuvo en Comandante que superó en un 59 % al fruto del Criollo. Según datos de la guía de chile dulce del CENTA (2002), el peso del fruto de cosecha es de 20-95 g, para el ensayo varió menos, el promedio fue de 102,41 g.

La variable número de frutos por planta mostró el mayor valor para Nathalie (13,70 unidades) y el menor fue para el Criollo (10,30 frutos). La variable fruto por hectárea, refleja una producción de 259.500 unidades/ha para la variedad Nathalie y el material criollo con 184.000 unidades/ha, el Nathalie supera al Criollo un 41 % y al Quetzal en un 11 %, con una diferencia significativa del 1%. El análisis de la variable de rendimiento mostró diferencia significativa al 1 %. El rendimiento de Nathalie El rendimiento de Nathalie superó solo en un 6 % al rendimiento de Quetzal y en un 103 % al Criollo.

CENTA, reportó rendimientos de 14-28 t/ha, y los promedios de cosecha se mantuvieron dentro de estos rangos, menos el Criollo con 12,37 t/ha.

2.13.2 Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (*capsicum annum*).

Montaño-Mata en 1996 realizó el experimento en la estación experimental hortícola de la Universidad de Oriente, Jusepín, estado Monagas con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de siete cultivares de pimentón (*Capsicum annum* L.). El diseño estadístico utilizado fue bloques completos al azar con siete tratamientos y cinco repeticiones. Los cultivares presentaron una diferencia en el inicio de la floración de 2 a 3 días.

Cuadro 2: Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (*capsicum annuum* L.)

Variedades	N Frutos/corte	Peso de fruto(g)	Longitud de frutos(cm)	Diámetro de frutos(cm)	Rendimiento (t/ha)
Nathalie	2.27	42.31	8.69	3.81	17,662.00
Margarita	2.36	39.02	9.81	3.61	20,200.00
Aruba	1.62	50.36	7.52	4.64	19,675.00
Pacifico	1.45	53.31	7.43	4.67	17,587.00
Júpiter	1.39	50.78	5.45	5.36	15,068.00
Galaxi	1.60	49.98	5.62	5.19	14,512.00
Comander	1.42	47.50	5.90	4.96	14,118.00

El análisis de varianza detecto diferencias significativas entre los cultivares para el rendimiento. Los cultivares “margarita” y “Aruba” se comportaron superiores a los demás con 20.2 t/ha y 19,675 t/ha respectivamente “Júpiter”, “Galaxy” y “commander” obtuvieron rendimiento entre 14 y 15 t/ha. Estos resultados son superiores a los encontrados por Spin (1996) con el cv Júpiter (12,19 t/ha).

En cuanto al largo de fruto el análisis de varianza indico diferencias significativas entre los cultivares para esta variable. La variedad margarita produjo los frutos más largos (.9.81cm) superando al resto de las variedades. Los frutos de menor longitud lo presentaron “Júpiter”, “Galaxy” y “commander” (5.45 cm, 5.62cm y 5.90 cm respectivamente). Los resultados coinciden con lo señalado por Spin (1996) quien encontró el menor largo del fruto con la variedad Júpiter (6.83 cm), En cuanto al ancho del fruto el análisis de varianza indico diferencias significativas. Los frutos más anchos los produjo la variedad Júpiter con 5,36 cm superando a los demás cultivares pero estadísticamente igual a la variedad Galaxy.

En cuanto a peso promedio de fruto (g), el análisis de varianza mostro diferencias significativas para el peso de fruto la variedad pacifico produjo los frutos más pesados (54.31 g) comportándose superior a los pesos obtenidos por Nathalie,

Margarita, y Commander, pero sin diferencias estadísticas entre los cultivares, el Nathalie obtuvo el menos peso. Para la variable número de fruto por planta el análisis de varianza indicó que existen diferencias significativas para las variables estudiadas. Los cultivares Margarita y Nathalie produjeron el mayor número de frutos/kg con 14.1 y 13.6 respectivamente.

2.13.3 Evaluación comparativa de variedades de chile dulce (*capsicum annuum L.*); Nathalie vrs Magali utilizando la técnica de macrotúneles en diferentes densidades de siembra.

Mejicanos y colabores 2013 evaluaron dos variedades de chile dulce con el mismo manejo, en diferentes densidades, bajo sistema protegido (Macrotúnel). El ensayo consistió en cuatro tratamientos; distribuidos en arreglos factoriales en un diseño bloques al azar, donde los tratamientos fueron: T1(NathalieD1), T2(Nathalie D2),T3(Magali R D1), T4 (Magali R D2).

Cuadro 3: Evaluación comparativa de dos variedades de chile dulce (*capsicum annuum L.*); Nathalie vrs magali r;

Variedad y Densidad de siembra.	Altura de planta. (m)	Largo de fruto (cm)	Peso de fruto(g)	N Frutos/corte	Rendimiento (t/ha)
T ₁ Nathalie D ₁	1.08 ns	11.40 ns	83.88ab	74,557.58 a	18,886.16 a
T ₂ Nathalie D ₂	1.09 ns	11.38 ns	81.35b	49,378.82 b	12,630.94 b
T ₃ Magali R D ₁	1.08 ns	12.26 ns	91.20a	67,830.71 a	19,967.86 a
T ₄ Magali R D ₂	1.07 ns	12.26 ns	87.91ab	48,396.17 b	19,967.86 a

Para la variable altura de planta (m), en las 8 mediciones, estas demostraron diferencias no significativas entre los tratamientos, en cada medición se mantenían con una altura similar; de igual manera se comportó en la interacción de los factores (variedades x densidades), para la densidad de siembra, caso contrario no para la variedad ya que en la primera medición resultó significativa, pero para las demás mediciones no presentaron significancia.

Pero para los bloques si presentó alta significancia hasta la séptima medición. En relación a la variable número de frutos por ha acumulado, demostraron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, con un promedio por corte: T1: Nathalie D1 (74,557.58 frutos/ha), T2: Nathalie D2 (49,378.82 frutos/ha), T3: Magali R D1 (67,830.71 frutos/ha), T4: Magali R D2 (48,396.17 frutos/ha), siendo los mejores tratamientos: T1 y T3. En la interacción de los factores (variedades x densidades), la densidad de siembra resultó con diferencias estadísticas significativas, demostrando que la Densidad 1 es la mejor.

Para el análisis acumulado de peso promedio por fruto (gr), resultó con diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, con un peso promedio por corte: T1: Nathalie D1 (83.88 gr/fruto), T2: Nathalie D2 (81.35 gr/fruto), T3: Magali R D1 (91.20 gr/fruto), T4: Magali R D2 (87.91 gr/fruto), resultando mejor el T3, seguido de T1, y T4. En la interacción de los factores (variedades x densidades), la variedad Magali R resultó ser la mejor ya que presentó un mayor peso promedio fruto (gr). En cuanto al rendimiento en kilogramos por ha acumulado, resultó con diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, con un rendimiento promedio por corte: T1: Nathalie D1 (18,886.16 kg/ha), T2: Nathalie D2 (12,630.94 kg/ha), T3: Magali R D1 (19,967.86 kg/ha), T4: Magali R D2 (13,902.10 kg/ha), siendo los mejores el T3 y T1. Caso contrario en la interacción de los factores (variedades x densidades), para la densidad de siembra resultó con diferencias estadísticas significativas, demostrando que la Densidad 1 es la mejor.

Estadísticamente similar fue el resultado de longitud promedio de fruto (cm) acumulado, donde tuvieron una media promedio por corte: T1 (11.40 cm), T2 (11.38 cm), T3 (12.26 cm), T4 (12.26 cm). En la interacción de los factores (variedades x densidades), para las variedades resultó ser la mejor, la variedad Magali R.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área de estudio.

La investigación se realizó durante el periodo comprendido de junio a octubre del 2012, en la propiedad del señor Daniel Alberto Majano, ubicado en el Cantón El volcán, Caserío los Majanos, Municipio de Delicias de Concepción, Departamento de Morazán, ubicado a 800 msnm.

3.1.1 Características climáticas del lugar.

La Temperatura promedio es 30 °C; con una precipitación anual de 800 mm; con una humedad relativa de 73 - 84%.

3.1.2 Características edáficas de la unidad de investigación.

3.2 Duración del estudio.

El ensayo se realizó en 5 meses (20 semanas), desde el 01 de junio al 24 de Octubre del 2012.

3.3 Fase experimental.

Esta fase se desarrolló a partir del 01 de junio al 24 de Octubre de 2012. Dando inicio en la propiedad del señor Daniel Alberto Majano, ubicada en el Cantón el Volcán, Caserío Los Majanos, Municipio de Delicias de Concepción, Departamento de Morazán.

3.4 Material Experimental.

Se utilizaron 8 plantas por repetición, haciendo un total de 6 repeticiones por tratamiento (área útil).

3.4.1 Característica de la variedad.

Para el estudio se utilizaron plantas de chile dulce del cultivar Nathalie como planta indicadora la cual se caracteriza por ser una planta híbrida, de crecimiento indeterminado, posee una adaptación a una altura de 90 a 2,300 m.s.n.m. con una tolerancia al virus Y de la papa (VYP) y al virus del mosaico del tabaco (VMT), tipo de fruto de forma triangular, color verde y tamaño (largo por ancho en centímetro) 10-14 / 6-8. Con un ciclo vegetativo de 90 a 100 días y con un rendimiento de 22 a 28 tn/ha.

3.4.2 Equipo.

El equipo utilizado para el manejo de la investigación fue el siguiente:

- Una cinta métrica
- Tijeras de podar
- Javas
- Bomba aspersora
- Bascula digital
- Pita para tutores
- Bambú (postes para tutorear)
- Pie de rey
- Aperos

3.5 Metodología experimental.

3.5.1 Delimitación del área.

El área total del experimento conto un área aproximada de 743.68 m² de los cuales el área de las unidades experimentales fue de 15.36 mts².

La longitud del área experimental de 4.80 mts y el ancho de la unidad experimental 3.20mts (tres surcos) con un área útil de 3.36 mts² (8 plantas) haciendo un total de 18 parcelas utilizando 6 parcelas por tratamiento.

3.5.2 Preparación del terreno.

Se realizó de forma manual, Luego efectuamos la elaboración de camellones con una dimensión de 0.30 m. de altura X 4.80 de largo y 0.50 m. de ancho con un distanciamiento de 1.20 entre surco, con un total de 3 camellones por unidad experimental

3.5.3 Colocación de sistema de riego en la parcela experimental.

El sistema de riego utilizado fue riego por goteo para lo cual se colocaron las cintas de riego en la parte superior de los camellones a lo largo de estos para efectuar los riegos, cada gotero efectuó una descarga de 4 litros por hora.

3.5.4 Siembra de barrera viva.

La parcela ya contaba con barreras vivas con el propósito de dar protección al cultivo de viento fuertes y el ingreso de plaga, las barreras establecidas en la parcela eran de zacate elefante las cuales se habían cortado un mes antes de siembra del cultivo del experimento; como también se colocó malla agril de 1.80 de alto para realizar un mejor control de plagas.

2.5.5 Programación de riego.

La modalidad de riego empleada fue el sistema de riego por goteo, con un caudal de 4 lts./h , con suministro de agua/planta 125 cc/planta este se llevó a cabo desde el trasplante hasta el día 7; del día 7 al 14 se suministraron 250cc de agua/planta al día en dos riegos de 3 minutos; del día 14 al 28 se suministraron 500 cc de agua/planta al día en dos riegos de 4 minutos; del día 28 en adelante la planta necesita en producción 1.9 litros/planta al día más el 20% de lixiviado para lo cual se suministraron dos riegos de 15 minutos diarios

2.5.6 Fertilización.

Debido al tipo de riego con que se contaba la fertilización se realizó con fertilizantes hidrosolubles, para lo cual se realizó la siguiente formulación macromezcla (todos estos elementos en 1,000 ml de agua).

Cuadro 4: Cantidad de fertilizante, en gramos para disolver en 1,000 litros de agua

	1-30 DIAS	30-70 DIAS	MAS DE 70 DIAS
FUENTE			
Sulfato mg	123.0 gr.	246.0 gr	492.0 gr.
Nitrato de potasio	505.0 gr.	758.0 gr.	1010.0 gr.
Nitrato de calcio	354.0 gr.	531.0 gr.	708.0 gr.
Fosfato monoamonico	60.0 gr.	90.0 gr.	120.0 gr.
Quelato de hierro	12.5 gr.	19.0 gr.	25.0 gr.
Quelato de Manganeso	2.5 gr.	4.0 gr.	5.0 gr.
Acido borico	1.5 gr.	2.0 gr.	3.0 gr.
Quelato de zinc	2.0 gr.	3.0 gr.	4.0 gr.
Quelato de cobre	1.0 gr.	1.5 gr.	3 gr.

3.5.7 Control fitosanitario.

Cuadro 5: Control fitosanitario aplicado al cultivo de chile en ambos sistemas de siembra

Fecha	Producto	Control
11 de junio de 2012	Cal agrícola	
19 de junio de 2012	Ranger	Maleza
04 de julio de 2012	Solución enraizadora Confidor+ Vanodine	
06 de julio de 2012	VidateL + Diazinon	Nematodos, gallina ciega, gusano
09 de julio de 2012	Monarca	Mosca Blanca
10 de julio de 2012	Bravo	Hongo
12 de julio de 2012	Confidor,cumulo	Mosca blanca, acaro
18 de julio de 2012	Oberón	Huevos de mosca blanca
19 de julio de 2012	Metalosato multinineral	Foliar
23 de julio de 2012	Exal	Gusano
25e julio de 2012	Cursate	Mildiu
30 de julio de 2012	Infinito	Tizones
02 de agosto de 2012	Monarca	Mosca blanca
04 de agosto de 2012	Cumulo	Acaro
06 de agosto de 2012	Metalosato multimineral	Foliar
09 de agosto de 2012	Ragen	Picudo
11 de agosto de 2012	Infinito	Tizones
13 agosto de 2012	Plural	Mosca blanca
18 de agosto de 2012	Cúrsate+ Bravo	Mildiu
Fecha	Producto	Control

Fecha	Producto	Control
20 de agosto de 2012	Metalosato multinineral	Foliar
23 de agosto de 2012	Pural	Mosca blanca
25 de agosto de 2012	Ragen	Picudo
30 de agosto de 2012	Actara	Mosca blanca
31 de agosto de 2012	Cumulo	Acaro
06 de septiembre de 2012	Exal	Gusano
08 de septiembre de 2012	Cúrsate + bravo	Mildiu
13 de septiembre de 2012	Infinito	Tizones
14 de septiembre de 2012	Metalosato multimineral	Foliar
20 de septiembre de 2012	Ragen	Picudo
22 de septiembre de 2012	Plural	Mosca blanca
27 de septiembre de 2012	Exal	Gusano
29 de septiembre de 2012	Cumulo	Acaro
04 de octubre de 2012	Metalosato multimineral	Foliar
06 de octubre de 2012	Cúrsate + bravo	Mildiu
11 de octubre de 2012	Infinito	Tizones
13 de octubre de 2012	Ragen	Picudo
18 de octubre de 2012	Cúrsate + bravo	Mildiu
20 de octubre de 2012	Cumulo	Acaro

3.5.8 Tutoreo.

Las labores de tutoreo se realizaron para proveer a la planta un soporte o punto de apoyo a medida avanza en su crecimiento. Esto es especialmente importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1.2 m de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma.

Esta práctica suele realizarse con tutores generalmente de bambú; enterrados a 0.40 m en el suelo y erguidos entre 1.80 m y 2.5 m de altura con un distanciamiento

de 2.40 m entre uno y otro dentro de cada surco para el experimento la colocación de tutores se realizó antes de la preparación de los camellones

3.5.9 Control de Malezas.

Luego de la preparación del terreno y la elaboración de los camellones se le aplico riego a toda la parcela con el objetivo de estimular el desarrollo y germinación de maleza 15 días después se aplicó herbicida glifosato (ranger).

Con el cultivo establecido se realizaron controles de malezas manuales (4 mediciones).

3.5.10 Trasplante.

Al momento de trasplante se utilizó una solución arrancadora para que el pegue de la plántula sea más rápido y efectivo ya que como su nombre lo dice hace que el cultivo arranque más rápido y lo principal es que se logra un pegue del 100% al trasplante otra ventaja de la solución es que en ella se ponen elementos nutritivos que ayudan a que la planta tenga disponibilidad inmediata de nutrientes dando un mejor y rápido desarrollo de raíces.

3.5.11 Plantines.

Las plántulas utilizadas para la siembra tenían 21dds. De germinado las cuales se sembraron aun distanciamiento 0.40 cm entre planta y 1.20 m entre surco fueron colocadas en hoyo de siembra presionando con firmeza alrededor de hoyo para fijar la planta y evitar que queden cámaras de aire.

3.5.12 Colocación del plástico mulch.

Para la colocación del plástico mulch se realizó de manera manual la cual fue colocar el plástico en los camellones cuyas medidas son 1.20 de ancho con 4.80 de largo, este fue sujetado con tierra en los costados de los surcos. El acolchado se realizó en días que estuvieran completamente soleados para que el plástico alcanzara su elasticidad y así evitar que el mismo fuese levantado por el aire.

3.5.12.1 Perforación del plástico.

Se utilizó un tubo de pvc con un diámetro de 2 pulgadas de esta manera facilito la perforación, los orificios se realizaron en el centro del surco acolchado a una distancia de 0.40 cm entre ellos.

3.5.13 Colocación del plástico UV.

La colocación de dicho plástico se efectuó de forma manual la estructura utilizada fue de arcos de tubo de PVC de media pulgada utilizando tres, a un distanciamiento 2.40 m. entre arco los cuales estaban sujetos por pita de nailon en la parte superior colocadas de forma horizontal, sobre las pitas se colocó las cubiertas de plástico UV en posición extendida la cual protegía la unidad experimental.

3.5.14 Cosecha.

La cosecha la realizamos en base a los siguientes criterios:

- Frutos que hayan alcanzado su máximo tamaño, conservando su color verde.
- El fruto tenía que haber completado su madurez “completamente verde intenso”
- Cumplimiento de su ciclo entre 90 a 110 días.
- Los frutos debían mostrar una apariencia turgente, brillante y sana.

La cosecha para el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) se efectuó su primer corte a los 55 días después de trasplantado.

No así para los tratamientos testigo (T0), tratamiento con plástico mulch (T2) su cosecha fue 63- 62 días respectivamente después de trasplantado.

3.6 Metodología Estadística.

4.6.1 Diseño Estadístico.

El modelo estadístico que se utilizó para la investigación es el diseño BLOQUES AL AZAR, el cual se resume en la siguiente fórmula:

$$X_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

X_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media general

T_i = Efecto del i – ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j – ésimo bloque

E_{ij} = Variable aleatoria, $(0, \sigma^2)$, independiente de T y B

r = Número de repeticiones o bloques

k = Número de tratamientos

3.6.2 Factores en Estudio.

Evaluar el rendimiento productivo y vegetativo de chile dulce con plástico ultravioleta UV vs. Mulch.

3.6.3 Variables evaluadas.

Las variables evaluadas fueron: número de frutos/planta, peso de frutos (kg/planta), longitud del fruto, diámetro de fruto (cm/planta), temperatura de suelo °C, número de maleza y análisis económico (relación B/C).

3.6.4 Toma de datos.

3.6.4.1 Número de frutos por planta.

Se obtuvo el número de frutos por planta en el área útil que corresponde a ocho plantas de las cuales se sacó el promedio por área útil y luego por unidad experimental de cada tratamiento por el número total de cortes respectivamente.

3.6.4.2 Rendimiento de frutos (kg/planta).

Esta variable se midió pesando los frutos por planta de una unidad experimental (8 plantas) para obtener el peso promedio de frutos por planta por tratamientos.

3.6.4.3 Longitud de fruto (cm).

Esta variable se midió con cada corte realizado en ambos tratamientos, se medía la longitud de cada fruto con un pie de rey, se obtenía un promedio por observación después de medir la longitud de los frutos por área útil (8 plantas).

3.6.4.4 Diámetro de fruto (cm).

Esta variable se midió con un pie de rey al centro del fruto, se obtenía un promedio por observación después de medir el diámetro de los frutos por área útil (8 plantas).

3.6.4.5 Temperatura de suelo.

Esta variable se midió con un termómetro de a una profundidad de 5 cm del suelo por tratamiento realizando tres mediciones al día.

3.6.4.6 Número de maleza.

Esta variable se midió recolectando la maleza que crecía en un radio de 10 cm la cual se efectuaba cada 15 días

3.6.4.7 Análisis económico.

Se analizó la relación beneficio costo en cada uno de los tratamientos.

3.6.5 Distribución de los tratamiento.

Cuadro 6: Distribución de los tratamientos por bloque en el terreno definitivo

BI	T1	T0	T2
BII	T0	T2	T1
BIII	T2	T1	T0
BIV	T0	T2	T1
BV	T1	T0	T2
BVI	T2	T0	T1

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Número de frutos por planta.

Para la medición de esta variable se contó el número de frutos promedio por área útil (8 plantas), que era 3.84 m², por observación (6 observaciones por tratamiento), se efectuaron 8 mediciones para todos los tratamientos, cuya producción para el tratamiento T0 comenzó a los 63 d.d.t. Para el tratamiento con mulch (T2) a los 62 días después de trasplante, mientras que el plástico ultravioleta (T1) su producción dio inicio a los 55 días después de trasplantado.

Al total de las mediciones o cortes aportados por cada tratamiento se le realizó un análisis de varianza acumulado de promedios por corte, para determinar si existieron diferencias de producción entre los tratamientos (cuadro 7 y Figura 1).

Al efectuar el análisis de varianza (cuadro A-18), se observaron diferencias ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos. Los promedios fueron T0 (2.1823 frutos/planta), T1 (2.7552 frutos/planta), T2 (2.4536 frutos/planta), para determinar cuál de los tratamientos fue mejor, se realizó un aprueba de Duncan (Cuadro A-19). Lo cual demostraron que el tratamiento T1 fue superior estadísticamente al tratamiento T2 (plástico mulch), y al tratamiento T0 (sin plástico), pero el tratamiento T2 fue estadísticamente superior al T0. Por lo que podemos decir que al utilizar plástico ultravioleta UV influye en la producción de número de frutos por planta ya que la luz difusa, fotosíntesis y microclima favorece las producción de los frutos, esto es respaldado por Deli y Tissen, los cuales estudiaron la temperatura e intensidad de la luz, los cuales encontraron que a la reducción del 50% de luz solar favorece la producción en el campo de mayor numero de frutos por planta ya que la sombra tenue en el campo puede ser beneficia para el cultivo por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol

En base a estos datos se calculó la conversión a número de frutos por ha por tratamiento (cuadro A-28), al efectuar el análisis de varianza se observó diferencia significativa ($p \leq 0.05$), entre los tratamientos y que al realizar la prueba de Duncan los rendimientos promedios fueron para el tratamiento testigo T0 (363,716.66 frutos/ha), para el tratamiento con plástico mulch T2 (408,949.99 futos/ha) mientras que el plástico ultravioleta T1 (459,199.99 frutos/ha). La superioridad ($p \leq 0.05$), se observó

en el tratamiento T1 sobre el tratamiento T2 y T0(cuadro A-29)(figura 2), además el tratamiento T2 fue estadísticamente superior al tratamiento T0.

Cuadro 7: Resumen de número de fruto/planta promedio por corte.

Tratamiento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6	Corte 7	Corte 8	Promedio
T0	1.6250	2.1667	2.1042	1.9167	3.6042	2.7917	1.8542	1.3958	2.1823
T1	2.2708	1.9583	2.7917	2.4792	2.3542	4.5000	3.4792	2.2083	2.7552
T2	1.6083	2.2917	2.0417	2.0417	4.0625	3.4375	2.3750	1.7708	2.4536
Promedio	1.8347	2.1389	2.3125	2.1458	3.3403	3.5764	2.5694	1.7917	2.4637

Variable número de frutos

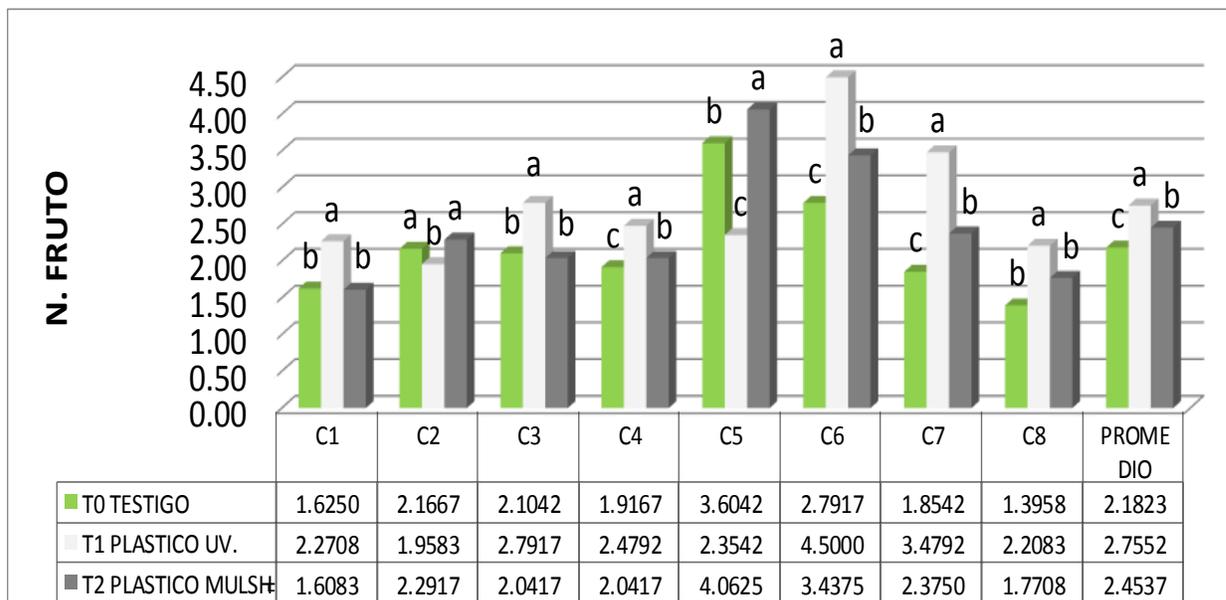


Figura 1: Número promedio de frutos por corte/planta, para cada tratamiento correspondiente al análisis promedio de todos los cortes

Números de frutos por ha

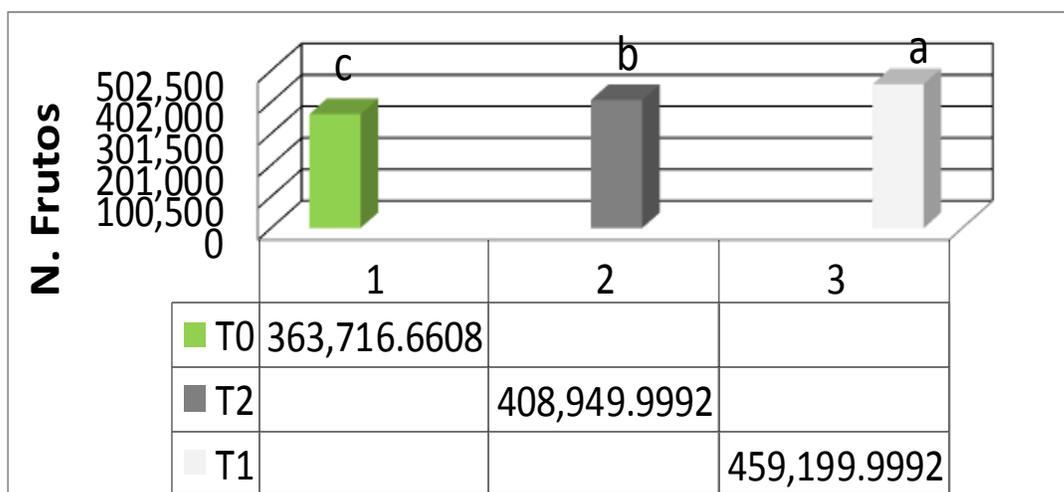


Figura 2: Número promedio de frutos por ha, para cada tratamiento correspondiente al análisis acumulado de todos los cortes.

4.2 Longitud de frutos.

Para la medición de la variable longitud promedio de fruto (cm), se tomó a bien medir todos los frutos de cada unidad experimental (8 plantas), luego esta se dividía entre el número total de fruto para obtener de esta manera el promedio de longitud de fruto (cm). Se efectuaron 8 mediciones (8 cortes), para todos los tratamientos.

Al efectuar el análisis de varianza (cuadro A-70), para la variable longitud de fruto (cm) se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, los cuales presentaron una media promedio por corte (Cuadro 8). El tratamiento testigo (T0) con 10.04 cm, tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) 11.14 cm y el tratamiento con plástico mulch (T2) 10,16 cm y que al realizar la prueba de Duncan en (cuadro A-72), donde el tratamiento T1 resulto ser estadísticamente ($P > 0.05$) superior que el tratamiento T2 y el tratamiento T0; sin embargo, los tratamiento T0 Y T2 no mostraron diferencias significativas entre ellos. Fig. 3 Esto es respaldado al comparar nuestros resultados con los de Orellana Benavides y colaboradores (), quienes reportan un promedio de longitud de fruto en la variedad nathalie de 10 cm lo cual fue realizado a campo abierto, dichos datos coinciden con nuestro tratamiento T0 y T2, sin embargo, el tratamiento T1 presento mayor promedio de longitud de fruto debido a las condiciones que ejerce el plástico ultravioleta sobre la producción del cultivo.

Cuadro 8: Resumen correspondiente a longitud de fruto en cm.

Tratamiento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6	Corte 7	Corte 8	Promedio
T0	10.1718	9.8111	10.1407	10.1702	10.1702	9.4254	10.3679	10.6376	10.0429 ^b
T1	11.5176	11.1268	9.9300	11.1101	11.1101	11.2795	11.4578	11.2625	11.1434 ^a
T2	10.9215	9.8805	10.0465	10.3883	10.3883	9.8446	10.0438	10.4420	10.1586 ^b
Promedio	10.8703	10.2728	10.0391	10.5562	10.5562	10.1832	10.6232	10.7807	10.4483

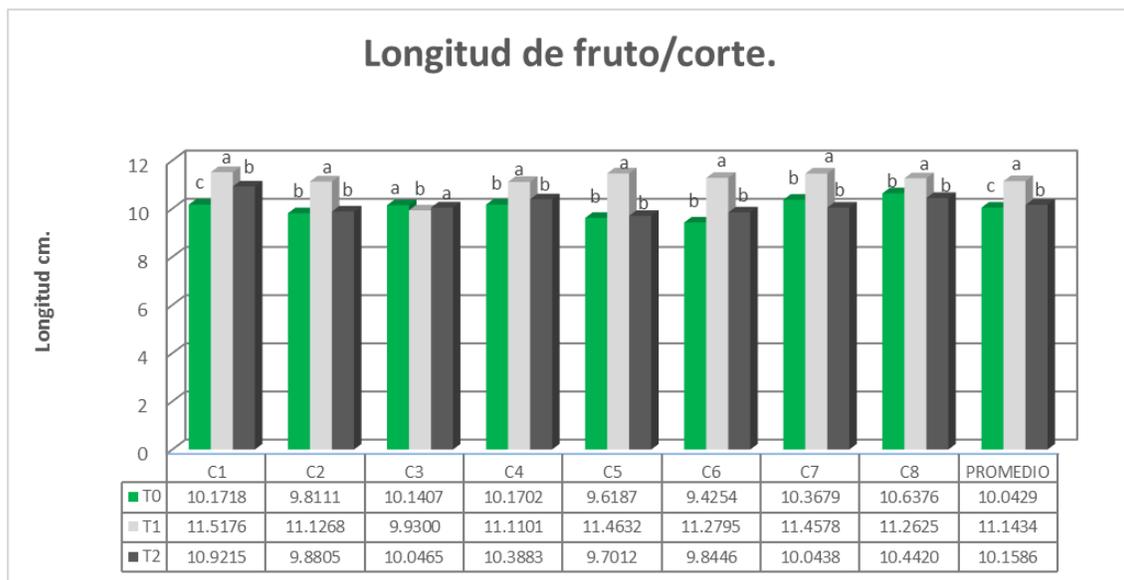


Figura 3: Longitud promedio fruto (cm), para cada tratamiento correspondiente al análisis acumulado de todos los cortes

4.3 Diámetro de frutos.

Para la toma de datos de esta variable se midió el diámetro de frutos por planta en el área útil (8 plantas), a las cuales se efectuó 8 mediciones (8 cortes), para cada uno de los tratamientos; a los que se les realizó un análisis de varianza (cuadro A-91), donde mostro que existen diferencias significativas $P < 0.05$ en donde el plástico ultravioleta (UV) T1 presento un promedio 5.1017 cm, el cual reporto mayor diámetro de fruto en relación a los demás tratamientos, el tratamiento testigo (T0) presento el

menor diámetro de fruto de 4.9468 cm pero se comportó estadísticamente igual al tratamiento con plástico mulch T2 con 4.9690 cm (Cuadro 9) (Figura 5).

Al realizar la comparación de los resultados obtenidos en cuanto a la variable diámetro de frutos los resultados de nuestro estudio el tratamiento con plástico ultravioleta Uv (T1) fue de 5.19 cm el cual fue aritméticamente inferior a los datos reportados por el CENTA 2002 donde el diámetro de los frutos fue de 5.21 cm: los cuales estos datos fueron obtenidos a campo abierto: con la diferencia que ellos reportan menor número de frutos por planta.

Cuadro 9: Resumen correspondiente a diámetro de fruto en cm.

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T0	5.158	4.9669	4.837	4.9412	4.7782	4.861	5.082	4.9499	4.9468 b
T1	4.7325	5.0388	5.2662	5.2529	5.401	5.1978	5.2792	5.3655	5.1917 a
T2	4.8074	5.0535	4.8374	5.2103	4.7451	4.9869	5.0063	5.105	4.9690 b
Promedio	4.8993	5.0197	4.9802	5.1348	4.9748	5.0152	5.1225	5.1401	5.0358

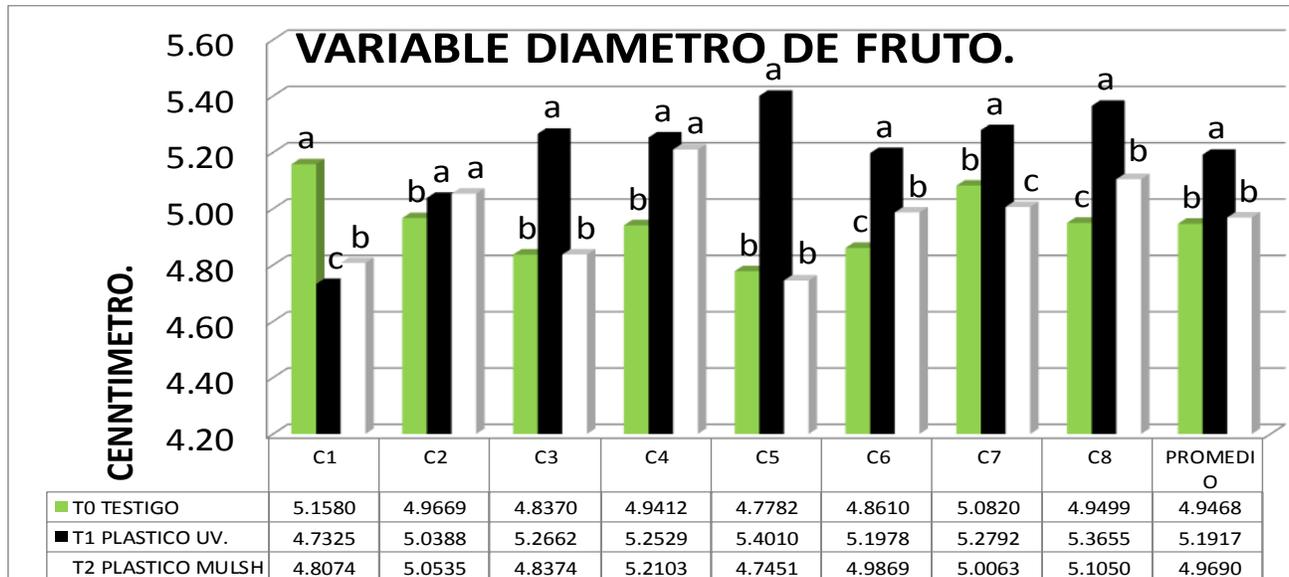


Figura 4: Diámetro (cm) promedio de fruto/corte, para cada tratamiento

4.4 Peso promedio por fruto.

Otro factor considerado dentro de la investigación fue el peso promedio por fruto. Los valores correspondientes a los pesos promedios de frutos y los cortes realizados en el estudio, se recopilaron considerando la información antes descrita. Los resultados obtenidos sobre las medias de peso por cortes demuestran que entre los tratamientos en estudios si hubo significancia estadística ($p < 0.01$)

El análisis de varianza presentó diferencias significativas entre los tratamientos aplicados ($P = 0.0005$). El rendimiento kg/ha , muestra los resultados de significancia con la prueba de Duncan para los tratamientos aplicados. Sin embargo se muestra que para el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T 1) presentó el mayor peso promedio de frutos por planta ($0.0927\text{kg/frutos/planta}$), mientras el menor promedio por fruto lo presentó el tratamiento T 2 con plástico mulch (0.0797). Y el Testigo (T0) presento un peso promedio de frutos por planta de $0.082\text{ kg de frutos por planta}$. Por lo tanto los tratamientos T2 y T0 no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (figura 5) (Cuadro 10)

Según datos de la guía de chile dulce del CENTA (2002), el peso del fruto de cosecha es de 96.0 gr . Durante la fase de formación de la cobertura vegetal, al disminuir la intensidad de luz, se incrementa en un 40% la producción de materia seca, también hay reducción del número de estomas, aumento de la división celular y expansión de las células. En Centro América, la reducción del 55% de la radiación solar sobre el follaje del chile aumenta el peso medio de los frutos. (Contreras,1991)

Cuadro 10: Resumen de peso promedio por fruto en kg

Tratamiento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6	Corte 7	Corte 8	Promedio
T0	.0846	.0799	.0794	.0821	.0737	.0823	.0880	.0858	.0820
T1	.0876	.0905	.0894	.0899	.0954	.0957	.0977	.0954	.0927
T2	.0710	.0715	.0784	.0834	.0728	.0866	.0860	.0877	.0797
Promedio	.0811	.0806	.0824	.0851	.0806	.0882	.0905	.0896	.0848

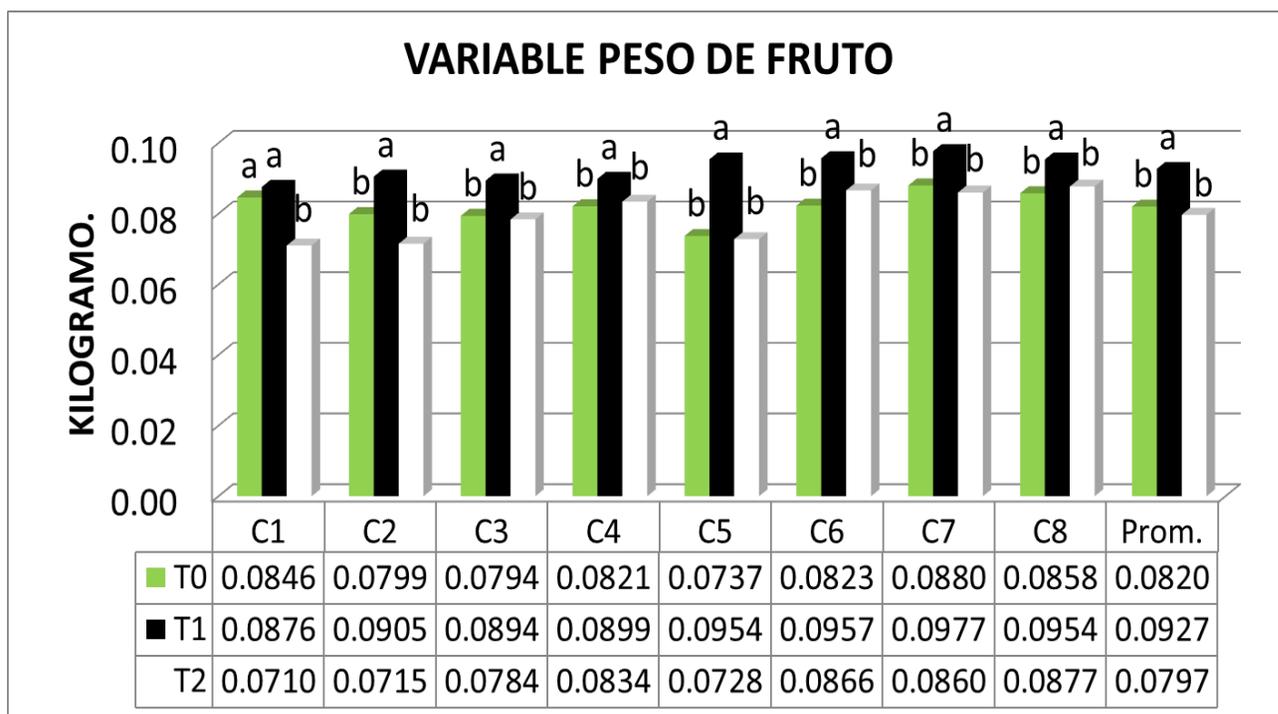


Figura 5: Peso promedio por fruto/corte (Kg), para cada tratamiento correspondiente al análisis promedio de todos los cortes.

4.5 Temperatura.

Para la medición de la variable temperatura (°C) se obtuvieron datos de temperatura promedio de suelo a 5cm de profundidad en el área útil, se efectuaron 141 mediciones (3 mediciones al día) a todos los tratamientos tales mediciones se efectuaban a las 7 am, 12 md, 5 pm).

Para la medición de las 7 de la mañana el análisis de varianza mostro la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable (0.05 % de probabilidad) la prueba de comparación de medias de Duncan muestra que al menos uno de los tratamientos tiene un promedio diferente a los demás tratamientos evaluados. El mayor promedio de temperatura del suelo lo presenta el tratamiento con plástico mulch (T2) con 30.1563 °C; el promedio menor de temperatura lo presento el tratamiento testigo (T0) 26.7696 °C, pero es estadísticamente igual al tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) 27.7509

Para la medición del medio día muestra que existen diferencias significativas para esta variable los cuales muestran que el tratamiento con plástico mulch T2 presentan la mayor temperatura con un promedio de 40.7295°C; el promedio menor de temperatura lo presento el tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) con 34.4616 °C, el cual es estadísticamente igual al tratamiento testigo T0 que muestra una temperatura de 35.2696.

Los datos obtenidos para la medición de la tarde también mostraron que existen diferencias significativas para esta variable los cuales muestran que el tratamiento con plástico mulch (T2) presento la temperatura más alta en relación a los demás tratamientos 35.3687°C, la menor temperatura la presento el tratamiento testigo T0 con 30.7679 pero estadísticamente similar al tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1)31.4438.(Figura 6)

Las altas temperaturas que alcanzaron la superficie del suelo bajo ciertos acolchados, principalmente transparentes en períodos de alta radiación solar, se pueden traducir en detención del crecimiento de raíces, daños en la base de los tallos e incluso su muerte (Alvarado y Castillo, 1999).

El uso de acolchados de polietileno provoca un aumento de la temperatura del suelo, respecto a un suelo desnudo. El acolchado de polietileno, por el efecto invernadero se consigue aumentar la temperatura del suelo, lo cual, se traduce en elevando en promedio la temperatura del suelo entre 2 y 6 °C a 10 cm de profundidad (Cornillon, 1974), Según fuentes de la FAO los datos de temperatura critica para los pimientos en las distintas fases de desarrollo se presentan en el (Cuadro 11). Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y

la mínima nocturna) ocasionan desequilibrio vegetativo.

Es conocido el efecto que tiene la temperatura del suelo en los procesos productivos y su incidencia en la implantación de cultivos, También afecta a otras características de la planta como el área foliar, el peso seco total, la relación tallo raíz, precocidad, el rendimiento y la calidad de cosecha (Tesi 1978, Pardossi et al 1984, Tesi & Tognoni 1986 y Chakraborty & Sadhu, 1994).

Cuadro 11: Temperaturas para el cultivo de chile.

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

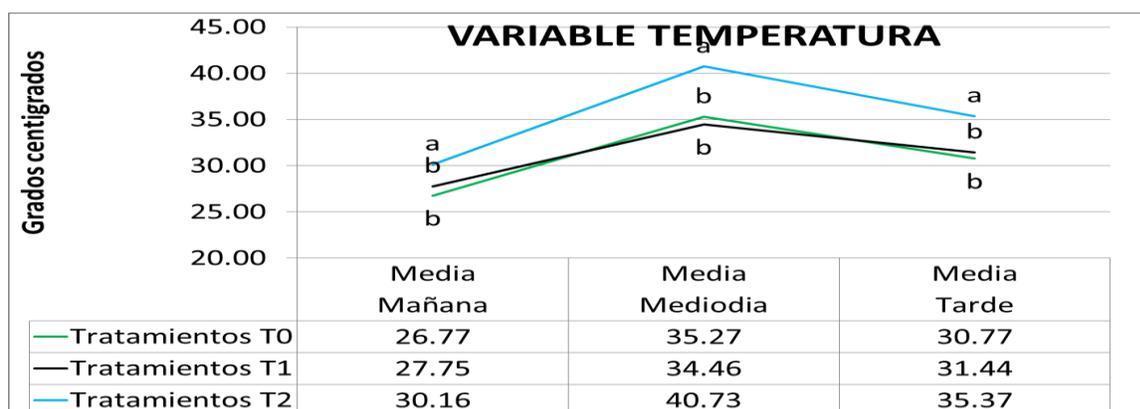


Figura 6: Temperatura (°C) media del suelo a 5 cm. Para cada tratamiento correspondiente a las mediciones realizadas en horas del día.

4.6 Maleza.

Para la medición de esta variable la cantidad de malezas se den el cultivo se determinó realizando observaciones si presentaron o no malezas en un diámetro de 10 cm alrededor de las plantas en estudio en las plantas con el tratamiento T2

plástico mulch se midió en el orificio en donde estaban creciendo las plantas de Chile. Para esto se escogieron al azar 20 orificios de la área útil de cada tratamiento para ello se sacó a ras de suelo la maleza de esa superficie que luego fue contada.

Se realizó un análisis de varianza para determinar si existían diferencias entre los tratamientos. La prueba de comparación de medias de Duncan cuadro de número de malezas, muestran que existen tres subgrupos para esta variable, los cuales muestran que el tratamiento testigo T0 presenta la mayor cantidad de malezas en relación a los otros tratamientos (número de malezas). El tratamiento con plástico ultravioleta UV (T1) con menor promedio 21.50 número de maleza .el tratamiento T2 con plástico mulch presenta mayor número de maleza con relación al tratamiento T1, (24.50); pero menor número de maleza con relación al tratamiento T0 (43.25).(Figura 7).En cambio, con el uso de acolchados plásticos de baja o nula trasmisividad a la radiación solar como son el negro, aluminizado, blanco/negro, se logra un efectivo control de malezas, asociado también a los mejores rendimientos. En cultivo de Chile se puede estimar que las pérdidas por malezas sobrepasan un 30%, y en casos de enmalezamientos extremos puede llegar a un 90% (Kogan, 1992).Crecimiento de malezas bajo el acolchado depende del color del plástico, es decir, de su transmisividad a la luz solar. El polietileno transparente posee una alta transmisión de radiación solar fotosintética activa, lo que favorece el crecimiento de malezas que compiten por agua y nutrientes con el cultivo y además le provocan daño mecánico por levantamiento del acolchado plástico; a veces no llegan a fructificar, ya que el plástico termina sofocándolas, a consecuencia de las altas temperaturas que se originan bajo el mismo (Robledo y Martín, 1988). Asimismo Ibarra y col (1997), mencionan que la aplicación correcta del plástico transparente permite que la temperatura y humedad altas bajo el mismo quemem las malezas germinadas en las primeras fases del desarrollo vegetativo.

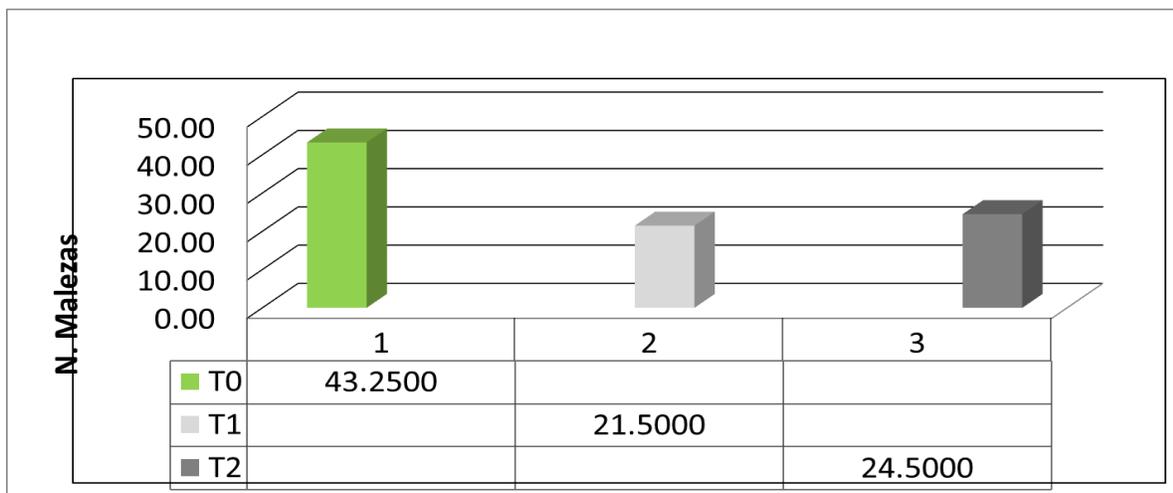


Figura 7: Número promedio de maleza para cada tratamiento correspondiente a las mediciones realizadas en el estudio.

4.7 Análisis económico.

En el (cuadro 12), se presenta el presupuesto parcial para cada tratamiento en estudio. El mayor Ingreso Bruto se produjo en el plástico UV (T1), el cual corresponde al cultivo de chile dulce bajo cobertura plástica UV con un ingreso de **\$ 29,245.50** por hectárea. Seguidamente se tiene el Ingreso Bruto obtenido con el plástico mulch (T2) de **\$ 22,394.20** y con el tratamiento T0 que corresponde al cultivo de chile dulce a la intemperie se obtuvo un ingreso bruto de **\$20,492.34** por hectárea.

Con respecto a los Costos Variables, los valores más bajos se obtuvieron en el chile dulce bajo sistema tradicional (T0) con **\$ 10,331.66** por hectárea; mientras que el tratamiento de chile dulce bajo cobertura de plástico mulch (T2) reportó un valor de **\$11,047.74** por hectárea mientras que el mayor costo variable, se presentó en la cobertura con plástico UV (T1) con **\$ 14,370.86** por hectárea.

El mayor utilidad, se presentó en el tratamiento con cobertura con plástico UV (T1) con **\$14,874.64** seguido la cobertura de plástico mulch T2 con **\$ 11,546.56** y finalmente la menor utilidad, lo obtuvo el tradicional (T0) con **\$ 10,160.68** por hectárea.

Presupuesto parcial para la evaluación económica del cultivar chile dulce, bajo

cobertura de plástico UV, con plástico mulch y bajo sistema tradicional.

Cuadro 12: Costos de producción de chile dulce por hectárea utilizando plástico UV y Mulch vs cultivo tradicional.

Concepto	T0= (Sin plástico)	T1=(con plástico UV)	T2=(Con plástico mulch)
Plantines	\$ 1,803.06	\$ 1,803.06	\$ 1,803.06
Fertilizantes	\$ 3,199.45	\$ 3,199.45	\$ 3,199.45
Fungicidas	\$ 446.55	\$ 446.55	\$ 446.55
Insecticidas	\$ 732.32	\$ 732.32	\$ 732.32
Foliales y herbicidas	\$ 210.85	\$ 210.85	\$ 210.85
Mano de obra	\$ 1,830.90	\$ 1,958.40	\$ 1,881.90
Material plástico mulch	\$ -	\$ -	\$ 225.00
Material plástico UV(depreciado 2 ciclos)	\$ -	\$ 3,220.00	\$ 600
Tubo pvc ½ (depreciado 2 ciclos)	\$ -	\$ 240.00	\$ -
Tutores	\$ 233.75	\$ 233.75	\$ 233.75
Pita tutora	\$ 340.00	\$ 425.00	\$ 340.00
Sistema de riego (depreciado en 5 ciclos)	\$ 595.00	\$ 595.00	\$ 595.00
Imprevisto	\$ 939.24	\$ 1,306.49	\$ 1,004.32
Total de egresos	\$ 10,331.66	\$14,370.86	\$ 11,047.74
Ingreso	\$ 20,492.34	\$29,245.50	\$ 22,394.20
Utilidad	\$ 10,160.68	\$14,874.64	\$ 11, 546.56
B/C	\$ 1.98	\$ 2.04	\$ 2.02

5. CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones que se llevó a cabo el estudio y su análisis de varianza se obtuvieron las siguientes conclusiones.

1. El promedio de número de frutos/planta acumulado del tratamiento T1 (plástico UV), fue superior estadísticamente a los tratamientos T0 y T2 con un promedio final de frutos 2.7552 frutos versus 2.1823 frutos y 2.4537 frutos respectivamente.
2. El peso de fruto/planta (kg) el tratamiento T1 (plástico UV) fue estadísticamente superior a los tratamientos T0 y T2 con un promedio de 0.9270 kg versus 0.8200 kg y 0.7970 kg respectivamente
3. En relación a longitud de fruto (cm), el plástico UV (T1) fue estadísticamente superior a los tratamientos testigo (T0) y plástico mulch (T2) con un promedio de longitud de 11.14 cm versus 10.0929 cm y 10.1589 cm respectivamente
4. El diámetro de fruto (cm), el plástico UV(T1) fue el que comporto estadísticamente superior a los tratamientos testigo (T0) y mulch (T2) con un promedio de 5.1917 cm versus 4.4968 cm y 4.9690 cm respectivamente
5. Con respecto a la variable temperatura de suelo los tres tratamientos fueron estadísticamente diferentes para la medición de la temperatura a las 7 am. T2 plástico mulch fue superior a los dos tratamientos T0 (testigo) T1 (plástico UV) con 30.16 °C versus 27.77 °C y 26.75 °C.
6. Con respecto a la medición de las 12 md también presento significancia del tratamiento T2 (MULCH) sobre los tratamientos T0 y T1 con una temperatura promedio de 40.73 °C versus 35.27 °C y 34.46 °C respectivamente
7. En cuanto a la temperatura de las 5 p.m. hubo diferencia significativa T2 (Mulch) sobre los tratamientos T0 y T1 con una temperatura promedio 35.37

°C versus 30.77 °C y 31.44 °C respectivamente

8. El número de maleza recolectadas en nuestro estudio nos presenta que el tratamiento T0 (testigo) fue superior el número de plantas comparado con T2 (Plástico mulch) y T1 (plástico UV), donde T0 presento 43.25 número de malezas versus 24.50 y 21.50 maleza respectivamente.
9. Finalmente con los resultados obtenidos en el análisis económico, el T1(plástico UV) resulto ser mejor y más rentable con una relación beneficio costo de \$ 2.04 con respecto a T2 (plástico mulch) y T0(Testigo) presento \$ 2.02 y \$ 1.98 respectivamente

6. RECOMENDACIONES.

1. Que los agricultores del municipio de Delicias de Concepción y de la Zona Oriental, adopten la siembra de cultivos bajo cobertura de plástico ultravioleta (UV), ya que se aumenta la producción respecto a la forma tradicional además se justifica la inversión de la estructura con los Ingresos Netos percibidos.
2. Para posteriores trabajos que persigan fines similares a este, es recomendable seguir evaluando este tipo de ensayos, tomando en cuenta factores Climáticos como: Temperatura, Humedad Relativa y humedad del suelo dentro y fuera del plástico ultravioleta (UV) en localidades diferentes
3. Evaluar el uso de plástico mulch considerando otra fecha de siembra de nuestro estudio
4. Utilizar menor cantidad de agua para riego cuando se usa plástico mulch

7. BIBLIOGRAFIA

1. Agroinsumos Granex, C.A...: Innovación en Semillas de Hortalizas Pimentón Híbrido Nathalie, Disponible en: www.granex.com. Consultada el 6 de abril de 2013.
2. ARTYGINA, Z.D. 1967. The effect of day length on the growth and the yield capacity of the sweet pepper. *Biol. Abstr.*, 48 (2): 898.
3. BLACK, L. L.; GREEN, S. L.; HARTMAN, G.L.; PAULOS, J.M. 1971. Enfermedades del Chile Dulce, una guía de campo. Trad. Villalón, B.; Amador, J.M.; Campos. Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Vegetal, Estación Experimental de Agricultura de Texas. P. 66.
4. BOSWELL, V. R.; DOOLITTLE L. P.; PULTZ, L.M.; TAYLOR, A. L.; DANIELSON, L. L. Y CAMPBELL, R. E. 1964. Producción de pimiento en Washington, USDA Servicio de Investigación para la agricultura 39p. (Boletín Informativo para la Agricultura 276)
5. CÁCERES, E. 1966. Producción de Hortalizas, Lima, Perú. IICA. P. 55–64.
6. CANO ALVARADO M. F. El cultivo del Chile (*Capsicum spp*), POTENCIAL EXPORTABLE DE CHILES EN FRESCO, DE UNA ZONA LIBRE DE GUATEMALA, ABRIL DE 1998 consultado el 08 de marzo de 2013 disponible en www.monografias.com
7. CASTAÑO, J. ZAPATA. 1994. Guía para el Diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económico. 3ª. Ed. Zamorano. Honduras. P. 121, 123.
8. CATIE (CENTRO AGRONÓMINO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN ENSEÑANZA). 1993. Guía para el manejo integrado de cultivo de chile dulce. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 144 p.

9. CENTA (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL). 1993. GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE CHILE DULCE EN EL SALVADOR, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. 8-50 PP
10. CENTA (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍAAGROPECUARIA Y FORESTAL). 1980. Guía Técnica para el cultivo de hortalizas. San Andrés, La Libertad, El Salvador. P. 54-65
11. *CLASIFICACION CIENTIFICA DEL CHILE DULCE. CONSULTAO EL 2 DE ABRIL DE 20013.DISPONIBLE: EN«<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Capsicum&oldid=69021512>».*
12. Cultivo de chile dulce, consultado el 13 de noviembre de 2012. Disponible www.sanvicenteproductivo.org/at/Boletin%20Chile%20Dulce.pdf
13. DELI, J. y TIESSEN, H. 1999. Interaction of temperature and light intensity on flowering of capsicum frutescens var. Grossum, cv. California Wonder. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 (4): 349.
14. DUKE CRUZ, N. R., LARIN DURAN, O. A., QUINTANILLA GONZALEZ, E. A. 2007. Evaluación comparativa de dos tipos de trasplante (doble vs. tradicional) sobre el rendimiento de chile dulce (Capsicum annum L); variedad Nathalie. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de El Salvador. Facultad Multidisciplinaria Oriental. El Salvador. Pág. 3-4, 6,10-12, 20,2
15. ECONOMICO Y SOCIAL. (FUSADES) 1990. Producción Comercial de Chile, Serie técnica, Guía técnica N° 9, San Salvador, El Salvador. 87 p.
16. EL CULTIVO DE PIMIENTO BAJO INVERNADERO, Consultado el 12 de Febrero del 2013 disponible en: www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/Alternativos/horticultura/AL_000013ho.htm
17. El cultivo de pimiento, consultado el 09 de febrero de 2013. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.html

18. ESCOBAR, JC. 1997. El cultivo de chiles picantes en El Salvador, San Andrés, La Libertad, El Salvador, CENTA-FAO. 92 p.
19. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS 1987. Yield response to water, In FAO irrigation and drainage. Roma. Paper 36. p. 121-123
20. FUNDACION SALVADOREÑA PARA EL DESARROLLO, FUNDACIÓN SERVICIO PARA EL AGRICULTOR (FUSAGRI). 1980. Valor nutritivo de las hortalizas. Noticias Agrícolas. Cagua–Edo. Aragua, Venezuela. Vol. 1K (Nº. 3) P. 10.(valor nutricional del chile)
21. GUDIÉL, V.M. 1987. Manual agrícola super B. 4ª ed. Guatemala. Productos super B. Manual Agrícola Nº 6. p 118, 116, 126.
22. HERNÁNDEZ JUÁREZ, M. de J.; CAMPOS CAMPOS, J. M. 1992. El chile o pimentón. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Fitotecnia. 12 p.
23. HUBBELL, D. 1990. Técnica Agropecuaria a Zonas Tropicales. Trad. Por Fernández de Lara. D. F. México. Trillas. P.260–269.
24. KEITH, L. A.; QUEZADA, V. R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado actual y futuro. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. P.152–153.
25. *Las ventajas del cultivo en invernader. Consultado el 23 de febrero de 2013.*
Disponible *en*
<http://www.planthogar.net/enciclopedia/documentos/1/documentos-tematicos/134/las-ventajas-del-cultivo-en-invernadero.html>
26. LATORRE, B. A. 1990. Plagas de las Hortalizas: Manual de manejo integrado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Santiago, Chile. P. 283, 289, 320.

27. LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2 ed. San José Costa Rica. IICA. 179-181 pp.
28. LOPEZ TORRES, M. 1994. 1ª Ed. Horticultura. México. Editorial Trillas. Pág. 73,96.
29. MORENO ARRENDONDO, L.A., 1996. Efecto de cuatro tipos de acolchado en el cultivo de chile serrano (*Capsicum annum* L); variedad tampiqueño. 74. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad Autónoma de nuevo León. Facultad de Ciencias Agronómicas. México. Pág. 29.
30. MADRID, D. 1996. Resumen de Investigación 1994: Granos básicos, producción animal, hortalizas y frutales II. Agroindustria. San Andrés, La Libertad. CENTA. P. 23 24.
31. Manejo de la luz en Invernaderos. Los beneficios de Luz de Calidad en el cultivo de Hortalizas, consultado el 09 de marzo de 2013 disponible en www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/.../LUZINVERNADEROS.pdf
32. MINISTERIO DE AGRICULTURA DE CHILE. 1976. Cultivo de Aji y del Pimiento. Santiago. 73p. (boletín técnico, 70)
33. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 1996. Programa de Hortalizas y Frutales, Cultivo de chile, Guía Técnica. San Andrés, La Libertad, El Salvador. 30 p.
34. MONTES, A. 1993. Cultivo de Hortalizas. Guía práctica. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. P. 29–30.
35. NAJARRO, L. 2010. Plagas de importancia económicas de las hortalizas en Morazán, El salvador. PROMOHOR. Pag. 11-13.
36. ORELLANA BENAVIDES, F.E. 2000. Guía técnica: cultivo de chile dulce; El Salvador. CENTA. 50 pp.

37. OROZCO SANTOS, M., FARIAS LARIOS, J., LOPEZ AGUIRRE, J. G. 1997. Determinar el efecto de las coberturas plásticas de cuatro colores sobre la incidencia de insectos plaga y virosis, y en la producción de melón Cv. Durango. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de México. Campo experimental, México. Pág. 32.
38. PADUA, J.G. de: CASALI, V.W.D. y PINTO, C.M.F. 1984. Efecto climáticos sobre pimentón e pimenta. Informe agropecuario, bello horizonte. 10 (113): 11-13
39. ROSALES ORELLANA, G. *et. al.* 1985. Guía Técnica de Hortalizas. San Salvador, El Salvador. ISTA. P. 40–45.
40. SCHOCH, P.G. 1972 effect of shading on structural characteristics of the leaf and yield of fruit in *capsicum annum* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 97 (4): 446-464.
41. SHOLOEN, S. 1997. Manejo integrado de plagas y enfermedades en hortalizas. 68, 79, 88 p.
42. STUDENTCOVA, L.I. 1995 the reaction of pepper and eggplant varieties to change in day length. Hort. Abstr. 35 (3): 621.
43. UNIVERSIDAD MONSEÑOR OSCAR ARNULFO ROMERO. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTAL. CONSULTADO EL 04 DE FEBRERO DE 2013. DISPONIBLE EN www.umoar.edu.sv/tesis/AGRONOMIA/producción%20chile.doc
44. USO DE PLASTICO EN LA AGRICULTURA, CONSUTADO EL 13 DE MARZO DE 2013 DISPONIBLE EN www.cosechandonatural.com.mx/uso_de_coberturas_plasticas_en_agric...
45. VALDEZ, VS. 1991. Cultivo de hortalizas en trópicos y subtropicos. Santo Domingo, Rep. Dominicana. Ed. Corripio. 119-150 pp.

8. ANEXOS

Cuadro A-1 Análisis de varianza correspondiente a número de frutos/planta

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
CI Tratamientos	2	1.713	.856	6.217	.018**
Bloques	5	.806	.161	1.171	.387**
Error	10	1.377	.138		
Total	17	3.896			
CII Tratamientos	2	.340	.170	.811	.472 **
Bloques	5	1.340	.268	1.278	.346 **
Error	10	2.097	.210		
Total	17	3.778			
CIII Tratamientos	2	2.078	1.039	3.494	.071**
Bloques	5	1.174	.235	.790	.580 **
Error	10	2.974	.297		
Total	17	6.227			
CIV Tratamientos	2	1.047	.523	4.136	.049 **
Bloques	5	.695	.139	1.099	.419**
Error	10	1.266	.127		
Total	17	3.008			
CV Tratamientos	2	9.382 ^a	4.691	29.370	.000 **
Bloques	5	.546	.109	.684	.646**
Error	10	1.597	.160		
Total	17	11.525			
CVI Tratamientos	2	8.929 ^b	4.464	71.630	.000**
Bloques	5	.202	.040	.649	.669 ^{n/s}
Error	10	.623	.062		
Total	17	9.754			
CVII Tratamientos	2	8.262 ^c	4.131	142.485	.000**
Bloques	5	.174	.035	1.198	.377**
Error	10	.290	.029		
Total	17	8.726			
CVII I Tratamientos	2	1.984 ^d	.992	76.200	.000**
Bloques	5	.042	.008	.640	.675 ^{n/s}
Error	10	.130	.013		
Total	17	2.156			

Cuadro A-2 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de primer corte

		Tratamientos			
		T2	T0	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	1.608333	1.625000		.940
	2			2.270833	1.000

Cuadro A-3 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, primer corte

		Bloques						
		BII	BIII	BVI	BV	BI	BIV	Sig
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	1.500000	1.625000	1.833333	1.925000	2.041667	2.083333	.110

Cuadro A-4 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de segundo corte

		Tratamientos			
		T1	T0	T2	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	1.958333	2.166667	2.291667	.256

Cuadro A-5 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, segundo corte

		Bloques						
		BII	BI	BIII	BIV	BV	BVI	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	1.666667	1.958333	2.166667	2.208333	2.291667	2.541667	.059

Cuadro A-6 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de tercer corte

		Tratamientos			
		T2	T0	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	2.041667	2.104167		.847
	2		2.104167	2.791667	.054

Cuadro A-7 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, tercer corte

	Bloques						Sig.
	BIII	BI	BII	BV	BVI	BIV	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	2.000000	2.125000	2.250000	2.250000	2.458333	2.791667	.136

Cuadro A-8 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta de cuarto corte

	Tratamientos				Sig.
	T0	T2	T1		
N	6	6	6		
Subconjunto 1	1.916667	2.041667			.556
2		2.041667	2.479167		.059

Cuadro A-9 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente número de frutos/planta, cuarto corte

	Bloques						Sig.
	BV	BI	B III	BIV	BVI	BII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	1.916667	2.000000	2.041667	2.125000	2.291667	2.500000	.097

Cuadro A-10 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, quinto corte

	Tratamientos				Sig.
	T1	T0	T2		
N	6	6	6		
Subconjunto 1	2.354167				1.000
2		3.604167	4.062500		.075

Cuadro A-11 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, quinto corte

	Bloques						Sig.
	BI	BII	BIV	BV	BVI	BIII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	3.083333	3.125000	3.375000	3.458333	3.458333	3.541667	.227

Cuadro A-12 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, sexto corte

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	2.791667			1.000
2		3.437500		1.000
3			4.500000	1.000

Cuadro A-13 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, sexto corte

	Bloques						Sig.
	BII	BIV	BVI	BI	BIII	BV	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	3.458333	3.500000	3.541667	3.583333	3.583333	3.791667	.166

Cuadro A-14 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, séptimo corte

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	1.854167	1.854167		1.000
2			3.479167	1.000

Cuadro A-15 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, séptimo corte

	Bloques					BII	Sig.
	BV	BVI	BIV	BI	BIII		
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	2.250000	2.250000	2.333333	2.458333	2.458333		.117
2				2.458333	2.458333	2.625000	.185

Cuadro A-16 Prueba de Duncan correspondiente a número de frutos/planta, octavo corte

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	1.395833			1.000
2		1.770833		1.000
3			2.208333	1.000

Cuadro A-17 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta, octavo corte

	Bloques					BV	Sig.
	BIV	BVI	BIII	BI	BII		
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	1.708333	1.750000	1.791667	1.833333	1.833333	1.833333	.247

Cuadro A-18 Análisis de varianza de medias correspondiente a número de fruto por tratamiento

F de V	GL	S de C	MC	F	Sig.
Tratamientos	2	.986	.493	17.280	.001**
Bloques	5	.082	.016	.578	.716 ^{n/s}
Error	10	.285	.029		
Total	17	1.353			

Cuadro A-19 Prueba de Duncan de medias correspondiente a número de frutos/planta por tratamiento

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
	1	2.1823			1.000
Subconjunto	2		2.4536		1.000
	3			2.7552	1.000

Cuadro A-20 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a número de frutos/planta

		Bloques						
		BII	BI	BIII	BV	BVI	BIV	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	2.3854	2.3958	2.4115	2.5063	2.5365	2.5469	.307

Cuadro A-21 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente a número de fruto por tratamiento

F de Variación	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	63.079	31.540	17.280	.001
Bloques	5	5.277	1.055	.578	.716
Error	10	18.252	1.825		
Total	17	86.609			

Cuadro A-22 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a número de frutos por tratamiento

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
	1	17.4583			1.000
Subconjunto	2		19.6292		1.000
	3			22.0417	1.000

Cuadro A-23 Prueba de Duncan, de sumatorias para de bloques correspondiente a número de frutos

	Bloques						
	BII	BI	BIII	BV	BVI	BIV	Sig.
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	19.0833	19.1667	19.2917	20.0500	20.2917	20.3750	.307

Cuadro A-24 Análisis de varianza correspondiente a número de frutos por hectárea de cada tratamiento

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
CI Tratamientos	2	743302710.262	371651355.131	6.217	.018**
Bloques	5	350010247.878	70002049.576	1.171	.387**
Error	10	597843123.071	59784312.307		
Total	17	1691156081.211			
CII Tratamientos	2	147690007.716	73845003.858	.811	.472**
Bloques	5	581717785.494	116343557.099	1.278	.346**
Error	10	910252700.617	91025270.062		
Total	17	1639660493.827			
CIII Tratamientos	2	901963975.694	450981987.847	3.494	.071**
Bloques	5	509756582.755	101951316.551	.790	.580**
Error	10	1290780526.620	129078052.662		
Total	17	2702501085.069			
CIV Tratamientos	2	454372829.861	227186414.931	4.136	.049**
Bloques	5	301784939.236	60356987.847	1.099	.419**
Error	10	549316406.250	54931640.625		
Total	17	1305474175.347			
CV Tratamientos	2	4072024498.457 ^a	2036012249.228	29.370	.000**
Bloques	5	236982180.748	47396436.150	.684	.646**
Error	10	693238811.728	69323881.173		
Total	17	5002245490.934			
CVI Tratamientos	2	87785132.137	17557026.427	71.630	.000**
Bloques	5	270513840.664	27051384.066	.649	.669 ^{n/s}
Error	10	104159884982.639			
Total	17	4233654634.452			
CVII Tratamientos	2	3586003809.799 ^c	1793001904.900	142.485	.000**
Bloques	5	75352044.753	15070408.951	1.198	.377**
Error	10	125837914.738	12583791.474		

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Total	17	3787193769.290			
CVIII Tratamientos	2	861273871.528 ^d	430636935.764	76.200	.000**
Bloques	5	18084490.741	3616898.148	.640	.675 ^{n/s}
Error	10	56514033.565	5651403.356		
Total	17	935872395.833			

Cuadro A-25 Análisis de varianza de medias correspondiente a número de fruto por hectárea tratamiento

F de V	GL	S de C	MC	F	Sig.
Tratamientos	2	427783448.019	213891724.010	17.280	.001**
Bloques	5	35788689.131	7157737.826	.578	.716 ^{n/s}
Error	10	123782216.767	12378221.677		
Total	17	587354353.916			

Cuadro A-26 Prueba de Duncan de medias correspondiente a número de frutos por hectárea por tratamiento

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
1	45464.4097			1.000
Subconjunto 2		51117.6215		1.000
3			57400.1736	1.000

Cuadro A-27 Prueba de Duncan de medias correspondiente a números de frutos por hectárea por bloque

	Bloques						Sig.
	BII	BI	BIII	BV	BVI	BIV	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	49696.18	49913.19	50238.71	52213.54	52842.88	53059.89	.30
	06	44	53	17	19	58	7

Cuadro A-28 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente a número de fruto por hectárea/tratamiento

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	27378140673.225	13689070336.613	17.280	.001
Bloques	5	2290476104.360	458095220.872	.578	.716
Error	10	7922061873.071	792206187.307		
Total	17	37590678650.656			

Cuadro A- 29 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a número de frutos por hectárea por tratamiento

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
1	363715.27 78			1.000
Subconjunto 2		408940.972 2		1.000
3			459201.388 9	1.000

Cuadro A-30 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a números de frutos por hectárea por bloque

	Bloques						
	BII	BI	BIII	BV	BVI	BIV	Sig.
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	397569.4444	399305.5556	401909.7222	417708.3333	422743.0556	424479.1667	.307

Cuadro A-31 Análisis de varianza correspondiente a Rendimiento kg

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
CI Tratamientos	2	.001	.000	1.513	.267**
Bloques	5	.002	.000	1.062	.435**
Error	10	.003	.000		
Total	17	.006			

CII	Tratamientos	2	.001	.001	2.109	.172**
	Bloques	5	.001	.000	.848	.546**
	Error	10	.003	.000		
	Total	17	.005			
CIII	Tratamientos	2	.000	.000	6.021	.019**
	Bloques	5	7.238E-5	1.448E-5	.392	.844 ^{n/s}
	Error	10	.000	3.696E-5		
	Total	17	.001			
CIV	Tratamientos	2	.000	.000	2.177	.164**
	Bloques	5	.000	8.056E-5	1.665	.230**
	Error	10	.000	4.837E-5		
	Total	17	.001			
CV	Tratamientos	2	.002	.001	60.475	.000**
	Bloques	5	.000	3.895E-5	2.403	.112**
	Error	10	.000	1.621E-5		
	Total	17	.002			
CVI	Tratamientos	2	.001	.000	18.793	.000**
	Bloques	5	5.192E-5	1.038E-5	.703	.634**
	Error	10	.000	1.476E-5		
	Total	17	.001			
CVI	Tratamientos	2	.000	.000	9.617	.005**
I	Bloques	5	3.520E-5	7.039E-6	.286	.910 ^{n/s}
	Error	10	.000	2.463E-5		
	Total	17	.001			
CVI	Tratamientos	2	.000	.000	4.686	.037**
II	Bloques	5	.000	2.270E-5	.692	.641**
	Error	10	.000	3.280E-5		
	Total	17	.001			

Cuadro A-32 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de primer corte

		Tratamientos			
		T2	T0	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	.071033	.084583	.087633	.150

Cuadro A-33 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, primer corte

	Bloques						
	BII	BV	BVI	BIII	BI	BIV	Sig.
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	.060900	.079267	.084300	.085500	.086800	.089733	.097

Cuadro A-34 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de segundo corte

	Tratamientos			
	T2	T0	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	.071517	.079883	.090483	.079

Cuadro A-35 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, segundo corte

	Bloques						
	BVI	BIII	BIV	BV	BII	BI	Sig.
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	.063900	.082133	.082800	.082800	.083567	.088567	.116

Cuadro A-36 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de tercer corte

	Tratamientos			
	T2	T0	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	.078433	.079367		.796
2			.089417	1.000

Cuadro A-37 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, tercer corte

	Bloques						
	BVI	BII	BV	BI	BIV	BIII	Sig.
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	.079333	.081700	.081767	.082567	.083000	.086067	.242

Cuadro A-38 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de cuarto corte

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	.082100	.083350	.089900	.093

Cuadro A-39 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, cuarto corte

		Bloques						
		BI	BIV	BVI	BIII	BV	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.075600	.084633	.084733	.086733	.088433		.065
	2		.084633	.084733	.086733	.088433	.090567	.357

Cuadro A-40 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de quinto corte

		Tratamientos			
		T2	T0	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	.072800	.073683		.712
	2			.095367	1.000

Cuadro A-41 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, quinto corte

		Bloques						
		BIV	BVI	BV	BI	BIII	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.075767	.078533	.079733	.080700	.082700		.081
	2		.078533	.079733	.080700	.082700	.086267	.056

Cuadro A-42 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de sexto corte

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	.082350	.086617		.083
	2			.095667	1.000

Cuadro A-43 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, sexto corte

		Bloques						
		BI	BIV	BV	BII	BIII	BVI	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.086333	.086433	.087633	.087933	.090333	.090600	.241

Cuadro A-44 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de séptimo corte

		Bloques						
		BIV	BI	BVI	BV	BIII	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.089300	.089433	.089733	.090033	.091533	.093200	.396

Cuadro A-45 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, séptimo corte

		Bloques						
		BIV	BI	BVI	BV	BIII	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.089300	.089433	.089733	.090033	.091533	.093200	.396

Cuadro A-46 Prueba de Duncan correspondiente a rendimiento de frutos en kg /planta de octavo corte

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	.085817	.087733		.575
	2			.095383	1.000

Cuadro A-47 Prueba de Duncan, para bloques correspondiente a rendimiento de frutos en kg/planta, octavo corte

		Bloques						
		BV	BII	BVI	BIV	BIII	BI	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	.086767	.086933	.088500	.090000	.092367	.093300	.230

Cuadro A-48 Análisis de varianza correspondiente a rendimiento ton por hectárea

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
CI Tratamientos	2	406653.646	203326.823	1.513	.267**
Bloques	5	713572.772	142714.554	1.062	.435**
Error	10	1344003.183	134400.318		
Total	17	2464229.601			
CII Tratamientos	2	470569.059	235284.529	2.109	.172**
Bloques	5	472897.618	94579.524	.848	.546**
Error	10	1115672.261	111567.226		
Total	17	2059138.937			
CIII Tratamientos	2	193148.630	96574.315	6.021	.019**
Bloques	5	31416.136	6283.227	.392	.844 ^{n/s}
Error	10	160404.610	16040.461		
Total	17	384969.377			
CIV Tratamientos	2	91410.590	45705.295	2.177	.164**
Bloques	5	174822.772	34964.554	1.665	.230 ^{n/s}
Error	10	209949.363	20994.936		
Total	17	476182.726			
CV Tratamientos	2	850869.502 ^a	425434.751	60.47 5	.000**
Bloques	5	84521.846	16904.369	2.403	.112**
Error	10	70348.669	7034.867		
Total	17	1005740.017			
CVI Tratamientos	2	240833.816 ^b	120416.908	18.79 3	.000**
Bloques	5	22536.651	4507.330	.703	.634**
Error	10	64076.485	6407.649		
Total	17	327446.952			
CVI Tratamientos I	2	205613.908 ^c	102806.954	9.617	.005**
Bloques	5	15276.090	3055.218	.286	.910 ^{n/s}
Error	10	106897.666	10689.767		
Total	17	327787.664			
CVI Tratamientos II	2	133435.089 ^d	66717.544	4.686	.037**
Bloques	5	49272.762	9854.552	.692	.641**
Error	10	142372.203	14237.220		

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Total	17	325080.054			

Cuadro A- 49 Análisis de varianza de sumatorias correspondiente al rendimiento en kg por ton/ hectárea/tratamiento

F de Variación	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	16091510.899	8045755.44 9	64.882	.000
Bloques	5	1047010.031	209402.006	1.689	.225
Error	10	1240057.388	124005.739		
Total	17	18378578.318			

Cuadro A-50 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a rendimiento_ton_por_hectarea de frutos por tratamiento

		Tratamientos			
		T2	T0	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	13279.8611	13661.4583		.090
	2			15448.9583	1.000

Cuadro A- 51 Prueba de Duncan de sumatorias correspondiente a rendimiento/ton/hectárea de frutos por bloque

		Bloques						
		BVI	BII	BV	BIV	BI	BIII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	13742.3611	13980.5556	14092.3611	14201.3889	14235.4167		.146
	2		13980.5556	14092.3611	14201.3889	14235.4167	14528.4722	.110

Cuadro A- 52 Análisis de varianza general correspondiente a Longitud de fruto (cm), cortes/planta

F de V		GL	SC	CM	FC	Sig.
CI	Tratamientos	2	5.457	2.729	7.621	.010**
	Bloques	5	.283	.057	.158	.972 ^{n/s}
	Error	10	3.580	.358		
	Total	17	9.321			
CII	Tratamientos	2	6.578	3.289	28.655	.000**
	Bloques	5	2.010	.402	3.502	.043**
	Error	10	1.148	.115		
	Total	17	9.736			

	F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
CIII	Tratamientos	2	.134	.067	.649	.543**
	Bloques	5	2.757	.551	5.350	.012**
	Error	10	1.031	.103		
	Total	17	3.921			
CIV	Tratamientos	2	2.904	1.452	5.337	.026**
	Bloques	5	5.861	1.172	4.309	.024**
	Error	10	2.720	.272		
	Total	17	11.485			
CV	Tratamientos	2	13.027	6.513	55.814	.000**
	Bloques	5	.559	.112	.958	.486**
	Error	10	1.167	.117		
	Total	17	14.753			
CVI	Tratamientos	2	11.346	5.673	96.280	.000**
	Bloques	5	.271	.054	.919	.507**
	Error	10	.589	.059		
	Total	17	12.206			
CVII	Tratamientos	2	6.585	3.292	23.739	.000**
	Bloques	5	1.641	.328	2.366	.115**
	Error	10	1.387	.139		
	Total	17	9.612			
CVIII	Tratamientos	2	2.204	1.102	4.041	.052**
	Bloques	5	1.173	.235	.860	.539**
	Error	10	2.727	.273		
	Total	17	6.103			

Cuadro A-53 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos primer corte.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	10.171750	10.921450		.055
2		10.921450	11.517583	.115

Cuadro A- 54 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos primer corte.

	Bloques				
	BII	BIII	BVI	BV	BI
N	3	3	3	3	3
Subconjunto 1	10.720367	10.751667	10.780333	10.929467	10.992433

Cuadro A- 55 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos segundo corte.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	9.811133	9.880517		.730
2			11.126833	1.000

Cuadro A- 56 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud de fruto por tratamiento segundo corte.

	Bloques				
	BIII	BII	BVI	BV	BI
N	3	3	3	3	3
Subconjunto 1	9.886100	10.106967	10.151967	10.207267	10.325333

Cuadro A- 57 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos tercer corte.

	Tratamientos			
	T1	T2	T0	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	9.929983	10.046533	10.140683	.303

Cuadro A- 58 Prueba de Duncan de los bloques correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos tercer corte.

	Bloques				
	BI	BIII	BVI	BII	BV
N	3	3	3	3	3
Subconjunto 1	9.438900	9.602500			
2		9.602500	10.084300	10.209500	
3			10.084300	10.209500	10.445700

Cuadro A- 60 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos cuarto corte.

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	9.425367	9.844567	11.279550	1.000
	2				1.000
	3		1.000		

Cuadro A-61 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques cuarto corte.

		Bloques						
		BVI	BI	BIII	BIV	BV	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	10.123733	10.320400	10.683167	10.814300	10.815433		.063
	2		10.320400	10.683167	10.814300	10.815433	10.982033	.073

Cuadro A- 62 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos quinto corte.

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	9.618683	9.701200	11.463167	.685
	2				1.000

Cuadro A- 63 Prueba de Duncan correspondiente a la longitud de fruto de los bloques quinto corte.

		Bloques						
		BVI	BI	BIII	BIV	BV	BII	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	10.123733	10.320400	10.683167	10.814300	10.815433		.063
	2		10.320400	10.683167	10.814300	10.815433	10.982033	.073

Cuadro A- 64 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos sexto corte.

		Tratamientos			
		T0	T2	T1	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	9.425367	9.844567	11.279550	1.000
	2				1.000
	3		1.000		

Cuadro A- 65 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques sexto corte.

	Bloques						Sig.
	BI	BIV	BV	BIII	BVI	BII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	9.985567	10.119967	10.132300	10.199567	10.311100	10.350467	.124

Cuadro A- 66 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos séptimo corte

	Tratamientos				Sig.
	T2	T0	T1		
N	6	6	6		
Subconjunto 1	10.043833	10.367883			.163
2			11.457817		1.000

Cuadro A- 67 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques séptimo corte

	Bloques					Sig.
	BVI	BI	BIII	BIV	BV	
N	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	10.123733	10.320400	10.683167	10.814300	10.815433	.063
2		10.320400	10.683167	10.814300	10.815433	10.982033 .073

Cuadro A- 68 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los tratamientos octavo corte

	Tratamientos				Sig.
	T2	T0	T1		
N	6	6	6		
Subconjunto 1	10.442033	10.637600			.531
2			11.262467		.065

Cuadro A- 69 Prueba de Duncan correspondiente a longitud de fruto de los bloques octavo corte

	Bloques					BII	Sig.
	BI	BV	BVI	BIII	BIV		
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	10.378367	10.559400	10.755633	10.861733	10.988067	11.141000	.134

Cuadro A- 70 Análisis de varianza de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm)

F de V	GL	S de C	MC	F	Sig.
Tratamientos	2	4.389	2.195	81.197	.000**
Bloques	5	.565	.113	4.184	.026**
Error	10	.270	.027		
Total	17	5.225			

Cuadro A-71 medias correspondiente a Longitud de fruto (cm)

		Longitud de fruto (cm)						Prom.
		Bloques						
		BI	BII	BIII	BIV	BV	BVI	
	Medi a	Media	Media	Media	Media	Media	Media	
Tratamientos	T0	9.75	10.25	9.99	10.30	10.05	9.91	10.04
	T1	10.88	10.99	11.17	11.27	11.35	11.20	11.14
	T2	9.73	10.59	9.94	10.31	10.30	10.09	10.16
	Promedio	10.12	10.61	10.37	10.63	10.56	10.40	10.45

Cuadro A- 72 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm) por tratamiento

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	10.0429	10.1586		.251
2			11.1434	1.000

Cuadro A- 73 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Longitud de fruto (cm) por bloque.

		Bloques						
		BI	BIII	BVI	BV	BII	BIV	Sig.
N		3	3	3	3	3	3	
Subconjunto	1	10.1194	10.3652	10.4040				.070
	2		10.3652	10.4040	10.5646	10.6102	10.6264	.104

Cuadro A-74 Análisis de varianza general correspondiente a Diámetro de fruto (cm)

F de V		G	SC	CM	FC	Sig.
		L				
CI	Tratamientos	2	.619	.310	4.237	.046**
	Bloques	5	.264	.053	.721	.622**
	Error	10	.731	.073		
	Total	17	1.614			
CII	Tratamientos	2	.026	.013	.380	.693 ^{n/s}
	Bloques	5	.034	.007	.199	.956 ^{n/s}
	Error	10	.339	.034		
	Total	17	.398			
CIII	Tratamientos	2	.736	.368	13.188	.002**
	Bloques	5	.089	.018	.639	.676 ^{n/s}
	Error	10	.279	.028		
	Total	17	1.104			
CIV	Tratamientos	2	.343	.171	4.207	.047**
	Bloques	5	.573	.115	2.814	.077**
	Error	10	.407	.041		
	Total	17	1.323			
CV	Tratamientos	2	1.638	.819	21.989	.000**
	Bloques	5	.249	.050	1.338	.324**
	Error	10	.373	.037		
	Total	17	2.260			
CVI	Tratamientos	2	.348	.174	25.144	.000**
	Bloques	5	.124	.025	3.576	.041**
	Error	10	.069	.007		
	Total	17	.540			

F de V		G	SC	CM	FC	Sig.
		L				
CVII	Tratamientos	2	.238	.119	5.765	.022**
	Bloques	5	.053	.011	.517	.759 ^{n/s}
	Error	10	.207	.021		
	Total	17	.498			
CVIII	Tratamientos	2	.529	.265	9.017	.006**
	Bloques	5	.124	.025	.844	.549**
	Error	10	.293	.029		
	Total	17	.946			

Cuadro A- 75 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos primer corte

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	4.732467	4.807400		.641
	2			5.158017	1.000

Cuadro A- 76 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de los bloques primer corte.

		Bloques					BII	Sig.
		BI	BV	BVI	BIII	BIV		
N		3	3	3	3	3		
Subconjunto	1	4.680933	4.795667	4.946633	4.959700	4.989133	5.023700	.186

Cuadro A- 77 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos segundo corte.

		Tratamientos			
		T0	T1	T2	Sig.
N		6	6	6	
Subconjunto	1	4.966883	5.038800	5.053450	.455

Cuadro A- 78 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques segundo corte.

	Bloques						Sig.
	BIV	BI	BIII	BII	BV	BVI	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.964033	4.978933	4.998267	5.037900	5.051033	5.088100	.464

Cuadro A- 79 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos tercero corte.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	4.836983	4.837417		.997
2			5.266150	1.000

Cuadro A- 80 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques tercero corte.

	Bloques						Sig.
	BVI	BV	BIV	BII	BI	BIII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.859533	4.944133	4.948467	5.017633	5.049800	5.061533	.205

Cuadro A- 81 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos cuarto corte.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	4.941183			1.000
2		5.210267	5.252883	.722

Cuadro A- 82 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques cuarto corte.

	Bloques						Sig.
	BV	BVI	BI	BIV	BII	BIII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.974633	4.987000	5.019033	5.062400	5.351700		.062
2				5.062400	5.351700	5.413900	.069

Cuadro A-83 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos quinto corte.

	Tratamientos			
	T2	T0	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	4.745100	4.778233		.772
2			5.401017	1.000

Cuadro A- 84 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques quinto corte.

	Bloques						Sig.
	BV	BVI	BI	BIV	BII	BIII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.974633	4.987000	5.019033	5.062400	5.351700		.062
2				5.062400	5.351700	5.413900	.069

Cuadro A- 85 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos sexto corte.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	4.861033			1.000
2		4.986850		1.000
3			5.197817	1.000

Cuadro A- 86 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de frutos de los bloques sexto corte.

	Bloques						Sig.
	BIV	BV	BVI	BII	BIII	BI	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.897367	4.918467	5.014400	5.052733			.058
2			5.014400	5.052733	5.085733	5.122700	.168

Cuadro A- 87 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos séptimo corte.

	Tratamientos			
	T2	T0	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	5.006250	5.081967		.383
2			5.279217	1.000

Cuadro A- 88 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques séptimo corte.

	Bloques						Sig.
	BIV	BIII	BV	BVI	BI	BII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	5.059300	5.080567	5.096400	5.120700	5.153433	5.224467	.226

Cuadro A- 89 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los tratamientos octavo corte.

	Tratamientos				Sig.
	T2	T0	T1		
N	6	6	6		
Subconjunto 1	5.006250	5.081967			.383
2			5.279217		1.000

Cuadro A- 90 Prueba de Duncan correspondiente a diámetro de fruto de los bloques octavo corte.

	Bloques					Sig.	
	BII	BV	BVI	BIV	BIII		
N	3	3	3	3	3		
Subconjunto 1	5.007700	5.092633	5.127267	5.135533	5.208967	5.268733	.120

Cuadro A-91 Análisis de varianza de medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm)

F de V	GL	S de C	MC	F	Sig.
Tratamientos	2	.220	.110	20.940	.000**
Bloques	5	.052	.010	1.993	.165**
Error	10	.053	.005		
Total	17	.325			

Cuadro A- 92 Medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm)

		Diámetro de fruto (cm)						
		Bloques						
		BI	BII	BIII	BIV	BV	BVI	Prom.
		Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Tratamientos	T0	4.99	4.94	4.96	4.92	4.85	5.03	4.95
	T1	5.18	5.28	5.33	5.17	5.14	5.04	5.19
	T2	4.96	5.10	5.03	4.88	4.94	4.91	4.97
	Prom	5.04	5.11	5.11	4.99	4.98	4.99	5.04

Cuadro A- 93 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm) por tratamientos.

	Tratamientos			
	T0	T2	T1	Sig.
N	6	6	6	
Subconjunto 1	4.9468	4.9690		.608
2			5.1917	1.000

Cuadro A- 94 Prueba de Duncan de medias correspondiente a Diámetro de fruto (cm) por bloques.

	Bloques						Sig.
	BV	BIV	BVI	BI	BIII	BII	
N	3	3	3	3	3	3	
Subconjunto 1	4.9767	4.9895	4.9938	5.0417	5.1054	5.1079	.071

Cuadro A – 95 Anva general correspondiente a temperatura por la mañana

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	97.161	48.581	13.057	.000**
Error	45	167.430	3.721		
Total	47	264.591			

Cuadro A- 96 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura por la mañana

	Tratamientos			
	T0	T1	T2	Sig.
N	16	16	16	
Subconjunto 1	26.7696	27.7509		.157
2			30.1563	1.000

Cuadro A – 97 Anva general correspondiente a temperatura por la mediodía

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	371.993	185.996	51.856	.000**
Error	45	161.404	3.587		
Total	47	533.397			

Cuadro A- 98 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura en la mediodía

		Tratamientos			
		T1	T0	T2	Sig.
N		16	16	16	
Subconjunto	1	34.4616	35.2696		.234
	2			40.7295	1.000

Cuadro A – 99 Anva general correspondiente a temperatura por la tarde

F de V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	2	197.496	98.748	30.422	.000**
Error	45	146.066	3.246		
Total	47	343.562			

Cuadro A- 100 Prueba de Duncan de los tratamientos correspondiente a temperatura por la tarde

		Tratamientos			
		T0	T1	T2	Sig.
N		16	16	16	
Subconjunto	1	30.7679	31.4438		.294
	2			35.3687	1.000

Cuadro A-101 Costos de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie utilizando plástico uv

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
MO				
				\$2,304.00
Preparación de suelo	Días/hombres	50	6	300.00
Puesta de plástico UV		25	6	150.00
Trasplante		10	6	60.00
Tutoreado		25	6	150.00
Recolección de fruto		80	6	480.00
Fertilización, aplicación de plaguicidas, colocación de pitas y riegos		194	6	1,164.00
SISTEMA DE RIEGO(DEPRECIACION)				\$700.00
MATERIALES				
				\$2,455.00
Pita	Rollos 10 lbs	40	10	500.00
Plástico UV) (depreciado para 2 ciclos	Rollos	12	240	1,440.00
tutores	Postes	1100	0.25	275.00
Tubo pvc 1/2(depreciado para 2 ciclos	Tubo	320	1.50	240.00
imprevisto				\$632.90
TOTAL				\$13,290.92

Cuadro A-102 Costo de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie utilizando plástico mulch

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
Plantines	unidad	18,000	0.10	\$1,800.00
				\$3.764.06
Nitrato de calcio	25kg	16	\$17.46	\$279.36
Fosfato monopotacico	25kg	12	\$54.66	\$655.92
Sulfato de	25kg	50	\$36.13	\$1,806.50

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
potasio				
Sulfato de magnesio	25kg	22	\$8.99	\$197.78
Nitrato de potasio	25kg	14	\$45.91	\$642.74
Quelato de hierro	50kg	0.25	\$210.21	\$52.50
Quelato de manganeso	1kg	2	\$11.75	\$23.50
Quelato de cobre	1kg	2	\$14.81	\$29.62
Quelato de zinc	1kg	2	\$11.71	\$23.42
Raizal		4	13.18	\$52.72
FUNGUICIDAS				
				\$525.35
cycocyn	litro	2	35.79	\$71.58
curzate	500gr	4	18.64	\$74.56
Ecuechon pro	200gr	2	25.63	\$51.26
Prevalor	250ml	2	51.54	\$103.08
Agrigen	500gr	2	15.91	\$31.83
Bravo	1litro	4	17.27	\$69.08
cúmulos	500	4	8.00	\$32.00
Confidor	52gr	4	22.99	\$91.96
INSECTICIDAS				
				\$861.55
Exal2	250gr	4	24.50	\$98.00
monarca	litro	2	21.00	\$42.00
Viretrol	litro	2	17.49	\$34.98
Vidate I	litro	3	24.00	\$72.00
Oberon	500cc	2	52.00	\$104.00
Rescate	50gra	4	13.85	\$55.40
Movento	250gr	4	39.99	\$159.96
Tagelis	lito	3	25.75	\$77.25
Confidor	52gr	4	22.99	\$91.96
Actara	10gr	28	4.50	\$126.00
FOLIARES y HERBICIDAS				
				\$248.06
viosime	litro	2	29.00	\$58.00
Poliquel calcio	litro	4	11.20	\$44.80
Poliquel boro	litro	4	12.69	\$50.76
K-fol		1	9.20	\$9.20
basta	litro	7	13.50	\$94.50
Producto	Unid.	Cantidad	PRECIO	PRECIO

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
	Medida		UNITARIO	TOTAL \$
MO				
				\$2,214.00
Preparación de suelo	Días/hombres	50	6	300.00
Puesta de plástico mulch	Días/hombres	10	6	60.00
Trasplante	Días/hombres	10	6	60.00
Tutoreado	Días/hombres	25	6	150.00
Recolección de fruto	Días/hombres	80	6	480.00
Fertilización, aplicación de plaguicidas, colocación de pitas y riegos	Días/hombres	194	6	1,164.00
SISTEMA DE RIEGO(DEPRECIACION)				\$700.00
MATERIALES				
				\$900.00
Pita	Rollos 10 lbs	40	10	400.00
Plástico mulch	Rollos	1	225	225.00
Tutores	postes	1100	0.25	275.00
imprevisto				\$550.65
TOTAL				\$11,563.67

Cuadro A-103 Costo de producción por hectárea de chile dulce variedad nathalie.

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
plantines	unidad	18,000	0.10	\$1,800.00
				\$3,764.06
Nitrato de calcio	25kg	16	\$17.46	\$279.36
Fosfato monopotacico	25kg	12	\$54.66	\$655.92
Sulfato de potasio	25kg	50	\$36.13	\$1,806.50
Sulfato de magnesio	25kg	22	\$8.99	\$197.78
Nitrato de potasio	25kg	14	\$45.91	\$642.74

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
Quelato de hierro	50kg	0.25	\$210.21	\$52.50
Quelato de manganeso	1kg	2	\$11.75	\$23.50
Quelato de cobre	1kg	2	\$14.81	\$29.62
Quelato de zinc	1kg	2	\$11.71	\$23.42
Raizal		4	13.18	\$52.72
FUNGUICIDAS				
				\$525.35
cycocyn	litro	2	35.79	\$71.58
curzate	500gr	4	18.64	\$74.56
Ecuechon pro	200gr	2	25.63	\$51.26
Prevalor	250ml	2	51.54	\$103.08
Agrigen	500gr	2	15.91	\$31.83
Bravo	1litro	4	17.27	\$69.08
cumulos	500	4	8.00	\$32.00
Confidor	52gr	4	22.99	\$91.96
INSECTICIDAS				
				\$861.55
Exal2	250gr	4	24.50	\$98.00
monarca	litro	2	21.00	\$42.00
Viretrol	litro	2	17.49	\$34.98
Vidate I	litro	3	24.00	\$72.00
Oberón	500cc	2	52.00	\$104.00
Rescate	50gra	4	13.85	\$55.40
Movento	250gr	4	39.99	\$159.96
Tagelis	Lito	3	25.75	\$77.25
Confidor	52gr	4	22.99	\$91.96
actara	10gr	28	4.50	\$126.00
FOLIARES y HERBICIDAS				
				\$248.06
viosime	litro	2	29.00	\$58.00
Poliquel calcio	litro	4	11.20	\$44.80
Poliquel boro	litro	4	12.69	\$50.76
K-fol		1	9.20	\$9.20
basta	litro	7	13.50	\$94.50
Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
MO				
				\$2,154.00
Preparación de suelo	Días/ hombres	50	6	300.00

Producto	Unid. Medida	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
Trasplante	Días/ hombres	10	6	60.00
Tutoreado	Días/ hombres	25	6	150.00
Recolección de fruto	Días/ hombres	80	6	480.00
Fertilización, aplicación de plaguicidas, colocación de pitas y riegos	Días/ hombres	194	6	1,164.00
SISTEMA DE RIEGO(DEPRECIACION)				\$700.00
MATERIALES				
				\$675.00
Pita	Rollos 10 lbs	40	10	400.00
tutores	postes	1100	0.25	275.00
imprevisto				\$536.40
TOTAL				\$11,264.42