



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
MANAGUA
FAREM MATAGALPA**

Monografía para optar al título de Ingeniería Agronómica.

Evaluar el manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses en cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) con socios de la COPRAHOR en las comunidades de Carreta Quebrada del municipio de Sébaco y Las Delicias en el municipio Ciudad Darío - Matagalpa 2021

Autores:

Br. Rodrigo Daniel Arostegui Lumbi.

Br. Sergio Enrique López López.

Tutor:

Msc. Darwin Ráudez Centeno.

Matagalpa, febrero 2023.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
MANAGUA
FAREM MATAGALPA

Monografía para optar al título de Ingeniería Agronómica.

Evaluar el manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses en cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) con socios de la COPRAHOR en las comunidades de Carreta Quebrada del municipio de Sébaco y Las Delicias en el municipio Ciudad Darío - Matagalpa 2021

Autores:

Br. Rodrigo Daniel Arostegui Lumbi.

Br. Sergio Enrique López López.

Tutor:

Msc. Darwin Ráudez Centeno.

Matagalpa, febrero 2023.

DEDICATORIA

A Dios, primeramente, por la inmensa sabiduría que nos ha brindado durante todos estos años, por la fe, salud y fortaleza para afrontar nuevos retos, nuevas enseñanzas, nuevos caminos recorridos que no hubiéramos logrado sino de la mano de Dios padre.

A nuestra familia, por el apoyo recibido en toda esta etapa de formación académica, por el amor brindado, por la paciencia, consejos, apoyo emocional y económico, por ser un ejemplo de superación a seguir en nuestras vidas y guiarnos hacia un futuro mejor.

A nuestros seres queridos, por los consejos de bien, por el apoyo moral y por todas esas palabras especiales que nos ayudaron a creer que todo es posible si lo hacemos con dedicación y esmero.

Br. Rodrigo Daniel Arostegui Lumbi.

Br. Sergio Enrique López López.

AGRADECIMIENTO

A nuestro tutor Msc. Darwin Ráudez Centeno, por su valioso aporte profesional para poder realizar esta investigación, estaremos agradecidos siempre por su apoyo, paciencia y disposición de orientarnos y corregirnos para poder realizar un trabajo exitoso.

A los productores de la cooperativa de hortalizas (COPRAHOR), por el tiempo, información y apoyo que nos brindaron en el levantamiento de datos, el respeto y cordialidad en cada visita que realizamos.

A nuestros docentes, por todo ese tiempo dedicado y sus valiosos aportes profesionales que con esmero se convirtieron en pilares para nuestra buena preparación y poder culminar con éxito nuestro objetivo de ser buenos profesionales.

Br. Rodrigo Daniel Arostegui Lumbi.

Br. Sergio Enrique López López.

OPINIÓN DEL TUTOR

Tengo a bien manifestar que el trabajo monográfico titulado "Estudio sobre el manejo tecnológico de arvenses, plagas y enfermedades en cultivo del tomate y chiltoma con socios de la COPRAHOR en Sébaco, Matagalpa 2021" reúne los requisitos Académicos establecidos por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – Managua) y puede ser presentada como trabajo de graduación. Cabe señalar que el siguiente estudio contribuye a la comprensión de los procesos de transformación agroecológica en la cooperativa y comunidades con influencia media sobre cambio tecnológico hacia la sustentabilidad. Es decir, Carreta quebrada y Las Delicias son comunidades cercanas al municipio de Sébaco, con mediana influencia de la exportación de hortalizas, las organizaciones sociales y productivas que han promovido métodos y técnicas productivas sustentables por la cooperativa.

Agradezco a la cooperativa COPRAHOR y a todos los socios y a las familias protagonistas de la producción de hortalizas por brindar la información. Así mismo, a los egresados **López López** y **Arostegui Lumbi** por el empeño mostrado en el estudio.



Msc. Darwin Ráudez Centeno.

Tutor

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó de la mano con el INTA- San Isidro en la cooperativa *COPRAHOR* del municipio de Sébaco y el municipio de ciudad Darío -Matagalpa. El principal objetivo fue evaluar el manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y Chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) aplicado por los socios de la cooperativa. El tipo de investigación desarrollada es descriptiva, no experimental, ya que no se manipularon variables. En la investigación se evaluaron las siguientes variables: grado de afectación de las arvenses, plagas y enfermedades, técnicas utilizadas para el manejo de las antes mencionadas. Los miembros de la cooperativa facilitaron la información, la cual está dividida en dos comunidades las cuales son Carreta Quebrada ubicada en carretera Sébaco - san isidro, Delicias en Ciudad Darío, Las técnicas utilizadas fueron las encuestas, método de observación. Los resultados muestran que el cultivo de tomate y chiltoma es afectado por arvenses como: mozote, zacatillo, verdolaga. Las plagas que afectan al cultivo son: mosca blanca, minadores, trips, palomillas minadores. Las enfermedades que afectan al cultivo son: tizón tardío, tizón temprano, mal del talluelo. Entre las arvenses con mayor grado de afectación al cultivo está el zacatillo con un 56% de afectación, el 100% de las parcelas se detectó afectación de mosca blanca, el 100% de los productores manifestaron que se presentan afectaciones de mal de talluelo. El 88% de los productores utiliza control químico en sus parcelas y el 12% de los productores utiliza control orgánico para el control de plagas, el modelo de estudio que se indaga para producir hortalizas por los socios de la cooperativa presenta una relación beneficio- costo en tomate 1.08 y un 1.17 en chiltoma.

Palabras claves: arvenses, cooperativa, enfermedades, plagas, tecnologías.

INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1	2.1 Pregunta general	3
1.2	2.2 Preguntas específicas.....	4
III.	JUSTIFICACIÓN	5
IV.	OBJETIVOS	6
1.3	4.1 Objetivo general	6
1.4	4.2 Objetivos específicos	6
V.	ANTECEDENTES	7
VI.	MARCO REFERENCIAL	10
6.1	MARCO TEÒRICO	10
6.1.1	Descripción de la cooperativa COPRAHOR	10
6.1.2	Misión	10
6.1.3	Visión	10
6.2	Cultivo de tomate	10
6.2.1	Definición	10
6.2.2	Propiedades del tomate.....	11
6.2.3	Aspectos botánicos del tomate.....	11
6.2.4	Variedades de tomate.....	13
6.2.5	Requerimiento del cultivo de tomate.....	14
6.2.6	Manejo agronómico del cultivo	14
6.2.6.4	Poda	15
6.3	Cultivo de chiltoma	16
6.3.2	Propiedades de la chiltoma.....	16
6.3.3	Aspectos botánicos de la chiltoma.....	17
6.3.4	Variedad de chiltoma	18
6.3.5	Requerimientos del cultivo de la chiltoma	19
6.4	Arvenses que afectan al cultivo de tomate y chiltoma	20
6.5	Plagas que afectan al cultivo de tomate y chiltoma	21
6.6	Enfermedades que afectan el cultivo de tomate y chiltoma.....	23
6.2	Marco legal	27
6.2.1	Leyes	27
VII.	DISEÑO METODOLOGICO	29

7.1 Localización del estudio	29
7.2 Caracterización del área de estudio.....	29
7.3 Tipo de investigación.....	30
7.4 Procesamiento de datos.....	31
7.5 Operacionalización de variables	32
VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
8.1 Tipos de plagas	38
8.2 Tipo de enfermedades	41
8.3 Tipo de arvenses	44
8.4 Técnicas de manejo integrado	47
8.5 Costos de producción de tecnologías aplicadas	49
IX. CONCLUSIONES.....	52
X. RECOMENDACIONES.....	53
XI. BIBLIOGRAFIA.....	54
XII. ANEXOS	61
12.1 Encuesta	61
12.2 Imágenes de las áreas de estudio.....	70

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Macro y micro localización de las comunidades Carreta Quebrada y Las Delicias-Matagalpa;Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del tomate	14
Tabla 2 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de la chiltoma	19
Tabla 3 Operacionalización de las variables de estudio.....	32
Tabla 4 Área de chiltoma, variedad y veces que siembran en el año	34
Tabla 5 Área de tomate, variedad y veces que siembran en el año.....	36
Tabla 6 Distanciamiento de siembra del cultivo de Tomate y Chiltoma.....	37
Tabla 7. Información general del cultivo para un área de 1/2 m² de chiltoma y 1/2 m² de Tomate	49
Tabla 8. Resumen de estructura de costos de producción del cultivo tomate y chiltoma	49
Tabla 9. Cuadro de costos de producción en el cultivo de tomate a campo abierto con uso de plástico mulch.....	50
Tabla 10. Cuadro de costos de producción en el cultivo de chiltoma bajo invernadero	51

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Caracterización de plagas que perjudican el desarrollo y producción de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	¡Error!
Marcador no definido.	
Gráfico 2. Tipo de control de plagas en los cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill).....	39
Gráfico 3. Tipos de productos utilizados para combatir plagas en los cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	40
Gráfico 4. Tipo de enfermedades que se presentan en el cultivo de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	41
Gráfico 5. Tipo de control de enfermedades que utilizan en el cultivo de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill).....	42
Gráfico 6. Tipos de productos utilizados para combatir las enfermedades en los cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	43
Gráfico 7. Caracterización de arvenses que perjudican el desarrollo y producción de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	44
Gráfico 8. Tipo de control de arvenses en los cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	45
Gráfico 9. Tipos de productos utilizados para el control de arvenses en los cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill)	46
Gráfico 10. Tipo de técnicas de manejo de control de plagas y enfermedades en la producción de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>; Mill) y chiltoma (<i>Capsicum annum</i>; Mill).....	47

I. INTRODUCCIÓN

Durante la década de los ochenta, en Nicaragua se distorsionaron los mercados formales y se fortalecieron los mercados informales dejando una secuela aun perceptible en los sub sectores hortícola y frutícola, atomizaron la producción y desarraigaron al sector agrícola productivo tradicional, esta situación no sólo exigió un cambio de mentalidad sino un salto generacional en el área productiva (IICA, 2004).

En Nicaragua la chiltoma es cultivada principalmente por los pequeños y medianos productores, quienes siembran parcelas de 0.3 hectárea, hasta áreas de tres o cuatro hectáreas, en un sistema de monocultivo, destinadas para los mercados locales, siendo una fuente de ingresos para éstos (UNA, 2014).

Nicaragua posee un gran potencial para producir hortalizas frescas para el mercado interno y de exportación. El país se encuentra en una ubicación geográfica ventajosa con relación a otros países y al mercado más grande del mundo, Estados Unidos. Además, cuenta con variedad de ambientes y climas para la producción de una amplia diversidad de cultivos. Nicaragua cuenta con una extensión de 1, 300,000 Kms², de los cuales el 10% aproximadamente están cubiertos por lagos y lagunas. Los productos hortícolas provenientes de centro américa no pagan impuestos, y los que proceden de fuera del área centro americana pagan el 10% del valor total, los rubros de importación de hortalizas son diversos, entre las principales están, tomates de Costa Rica y chiltoma, estas hortalizas son los rubros con mayor volumen de importación (CEI, 2001).

El cultivo de tomate y chiltoma son muy susceptible a distintos tipos de plagas y enfermedades por lo que requiere de un mayor cuidado y un mayor conocimiento para que se puede expresar su máximo potencial genético y obtener rendimientos adecuados para que se generen ganancias y la finca pueda tener una mayor efectividad laboral y económica (CEI, 2001).

COPRAHOR es una cooperativa de productores de hortalizas de dos comunidades de Sébaco, Matagalpa: Carreta Quebrada y Las Delicias, actualmente está compuesta por 32 socios siendo la mayoría hombres y al menos 5 mujeres cabezas de familia. Tienen relaciones comerciales con los supermercados Walmart y la Colonia. A pesar de haber trabajado con la Colonia por más de 8

años, todavía no han firmado un contrato formal. El principal obstáculo es el miedo de la cooperativa de no ser capaz de cumplir con los volúmenes fijados y ser obligados a pagar una multa. No confían en lograr una producción estable debido a que los cultivos se ven afectados regularmente por plagas. Los productores están haciendo un esfuerzo para implementar las Buenas Prácticas Agrícolas, pero necesitan invertir mucho para mejorar las condiciones de sus fincas (COPRAHOR, 2012).

A causa de las consideraciones mencionadas anteriormente el propósito del estudio es conocer el manejo de plagas, enfermedades y arvenses en los cultivos del tomate y chiltoma en la COPRAHOR, Sébaco, Las Delicias - Matagalpa 2021.

El estudio se realizó con una población universo compuesto por 32 productores. Los productores facilitaron información, colaboraron con el estudio y la disponibilidad de la finca. Posteriormente en la investigación se realizaron visitas de campo con el propósito de facilitar la selección de los sitios, el seguimiento y asesoría a los productores mediante un enfoque de acción-participativa involucrando a los protagonistas en el estudio donde la recolección de datos se obtuvo a través de encuestas y hojas de campo.

Estructurada con los filtros necesarios de una encuesta y centralizada en la información que fue requerida, para la exploración de cada uno de los socios y sus diferentes características por las variables a desarrollar.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diversidad de problemas que existe en la producción de tomate y chiltoma, demanda de nuevas alternativas situadas en el contexto donde se desarrollan las actividades con los recursos locales existentes, con la finalidad de ofertar alimentos a una población creciente que demanda, que los mismos sean accesibles, sanos, de calidad, además de permitir una mejor calidad de vida para los productores. Generándoles ingresos suficientes para el sustento familiar que a su vez permita generar recursos para una adecuada alimentación cumpliendo con el derecho humano a un buen vivir (Villacorta, 2011).

Al igual que pasa con otros cultivos, la primavera es una de las épocas más críticas para el cultivo de tomate, ya que con el aumento de temperaturas y de humedad proliferan un gran número de patologías. Por ello, es muy importante conocer cuáles son las principales plagas y enfermedades del tomate para saber cómo evitarlas o controlarlas (Martínez M. , 2017).

Los estudios realizados del comportamiento de los cultivos de tomate y chiltoma en la COPRAHOR, han sido deficiente debido al escaso interés de los socios en realizar investigaciones que les permita mejorar sus técnicas agrícolas. En su mayoría realizan manejo tradicional sin realizar procedimientos avanzados.

En la cooperativa no se han realizado estudios acerca del manejo tecnológico de arvenses, plagas y enfermedades. Por lo que en el presente estudio se plantean las siguientes interrogantes:

2.1 Pregunta general

¿Cuál es el manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) de los socios de la cooperativa de productores de hortalizas?

2.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son las plagas, enfermedades y arvenses que afectan el cultivo de tomate y chiltoma?

¿Cuál es el grado de afectación de las plagas, enfermedades y arvenses en el cultivo de tomate y chiltoma?

¿Qué técnicas utilizan para el manejo de plagas, enfermedades y arvenses en el cultivo de tomate y chiltoma?

¿Cuáles técnicas de manejo integrado de cultivo utilizan para la producción de tomate y chiltoma?

¿Cuál es la relación beneficio-costos de las tecnologías aplicadas por los socios de la COPRAHOR en la producción de tomate y Chiltoma?

III. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua la producción hortícola es un sector importante para la economía del país; pero debido a las variaciones y gran cantidad de limitaciones que afectan su desarrollo desmejorando la calidad de los frutos, los rendimientos de la producción cada vez son más bajos.

El cambio climático es uno de los problemas que ha influido en los últimos años y debido a ello se han observado mayores dificultades en la producción hortícola; ya que genera problemas de origen biótico como la propagación de plagas, la escasez de agua, erosión de suelo, enfermedades que pueden estar presentes en cualquiera de las etapas del cultivo, así también, los costos de los insumos han aumentado.

Con la presente investigación se pretende evaluar el manejo tecnológico de arvenses, plagas y enfermedades en el cultivo del tomate y chiltoma con socios de la COPRAHOR en Sébaco.

Uno de los fines del presente estudio es aportar de manera positiva y constructiva a los productores de hortalizas de la cooperativa para que puedan conocer el impacto negativo de las variaciones que se presentan en los cultivos, lo cual se convierte en un riesgo para ellos, al no tener las herramientas e información adecuada para mitigar el mismo.

La investigación pretende beneficiar en lo académico y científico a docentes, estudiantes, productores e investigadores que deseen indagar sobre el manejo tecnológico de arvenses, plagas y enfermedades en el cultivo del tomate y chiltoma. Así también, entregar al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) una investigación que genere y transfiera tecnologías que incrementen los rendimientos productivos de hortalizas.

El impacto de la investigación se espera sea positivo ya que brinda una solución con gran potencial para mejorar el manejo y rendimiento obteniendo beneficios productivos y ambiental, ayudando a la resiliencia del cambio climático.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar el manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses en cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) con socios de la COPRAHOR en las comunidades de Carreta Quebrada del municipio de Sébaco y Las Delicias en el municipio Ciudad Darío - Matagalpa 2021.

4.2 Objetivos específicos

Identificar las plagas que perjudican el desarrollo y producción del cultivo.

Identificar las arvenses que afectan del cultivo.

Caracterizar las técnicas de manejo integrado de cultivo que utilizan para la producción.

Estimar relación beneficio-costos de las tecnologías aplicadas por los socios de la cooperativa COPRAHOR en la producción de Tomate y Chiltoma.

V. ANTECEDENTES

Se han evaluado diferentes técnicas de producción para el manejo de hortalizas, partiendo de la identificación de factores que afectan altamente el rendimiento de los cultivos, debido a que las plagas, enfermedades y arvenses se han convertido en un problema fitosanitario y socioeconómico para los productores, provocado grandes e importantes pérdidas económicas al reducir los rendimientos, disminuir la calidad y aumentar los costos de producción del tomate y chiltoma.

Gonzalez & Obregon (2007), Evaluaron cuatro alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya. Las alternativas evaluadas fueron: Semillero de chiltoma en bandejas bajo condiciones de Micro invernadero, semillero de chiltoma en bancos protegidos con malla organdí o antivírus (micro túnel), semillero de chiltoma en bancos tratado con aceite de Nim, semilleros de chiltoma en bandejas tratado con Gaucho y Confidor.

El tratamiento Micro invernadero presentó las poblaciones más bajas de mosca blanca por planta, y con respecto a la variable incidencia y severidad de virosis, los tratamientos Micro invernadero y Microtúnel, presentaron los menores porcentajes de incidencia y severidad de virosis. De acuerdo al análisis económico realizado en este estudio, se encontró que el tratamiento Microtúnel presentó el mayor rendimiento, mayores costos variables y mayor beneficio neto en comparación con los otros tratamientos.

Así también, Rodríguez & Morales (2007) indican que evaluaron alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de tomate en el municipio de Tisma, Masaya, donde se compararon parcelas que se compararon fueron: Semillero de tomate en era protegidos con Nim®, Semillero de tomate en bandejas protegido con Gaucho®-confidor®, semillero de tomate en era protegidos con malla antivírus (Microtúnel).

Señalan que se hicieron muestreos semanales de mosca blanca y además se muestreo la incidencia y severidad de virosis transmitida por este insecto a los 45 y 60 días después del trasplante; a las variables evaluadas (Mosca blanca/pta, porcentaje de incidencia y severidad) se les hizo un análisis de varianza (ANDEVA) (PROC GLM en SAS) seguido de un análisis de comparación de medias por Tukey (SAS instituto, 1990); de acuerdo a este análisis realizado, la alternativa que presentó

las menores poblaciones de mosca blanca fue el Microtúnel, seguido de forma ascendente por Nim, Gauchoconfidor y Micro invernadero.

Con respecto a la incidencia y severidad de la virosis transmitida por mosca blanca los tratamientos que presentaron los porcentajes más bajos fueron los tratamientos de Micro invernadero y Microtúnel. La fase de campo finalizó con la recolección de datos para luego realizar una estimación de cosecha en todos los tratamientos, determinándose que el tratamiento Micro invernadero obtuvo los mayores rendimientos.

Pérez (2010), indica que se realizó un diagnóstico en la unidad productiva San Pedro las Huertas, Antigua Guatemala, Sacatepéquez, con el objetivo de identificar la situación de la unidad productiva, determinando los principales problemas que limitan la producción de tomate bajo invernadero y lograr jerarquizarlos, para luego plantear las posibles soluciones para que la unidad productiva sea de mejor producción.

La investigación, tuvo como objetivo evaluar el potencial de productividad de cuatro híbridos de tomate en tres diferentes sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero.

En el rendimiento se encontraron diferencias estadísticas para el factor B (híbridos). El híbrido Aegean (H1) produjo los mayores rendimientos con una producción de 90,026 Kg/ha. Para las variables diámetro y peso de fruto se encontraron diferencias estadísticas de forma independiente para cada factor evaluado (sustrato e híbrido) sobresaliendo el híbrido Aegean (H1) y el sustrato orgánico, con diámetros de 6.68 cm y pesos de 180 g por fruto. Para las variables color y firmeza los híbridos, Aegean (H1) Badro (H2) y Elpida (H4) presentaron mayor firmeza y color rojo

Altamirano & Gutierrez (2013), Realizaron un estudio en el CNRA del Campus Agropecuario de la UNAN – LEÓN, donde evaluaron tres dosis de fertilizantes en campo en el cultivo de tomate (*Solanumly copersicum*) Híbrido Shanty. El diseño experimental utilizado fue el DBCA, se realizaron cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables evaluadas en el estudio fueron: Altura y Diámetro de la planta, Concentración de clorofila en la hoja, Número de flores y frutos, Peso fresco y seco. Se realizó un ANDEVA con SPSS 12. Los resultados obtenidos en desarrollo fenológico y variable rendimiento no obtuvieron diferencia significativa estadística a 95% de confiabilidad según Duncan.

Las conclusiones obtenidas en esta investigación indican que las dosis de los fertilizantes no influyeron en el desarrollo fenológico del cultivo de tomate, la mayor producción fue el tratamiento T1 (N140Kg+P105Kg+K140Kg+Bokashi 0.12 Kg/plantas) con promedio de 73.40 frutos/planta comercial y con relación costo-beneficio de 1.09 córdobas. Se recomienda: utilizar la dosis de fertilizante del T1 (N140Kg+P105Kg+K140Kg+Bokashi0.12 Kg /plantas) la de mayor producción.

Melgara (2017) realizó una investigación en las instalaciones de la finca del productor Don Santana Flores ubicada en la comunidad de Namangy, Jinotega con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de *Capsicum annum L.* híbrido Magali. Se utilizó dos tipos de semilla, una de la variedad testigo Nathalie y otra del híbrido Magali, se implementó el diseño de Parcelas Apareadas.

Se evaluaron las variables de porcentaje de germinación, altura de la planta, cantidad de frutos por planta, peso del fruto y vida anaquel.

Los resultados obtenidos al analizar la variable porcentaje de germinación indicó que no hay diferencia significativa entre ambos tratamientos ya que los dos presentaron 91% de germinación, en la variable altura de la planta el mejor resultado lo presenta el híbrido Magali con 126.53 cm, la variable peso del fruto se puede observar que el tratamiento Magali fue el que destaco los mejores resultados con 145.5 gramos de peso , cualidad que se le atribuye a que este híbrido posee el fruto más grande y pared gruesa por esa razón resulto con mejor peso. Con este trabajo de investigación se demostró que el híbrido Magali se adapta a las condiciones agroclimáticas de nuestro país y por consiguiente permitió difundir información de las cualidades que posee.

VI. MARCO REFERENCIAL

6.1 MARCO TEÓRICO

6.1.1 Descripción de la cooperativa COPRAHOR

Es una cooperativa de productores de hortalizas con más de 10 años de historia, agrupa a agricultores de dos comunidades una en Sébaco, Matagalpa: carreta Quebrada y Las Delicias ubicada en Ciudad Darío.

La cooperativa ofrece asistencia técnica a sus socios, también tiene dos centros de acopio donde la producción se recoge y se clasifica. Retos los agricultores se ven afectados periódicamente por plagas que pueden destruir hasta la mitad de su producción, la productividad es baja porque hay una falta de tecnificación, esto también afecta al número de ciclos productivos anuales (Rikolto, 2020).

6.1.2 Misión

Somos una cooperativa dedicada a la producción y comercialización de productos hortícolas, implementando nuevas tecnologías basadas en la protección del medio ambiente.

6.1.3 Visión

Ser una cooperativa consolidada, sostenible dedicada a la producción inocua, diversificada y constante de hortalizas, comercializando a través de mercados selectivos estable a nivel nacional con el fin de aumentar los ingresos y por ende mejorar la calidad de vida de los socios y sus familias.

6.2 Cultivo de tomate

6.2.1 Definición

Se denomina tomate al fruto comestible de la *Solanum Lycopersicum*, planta popularmente conocida como tomatara. Es originario de América y en la actualidad se cultiva en todo el mundo para su consumo, que puede realizarse de modo fresco, en salsas, jugos, etc. Tiene un rango de colores muy vivos que van desde el rojo al amarillo (Duarte, 2011).

El tomate es el fruto de la planta conocida como tomatara, una especie herbácea que pertenece a la familia de las solanáceas y es nativa del continente americano. Los tomates son bayas de color

rojizo que se caracterizan por su pulpa con múltiples semillas y por su jugo. Por lo general de aspecto esférico, los tomates suelen tener un diámetro de unos ocho centímetros. Antes de madurar presentan la piel de color verde, que con el paso del tiempo se vuelve roja (Gardey & Porto, 2016).

El término tomate proviene de la palabra tomate que es una palabra propia del lenguaje náhuatl, idioma hablado por los aztecas de América central, principalmente México y que significa fruta hinchada (Gomez, 2020).

6.2.2 Propiedades del tomate

El tomate es un alimento con unas propiedades nutricionales que hacen de este alimento un ingrediente esencial en nuestra dieta; este alimento está compuesto en su mayoría por agua por lo que posee muy pocas calorías, aproximadamente 22 kcal por 100 g, También poseen azúcares de origen natural (3%) que son los responsables de aportar el sabor dulce, además, esta fruta es rica en fibra, vitaminas y minerales entre los que destaca la vitamina C, vitaminas del grupo B, el potasio, el fósforo y el sodio (Gomez, 2020).

El tomate es un alimento que aporta gran fuente de fibra y vitaminas. Ayudando a prevenir muchas enfermedades, por las propiedades presente en el fruto.

6.2.3 Aspectos botánicos del tomate

6.2.3.1 Planta

Es una planta herbácea en la que sus tallos se pueden desarrollarse por la superficie del suelo, es una planta anual, los productores eligen áreas planas con buena accesibilidad al agua y que les permita estar alejadas de arbustos y tomar las horas de sol necesarias para su desarrollo.

Perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas) (Casaca, 2005).

6.2.3.2 Sistema radicular

Está formado por la raíz principal (corta y débil), numerosas y potentes raíces secundarias y por las raíces adventicias. Si se seccionara transversalmente la raíz principal desde fuera hasta dentro, se encontraría la epidermis (se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y

nutrientes), el córtex y el cilindro central (se sitúa la xilema, conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes) (Escalona, Alvarado, & Monardes, 2009).

El sistema radicular del tomate está desarrollado por las raíces principales que les permite mantener la planta anclada al suelo, las raíces secundarias y los pelos absorbentes se encargan de la extracción de nutrientes y agua del suelo.

Es necesario labrar el suelo para una que se oxigene la capa arable y que las raíces del cultivo de tomate se pueden desarrollar de manera exitosa y a su vez tener un mayor crecimiento.

6.2.3.3 Tallo principal

Eje de 2-4cm de grosor en su base, sobre el que se desarrollan las hojas, tallos secundarios (ramificación simpodial) e inflorescencias. Su estructura, desde fuera hacia dentro, consta de: 1. epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, 2. corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, 3. cilindro vascular y 4. Tejido medular (Casaca, 2005).

El desarrollo del tallo en las primeras semanas es bastante frágil, luego este se convierte en un tallo semileñoso más fuerte y resistente.

Los productores utilizan la técnica del tutoreo, con el fin de que el tallo de la planta se mantenga en forma vertical y su crecimiento sea hacia arriba, permitiendo que desarrolle más sano y el peso de los frutos no dañen la planta, así lograr una mejor producción.

6.2.3.4 Hojas

Compuesta e imparipinnada con folíolos peciolados, lobulados, con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alterna sobre el tallo (2009).

Las hojas de tomates son de tamaño medio a grande entre 15cm a 50cm, son compuestas dentadas y agrupadas de 7-9 y recubiertas de vellosidades.

6.2.3.5 Flor

Perfecta, regular e hipógina con 5 o más sépalos e igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos helicoidalmente a intervalos de 135°. Igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo. El ovario puede ser Bi o plurilocular (Casaca, 2005).

Es color amarillo con forma de estrella de 5 pétalos o más, en racimo de 3-10 esto depende de la variedad.

6.2.3.6 Fruto

Baya Bi o plurilocular que puede alcanzar un peso entre pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas (2018).

El fruto del tomate es una baya, en la que el color puede ser rojo o amarillo y de diferentes formas, tamaños según su variedad.

6.2.4 Variedades de tomate

Según (2018), las variedades de tomates son:

- **Tomate bolo:** Es un tomate redondo. Al ser carnoso, es ideal para partirlo en rodajas y servirlo en ensaladas, o platillos como lonches, sándwiches o hamburguesas. Esta variedad también se utiliza para rellenarlo con algún ingrediente fresco y hay quienes lo asan a la parrilla o al horno.
- **Tomate roma o saladette:** Es una variedad ovalada, parecida a un huevo. Es un tomate con pulpa abundante, con un ligero sabor dulce y es menos carnoso que la bola, lo cual lo convierte en ideal para preparar salsas, sopas o guisos. Además, es la variedad más usada para enlatar.
- **Tomate cherry:** Es una variedad pequeña y redonda con una forma parecida a la de una cereza. Este tipo es bastante dulce y principalmente se consume fresco en ensaladas, como aperitivo o como acompañante de pastas; también se usa en cocteles como el Bloody Mary.
- **Tomate uva:** Es una variedad chica, con la punta alargada, como una uva. Este tipo de tomate tiene menos agua que el tomate cherry, lo que lo hace menos húmedo. Se puede utilizar en ensaladas, como botana en crudo, o ingrediente de ensaladas.

Como se observa existe una gran variedad de tomate, tomando en cuenta que estos varían su forma, pueden ser redondas, ovaladas, al igual que el tamaño del tomate dependerá de la variedad que el productor desea cultivar en sus áreas de producción.

6.2.5 Requerimiento del cultivo de tomate

Tabla 1 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del tomate

Temperatura	28-30°C
Precipitación mm	900-1200
Humedad relativa %	65-70%
Suelo (textura)	Franco arenoso
PH	5.9 - 6.5
Horas Luz	8-16 horas
Pendiente (%)	0-35
Asnm	100-1500
Profundidad (cm)	60cm

Fuente: (Agraria, 2008)

6.2.6 Manejo agronómico del cultivo

6.2.6.1 Preparación de terreno a campo abierto

La preparación de suelo se convierte en el primer paso para lograr una buena producción, si no se realiza apropiadamente, todos los esfuerzos que se realicen sobre los cultivos se verán limitados. La preparación del terreno se debe de llevar a cabo con suficiente tiempo para permitir la corrección de los problemas enunciados anteriormente y lograr con eficiencia los efectos deseados en cada labor realizada (Baudoin, 2017).

El suelo se prepara al menos un mes antes de la siembra. La mayoría de los productores de tomates realizan una pasada de arado, una de rastra para levantar los surcos de unos 30 cm de alto y con una distancia de 1,2m. Esta práctica se aprovecha para hacer drenajes (FAO, 2013).

Es necesario realizar una buena preparación del suelo, para obtener mejores rendimientos en la producción, aumentando la capacidad de retención de agua en el suelo, por medio de esto se logra controlar las plagas.

Los productores al momento de realizar la siembra, primero preparan el suelo con anticipación de un mes, para obtener mejores rendimientos, realizan la limpieza del terreno y remoción del suelo en el que se trasplantará a terreno definitivo en campo.

6.2.6.2 Siembra

Se pone mulching o acolchados en el campo de siembra, algunos productores prefieren efectuar la plantación después de colocar el acolchado, la técnica consiste en utilizar materiales como pasto picado o plástico para cubrir el suelo. El pasto picado es ocupado en época seca para mantener buena humedad en el suelo. El acolchado más utilizado en el país es el plástico negro o plata (Marin, 2017).

Los productores antes de realizar la siembra preparan el acolchado, esto permite mejor la temperatura del suelo, permitiendo que las plantas crezcan más grandes y sanas y con mayores rendimientos de producción.

6.2.6.3 Colocación de postes o tutorado

Es una práctica impredecible para mantener la planta erguida. Facilita el manejo general de la plantación y evita que los frutos toquen el suelo, se realiza de quince a veintidós días posteriores al trasplante, los postes pueden ser de caña o bambú, se colocan al centro de cada lomillo o cama generalmente con una distancia entre poste de 2.5m a 3 m de largo en la cabecera o al final de cada lomillo (Marin, 2017).

El tutorado permite que la planta mantenga su crecimiento hacia arriba, permitiendo que las plantas se desarrollen de una manera sana, y con mejores rendimientos de producción.

Los productores realizan los tutorados, porque estos les permiten obtener más plantas sanas, con mejor crecimiento y sobre todo al momento de la recolección del fruto y la poda es más fácil realizarse.

6.2.6.4 Poda

La poda se realiza a la mañana con guantes desechables y se aplica un antibiótico, para prevenir el ingreso de enfermedades en la planta poda. Esta es una práctica dirigida para controlar el desarrollo de la planta a conveniencia del agricultor. La poda de formación es una práctica importante para los cultivares de crecimiento semi determinado, se realiza entre los 20 a 30 días después del trasplante. Poda de hojas esta poda se basa en la eliminación de las bajas u hojas viejas o enfermas. Facilita la ventilación y reduce la humedad relativa en la planta (FAO, 2013).

Por medio de la realización de la poda, las plantas logran obtener un mejor crecimiento, mejoran su floración desarrollo de la misma. Al podar la planta se controla el crecimiento, ayudando a la planta a que tenga mejores niveles productivos.

En los cultivos de tomate es importante realizar la poda a los 20 o 30 días, ya que se logra controlar el crecimiento de la planta, mejorando sus niveles de producción, así mismo logrando obtener mejor floración.

6.3 Cultivo de chiltoma

6.3.1 Definición

(*Capsicum annum* L.) Pertenece a la familia Solanaceae. Es una hortaliza importante por su valor nutritivo. Es rica en vitaminas A, B1, B2 y C. Después del tomate y la cebolla, es la hortaliza más importante como alimento y condimento en las distintas comidas de los nicaragüenses. La Chiltoma es uno de los cultivos hortícolas con mayor superficie cultivada en nuestro país, localizándose casi la mitad de la producción en el Valle de Sébaco, departamento de Matagalpa, donde se estima que anualmente se siembran unas 260 hectáreas, con rendimientos promedios de 15 t/ha. Se cultiva principalmente para consumo fresco, es ampliamente utilizada para condimentar toda clase de alimentos. La demanda en el mercado nicaragüense de chiltoma fresca se mantiene durante todo el año (UNA, 2014).

La chiltoma es una hortaliza de gran consumo en Nicaragua, que es rica en vitaminas, es una de las hortalizas de mayor producción.

6.3.2 Propiedades de la chiltoma

La chiltoma o pimientos poseen una serie de propiedades beneficiosas para la salud consecuencia de su composición. Son alimentos ricos en fibra, enóftalos, en vitaminas y antioxidantes, sobre todo en vitamina C. Poseen capsaicina, de acción antibiótica, analgésica y estimulante de la mucosa gástrica y de la vesícula biliar. Y los rojos además poseen licopeno, Son ricos en **vitamina C, vitamina A**, y además poseen **vitamina E, vitaminas B6, B3, B2, B1 y ácido fólico**. Entre los minerales que contienen las distintas variedades de pimientos se destacan el potasio en mayor proporción seguido por calcio, fósforo y magnesio. Tienen una buena cantidad de hidratos de carbono y una gran concentración de carotenos (750mg /100 g) (Okdiario, 2021).

La chiltoma es una hortaliza que nos ayuda aliviar malestares en el estómago y posee propiedades que nos protegen de enfermedades gastrointestinales.

La chiltoma se utiliza mayormente para la preparación de alimentos ya que contiene un alto valor nutricional, aporta un mejor sabor a los distintos platillos cotidianos, aporta vitaminas y minerales para quienes la consumen.

6.3.3 Aspectos botánicos de la chiltoma

6.3.3.1 Planta

Es una planta herbácea con ciclo de cultivo anual, de porte variable entre los 0.5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre), y más de dos metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernaderos). El ciclo vegetativo varía de acuerdo a las variedades. Este puede durar entre los 65 a 110 días (Aguilar & Castilla, 2016).

La planta de chiltoma es un semi arbusto, que varía su tamaño, de acuerdo a la técnica utilizada para su cultivo y a la variedad, ya sea en campo abierto o bajo invernadero.

6.3.3.2 Sistema radicular

Su raíz es pivotante, alcanzando una profundidad de 90-120 cm. (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 0.50 a 1.0 m (Aguilar & Castilla, 2016).

La chiltoma tiene una raíz primaria, lo que permite que la planta se sujete en el suelo, también cumple la función de transportar agua y nutrientes.

Para que el sistema radicular de las plantas de chiltoma, alcance una mayor profundidad, los productores realizan la preparación del suelo, eliminando las malezas y residuos de los cultivos anteriores, para permitir una mejor aireación y retención de agua, además germinan las semillas en bandejas con sustrato.

6.3.3.3 Tallo

El tallo principal de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (cruz) emite dos o 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) (Aguilar & Castilla, 2016).

El tallo en las primeras semanas es frágil y con pocas ramificaciones, con una buena poda dependiendo la variedad alcanza una consistencia leñosa y fuerte para la hora del llenado de fruto.

6.3.3.4 Fruto

El fruto es una baya hueca con dos a cuatro lóbulos, los cuales forman cavidades interiores con divisiones visibles, es de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco), algunas variedades van pasando del verde, al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Existe una diversidad de formas de frutos, pero generalmente se agrupan en alargados, tres cantos y redondeados.

La chiltoma es una baya, que varía su color, la forma, asimismo el tamaño del fruto depende de la variedad que los productores desean cultivar en sus áreas de producción.

6.3.4 Variedad de chiltoma

6.3.4.1 Variedad Nathalie

La chiltoma “Nathalie” es una variedad de chiltoma de crecimiento determinado con más de 3 cosechas, que puede desarrollarse en alturas comprendidas entre 50 y 2300 metros sobre el nivel del mar. Las características morfológicas de sus frutos son triangulares, de coloración verde (todo el tiempo), las dimensiones varían entre 10 a 14 centímetros de largo y de 6 a 8 centímetros de ancho, el grosor del mesocarpio puede medir entre 4 y 6 centímetros, lo cual lo hace apto para el uso en ensaladas frescas (Gutierrez & Aker, 2018).

6.3.4.2 Tres cantos

Es una chiltoma ampliamente cultivada en las diferentes zonas del país, se puede sembrar todo el año. El fruto tiene tres cantos o lados, es de superficie lisa, cáscara gruesa y es resistente al transporte se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 1300 metros, con precipitaciones de 600 a 1200 mm; el exceso de lluvias durante la floración produce caída de flores, la humedad relativa óptima es de 70 a 90 %. Los suelos ideales son los de textura media o ligera ya sea francos o franco arenosos profundos y fértiles que tengan adecuada retención y buen drenaje de agua. El pH óptimo está entre 5.5 y 7.0 y no tolera suelos ácidos (2014).

6.3.5 Requerimientos del cultivo de la chiltoma

Tabla 2 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de la chiltoma

Temperatura	15 °C - 30 °C
Precipitación mm	900-1200
Humedad relativa %	50-70
Suelo (textura)	Franco arenoso
pH	5.5-7.0
Horas Luz	12-15
Pendiente (%)	0-35
Asmn	457-875
Profundidad (cm)	30-50

Fuente: (CHEMONICS INTERNATIONAL INC, 2008)

6.3.6 Manejo agronómico del cultivo de chiltoma

6.3.6.1 Trasplante

Consiste en colocar las plantas del área de vivero al campo definitivo, donde estará el cultivo por el resto de su vida cuando las plántulas estén listas para ser trasplantada, estas deben de llevarse a campo con la mayor cautela posible. El cultivo de chiltoma está dispuesto de doble hilera, distanciados a 35 cm entre planta y 120 cm de calle. Las plántulas deben de transportarse en horas tempranas de la mañana, el suelo debe de estar preparado y tener suficiente humedad justo antes del trasplante. El suelo debe de estar libre de maleza. Trasplante es considerado como una alternativa apropiada para favorecer un mejor desarrollo radicular, obteniendo plantas vigorosas y con menor vulnerabilidad a plagas y enfermedades; es una práctica que ha tenido buena aceptación en la agricultura de hortalizas (Matamoros & Gaitan, 2017)

Antes de realizar el trasplante de las plántulas, es necesario que el terreno definitivo esté listo, el traslado de las plántulas a campo definitivo se debe realizar con cuidado. Es necesario que el terreno esté libre de malezas.

6.3.6.2 Tipo de siembra

Siembra en camellones, se construye con separación de 80 cm colocando una hilera entre plantas de 30 a 40 cm, para obtener una población de plantas aproximadamente de 31 a 42 mil plantas por hectáreas. Siembra en camas o eras, se colocan dos hileras de plántulas a 60 cm y a una distancia entre las plantas de 30 a 40 cm para obtener una población de plántulas aproximada de 42 a 65 mil plantas por hectáreas (MEFCCA, 2020).

Para realizar la siembra de chiltoma se pueda hacer de dos maneras, en camellones o en hileras. En la siembra por hileras alcanzan un mayor número de plantas que en siembra por camellones.

Se realiza la siembra en camellones para proveer las condiciones necesarias para el desarrollo óptimo de las plantas, lo que le garantiza un buen desarrollo.

6.3.6.3 Tutorado

Consiste en colocar mecates de cabuya, amarrados a palos o estacas que se colocan cada 2 a 3 m a lo largo de las hileras con el objeto de sujetar las plantas entre ellas. Esto ofrece que las plantas obtengan suficiente fuerza para soportar el peso de la planta adulta y de sus frutos, aguantar vientos y humedad (Pérez, 2017).

Es necesario que los productores realicen el tutorado, en el cultivo de chiltoma ya que esto les permitirá que las plantas, crezcan hacia arriba, y le dará soporte a la planta.

6.3.6.4 Aporque

Consiste en cubrir la parte del tallo de la planta con suelo para realizar su base y favorecer el desarrollo de las raíces así mismo el control de malezas y la aplicación de fertilizante. La función es proporcionar soporte a la planta, aflojar el suelo y controlar las malezas, favorece el crecimiento vertical de las plantas (Aker, 2019)

El aporque es necesario para favorecer a la planta en el crecimiento, permitiendo eliminar las malezas de las plantas, es necesario para favorecer el desarrollo de las raíces.

6.4 Arvenses que afectan al cultivo de tomate y chiltoma

6.4.1 Mozote (*Bidens pilosa*)

Es una herbácea anual, de raíz fasciculada adventicias en los nudos inferiores, sus hojas son linear o lanceolada, sus flores se encuentran unidas en una espiga. Se reproducen por semillas, prefieren poca sombra, con suelos bien drenados (Espinoza, Hernández, & Morales, 2013).

6.4.2 Zacatillo (*Sisyrinchium angustifolium*)

Es una planta de flores amarillas, su reproducción es por semillas, tallo erecto extendido, raíz fibrosa (Alemán, Quezada, & Garmienda, 2012)

6.4.3 Coyol (*Cyperus rotundus*)

Herbácea perenne, fibrosa desarrollada de tallos subterráneos. Sus hojas son bases lineares, verdes brillantes, vainas cerradas transparentes, flores color púrpura. Forma de reproducción rizomas y tubérculos (Alemán, Quezada, & Garmienda, 2012)

6.4.4 Verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Es una maleza herbácea, anual. Su raíz es pivotante, ramificada. Tallo postrado, sus hojas son suculentas, con el borde redondo a veces marginado, alternas, estas se reproducen por semillas. Se desarrollan en suelos húmedos, con mucha materia orgánica (Espinoza, Hernández, & Morales, 2013)

6.5 Plagas que afectan al cultivo de tomate y chiltoma

6.5.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Succionan los nutrientes del follaje, presentan amarilla miento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguido de necrosis y defoliación. Tanto las ninfas como los adultos ocasionan daños al alimentarse, succionan la sabia de las hojas y producto de su alimentación, secretan sustancias azucaradas que caen en las hojas más bajas, desarrollándose un hongo negro, que afecta el desarrollo de la fotosíntesis (González & Obregón, 2007).

La mosca blanca succiona la sabia de las hojas, lo que genera que la planta no absorba los nutrientes necesarios para su desarrollo y es trasmisora de enfermedades a la planta que ataca.

Los productores hacen control tanto químico, como orgánico para el control de la mosca blanca ya que esta plaga provoca menores rendimientos en la producción.

6.5.2 Gusano del fruto (*Heliothis subflexa* Guenée)

Las larvas son muy voraces, por lo que ocasionan serios daños en un corto periodo, los primeros estadios larvarios se localizan sobre las flores y las hojas, de las que se alimentan. Cuando la planta es pequeña puede matarla, ya que afecta la yema apical del tallo, por otro lado, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (Hongos, bacterias) (López M. L., 2017).

El gusano del fruto causa el riesgo de aumentar enfermedades en las plantas, en ocasiones el gusano del fruto penetra el fruto causando cavidades, lo que facilita la entrada de microorganismo y de larvas.

Esta plaga tiene impacto en la agricultura ya que ocasiona daños severos en los cultivos, logrando perdidas de los frutos y las mismas plantas.

6.5.3 Minadores (*Liriomyza sp*)

Tienen como principales huéspedes la papa, tomate, chiltoma y repollo. Las larvas minan las hojas, formando galerías por curvas e irregulares que interfieren en la fotosíntesis, puede afectar seriamente a las plantas jóvenes (López & Medina, 2004).

Los minadores ocasionan perforaciones en las plantas, los daños se presentan más en las hojas, la cual se presentan disecación en las hojas, evitando el proceso de la fotosíntesis.

6.5.4 Paratrioza (*Bactericera cockerelli Sulc*)

La Paratrioza es un pulgón saltador, es una plaga que se alimenta de la savia de la planta hospedera, provoca daño por la inyección de toxinas, la cual es transmitida únicamente por las ninfas. Esta toxina ocasiona que las plantas se vean amarillentas y raquílicas (SENASICA, 2014).

Esta es una plaga, que ataca principalmente las hojas de las plantas, que provoca marchites y achaparramiento

Paratrioza se controla para evitar bajas en las producciones del cultivo que signifiquen pérdidas económicas para el productor.

6.5.5 Palomillas (*Sitotroga cerealella*)

Las larvas son masticadoras del follaje ocasionan daño al cogollo, cabeza y hojas externas este daño no es importante por el área consumida, si no por las galerías y telarañas donde puede haber larvas presentes (Jimenez, 2014).

Esta ocasiona daños a los cultivos alimentándose del tejido foliar, ocasionando bajos rendimientos de producción.

6.5.6 Trips (*Thysanoptera*)

Pequeños insectos que miden entre 1 y 2 mm de longitud con una coloración que varía de marrón a oscuro, saltan vuela y desplazan con gran agilidad de un lugar a otro. Al picar los tejidos y succionar el contenido de células vegetales, la zona afectada adquiere un color plateado y posteriormente muere (MERCADOS, 2022).

Los Trips son insectos que pican los tejidos del fruto, lo que provocan que sean vectores de enfermedades virosis, causando gran daño comercial.

Su picadura ocasiona deformaciones y cicatrices que al desarrollarse se vuelven visible y ocasiona afectaciones en el crecimiento del fruto.

6.5.7 Ácaros rojos (*Tetranychus urticae*) y blancos (*Polyphagotarsonemus latus*)

Es un ácaro fitófago, de la familia Tarsonemidae, encontrado en el envés de las hojas. El ciclo de vida es de 9 a 14 días, con alta reproducción. Los daños que causan los ácaros es succionar la sabia de las hojas, provocan deformaciones en la nervadura y hacen que se deformen los bordes de las hojas (PORCUNA, 2011).

Las picaduras de los ácaros, provoca en las hojas decoloración de igual manera en los frutos. Si los ácaros atacan los frutos pueden adquirir una coloración pálida.

6.6 Enfermedades que afectan el cultivo de tomate y chiltoma

6.6.1 Tizón tardío (*Phytophthora infestans f.sp. infestans*)

Destruye el follaje, los tallos y los frutos de las plantas, en cualquier etapa de su crecimiento. Las lesiones son necróticas y pueden ser extensivas, son de color café y de forma circular, delimitadas por las nervaduras, en los frutos inmaduros las lesiones se presentan como grandes manchas café, con superficie y tono irregular (López M. L., 2017).

La enfermedad afecta en cualquier etapa del fruto, durante la temporada del crecimiento, los síntomas de la enfermedad se identifican por las manchas que provocan en las hojas y frutos.

6.6.2 Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Afecta en cualquier etapa del desarrollo de la planta, siendo más frecuente en la fructificación. Causa daños severos y forma un chancro negro en el tallo. Afecta las hojas, los tallos, los frutos, los peciolos, aparece en las hojas bajas en formas de manchas, pequeñas circulares o angulares,

en los tallos los peciolos son negras, alargadas y con anillos céntricos, en los frutos las lecciones son de color café oscuro (López M. L., 2017).

El tizón temprano es una enfermedad común en el tomate, que puede resultar en pérdidas económicas, afectando más al fruto, esta se identifica por las manchas negras que presenta el fruto.

6.6.3 Bacteriosis (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*)

Las bacterias como patógenos vegetales pueden causar enfermedades graves y económicamente dañinas ocasionando desde manchas, mosaicos o postulas en hojas y frutos, podredumbres y muerte en las plantas (Soza, 2013).

La Bacteriosis causa enfermedades, que provocan el marchitamiento de los tejidos, podredumbres en las plantas ocasionando pérdidas económicas.

6.6.4 Virosis

Los virus Fito patógenos son agentes infecciosos sumamente pequeños que causan enfermedades en los vegetales y pueden provocar grandes pérdidas en rendimiento de calidad y cultivo (Garcia, 2005).

Su mayor afectación la presenta en la producción y calidad del fruto porque con las infecciones que producen dan paso a enfermedades, plagas, hongos entre otros.

6.6.5 Mal del talluelo (*damping-off*)

Aparecen antes o después de la germinación. En el primero la plántula no alcanza a brotar del suelo; en el segundo, los tallos a nivel del suelo presentan estrangulamiento y necrosis de los tejidos y al final se doblan (López & Medina, 2004) .

Esta enfermedad es causada por el hongo *Rhizoctonia solani* el cual posee un amplio rango de hospedantes, comúnmente ataca los tallos a nivel del suelo, en los tallos pueden verse afectado rápidamente, con formaciones de lesiones marrones, pueden llegar a presentar una apariencia de marchitez.

6.6.6 Mancha gris (*Cercospora fuligena*)

En las flores se forman lesiones deprimidas y humedad cubierta de color gris en los tallos. En la zona de inserción de las ramas por la proximidad de hojas afectadas aparecen canchales hundidos

de color castaño claro secos, en las hojas se desarrollan manchas grandes, circulares, aspecto húmedo con reblandecimiento de los tejidos (Soza, 2013).

Los primeros síntomas que se presentan en las plantas con pequeñas manchas en las hojas, produciendo lesiones.

6.7 Agricultura convencional

La agricultura convencional es el modelo de producción agrícola más extendido en el planeta. Este persigue la eficiencia y la rentabilidad económica a través de las plantaciones intensivas de monocultivos. La agricultura convencional es la más extendida gracias al intensivo de maquinaria agrícola o el tratamiento de químico (Sanchez, 2021).

La agricultura convencional usa insumos externos para obtener mayores niveles de producción, en la agricultura convencional se basa en la labranza del suelo por medio de maquinarias.

La práctica de la agricultura convencional, provoca una degradación en los suelos por el impacto del uso de maquinarias para la labranza, al igual que los insumos externos reducen la micro fauna y la biodiversidad que existe.

6.7.1 Efecto de lo agricultura convencional

La desventaja principal de la agricultura convencional es la utilización de fertilizantes, productos fitosanitarios y químicos, así como determinadas labores incorrectas que van originando un deterioro de la resistencia que tienen las plantas de forma natural a las plagas y enfermedades muy variadas. El resultado final es la destrucción progresiva de la flora microbiana, unos terrenos estériles y la contaminación del agua subterránea (Franqueza, 2016).

Al utilizar cada vez más las prácticas de la agricultura convencional tiene un efecto negativo en las unidades de producción ya que degrada los suelos, y disminuye la biodiversidad existente en las unidades de producción.

Los agricultores que utilizan muchos insumos externos para mejorar o tener rendimientos altos en producción, logran que estos insumos externos destruyan los suelos y la biodiversidad presentes en unas sus unidades de producción.

6.7.2 Consecuencia de la agricultura convencional

Consecuencias y externalidades de la agricultura convencional según. (Ruiz, 1994):

- Disminución de la fertilidad natural y debilitamiento de los suelos debido. En general, a la alteración de su estructura y equilibrio biótico.
- Pérdida del espesor de los mismos por efectos de diferentes formas de erosión.
- En algunos casos consecuentes estancamientos de los rendimientos, si es que no disminución de rentabilidades decrecientes por el continuo incremento en el volumen de insumos que ha llegado hacerse imprescindible.
- Riesgo para la salud humana, debido tanto al notorio deterioro de aguas superficiales y freáticas (eutrofización y nitrificación) como la ocasional toxicidad de los productos agrarios.
- La agricultura convencional degrada los suelos, disminuyen la productividad al igual que genera daños para la salud de las personas ya que por medios de la aplicación de muchos químicos se puede causar una intoxicación en las personas.
- Al utilizar insumos internos por tiempos prolongados los productores notan que los suelos se están degradando, disminuyendo la materia orgánica presente en él, la productividad disminuye por la degradación de los suelos y el uso de insumos externos, las personas que manipulan los químicos presentan con el tiempo problemas de toxicidad por los productos agrarios.

6.2 Marco legal

6.2.1 Leyes

El artículo 60 del capítulo III de derechos sociales, establece que los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable, así como la obligación de su preservación y conservación. El bien común supremo y universal, condición para todos los demás bienes, es la madre tierra; ésta debe ser amada, cuidada y regenerada (Constitución política de Nicaragua, 2021).

Ley de sanidad vegetal

Ley N°. 344

El artículo 1 hace referencia, con el fin de proteger los recursos agrícolas del país por medio de la regulación de las importaciones de materiales de propagación de insectos, caracoles o cualquier otra forma de vida animal o vegetal que pudiera afectarlo, se faculta al Poder Ejecutivo, por medio del Ministerio de Agricultura.

Artículo 5 indica que se prohíbe la importación de plantas y productos vegetales que puedan actuar como portadores de plagas y enfermedades desconocidas en el territorio nacional (legislativo, 2015).

Ley 280: Ley de producción y comercio de semilla

En su artículo 1, la presente Ley tiene por objetivo promover, normar, regular y supervisar las actividades relacionadas a la investigación, producción y comercialización de semillas y plantas de viveros, así como fomentar su producción, comercialización y utilización (NTOM, 2006).

Ley de protección fitosanitaria de Nicaragua

La presente ley tiene por objeto establecer disposiciones para proteger, mantener e incrementar la sanidad vegetal de la república de Nicaragua, destinadas a prevenir la introducción, o combatir la diseminación o establecimiento de plagas, proteger los recursos vegetales, facilitar el comercio internacional de plantas y productos vegetales, y contribuir al desarrollo sostenible de la actividad productiva agraria (1020, 2020).

Según su título de sanidad vegetal en su artículo 15, corresponde al instituto de protección y sanidad agropecuaria (IPSA) la coordinación de todas las acciones a nivel nacional para la vigilancia de las plagas que afecten a la producción, procesamiento y al comercio agrícola, forestal, actividades agroforestales y cualquier otra actividad que pueda producir un riesgo para la seguridad fitosanitaria de los productos vegetales (nacional, 2020).

Ley 274. Ley básica para el control de plaguicidas, sustancias tóxicas, plagas y otras similares.

Normas básicas para la regulación, control de plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares. MINSA única autoridad para la aplicación de la ley. Asegura la protección de la salud humana, los recursos naturales, la seguridad e higiene laboral y el ambiente en general, evitar daños que pueden causar estos productos por su inadecuada selección, manejo y mal uso (MARENA, 2020).

VII. DISEÑO METODOLOGICO

7.1 Localización del estudio

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de Carreta quebrada perteneciente al municipio de Sébaco - Matagalpa, con una población total es de aproximadamente 374 habitantes y está ubicada a 38 km de la cabecera departamental y a 110 km al noroeste de la capital (Blog archive, 2009).

Así mismo la comunidad de las Delicias pertenecientes a ciudad Darío-Matagalpa, con una población aproximada de 220 habitantes y está situada a 36 km de la cabecera departamental y a 99 km de la capital (Blog archive, 2009)

Tomando como lugar de estudio la cooperativa de hortalizas (COPRAHOR) Sébaco - Matagalpa, actualmente cuenta con 32 socios habitantes de las 2 comunidades.



Figura 1. Macro y micro localización de las comunidades Carreta Quebrada y Las Delicias-Matagalpa

7.2 Caracterización del área de estudio

La comunidad de Carreta Quebrada pertenece al municipio de Sébaco en el departamento de Matagalpa, región Norcentral de Nicaragua. Se encuentra ubicado en el sector noroeste del departamento de Matagalpa con una población estimada de 1,980 aproximadamente.

Las Delicias es un pueblo de la provincia del Departamento de Matagalpa situado en el Sur-este de Nicaragua, está situado a una altura de 695 MSNM, con una población estimada de 3,340 aproximadamente.

Estando al centro de Nicaragua, Carreta Quebrada y las Delicias se caracterizan por su importancia económica, ya que son sitios propicios para la agricultura, y su importancia geográfica. Además del contenido arqueológico que guardan en sus entrañas. La mayor parte de la población económicamente activa se dedica a la siembra de granos y cultivos como: tomate (*Lycopersicon esculentum* mil), cebolla (*Allium cepa*), chiltoma (*Capsicum annum*), pepino (*Cucumis sativus*), berenjena (*Solanum melongena*), chile jalapeño (*Capsicum annum*), calabacín o ayote mantequilla (*Cucurbita pepo*) son algunas de las hortalizas cuya producción escalonada, permite que todo el año haya cosecha. Entre otros (blog archive, 2009).

7.3 Tipo de investigación

El enfoque utilizado para el estudio es de tipo Descriptivo, cualitativo y de corte trasversal

La investigación es descriptiva considerando evaluar el manejo tecnológico de las plagas, enfermedades y arvenses que afectan al cultivo, por que determinara el grado de afectación que causan en los cultivos.

Una investigación descriptiva es aquella que busca el “qué” del objeto de estudio, más que el “por qué”. Como su nombre lo indica, busca describir y explicar lo que se investiga, pero no dar las razones por las cuales eso tiene lugar (masters, 2021)

Es de corte trasversal, Desde la perspectiva trasversal observar los cultivos de chiltoma y tomate y las afectaciones en su ciclo productivo.

El estudio trasversal se define como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido (QuestionPro, 2021).

El diseño de corte trasversal se clasifica como un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico (Researchgate, 2018)

Es de tipo no experimental, porque no se manipularon variables, sino que se estudiaron los fenómenos tal como se encuentran en los agroecosistemas.

La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes (Hernandez, 2012).

El término “población” se refiere al conjunto de elementos que se quiere investigar, estos elementos pueden ser objetos, acontecimientos, situaciones o grupo de personas (INE, 2019).

Se trabajó con un enfoque censal, es decir, se tomó a todos los miembros productores de la cooperativa utilizando el método encuesta para recopilación de los datos requeridos por el estudio. El criterio de inclusión fue que cultivaran chiltoma y tomate en sus agroecosistemas. Se trabajó con 32 socios.

El concepto de muestra, dentro de la rama de la estadística, hace referencia a un subconjunto de casos o de personas que componen a una población. Lo que más te va a interesar es que esa muestra sea relevante y representativa para tu proyecto investigativo (Master, 2021).

7.4 Procesamiento de datos

Para el proceso de la información se construyó base de datos en el programa Excel 2013, estimaron estadísticas descriptivas (porcentajes, promedios, sumatorias, entre otros) construyéndose tablas y gráficas, principalmente.

Los programas SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es una herramienta desarrollada por IBM para realizar análisis estadístico de datos. Con más de 30 años de creada es reconocida mundialmente por su utilidad y es ampliamente usada en las áreas de ciencias sociales y educación por su capacidad de trabajar con grandes bases de datos (Gallardo, 2020).

Se utilizó el programa IBM SPSS statistics versión 23, para el procesamiento de datos y elaboración de gráficos para poder discutir los resultados de dicha investigación.

7.5 Operacionalización de variables

Tabla 3 Operacionalización de las variables de estudio

Operacionalización de las variables de estudio

Objetivo	Variable	Indicadores	Instrumentos
Identificar las plagas que perjudican el desarrollo y producción del cultivo.	Tipo de plagas	Tipos de plagas	Encuesta Fotografía
		Técnica de control	
		Tipos de productos	
Identificar las arvenses que afectan del cultivo.	Tipo de arvenses	Tipos de arvense	Encuesta Fotografía
		Tipo de manejo preventivo y correctivo	
		Tipos de productos	
Caracterizar las técnicas de manejo integrado de cultivo que utilizan para la producción.	Tipo de técnicas	Técnicas de manejo	Encuesta Fotografía
		Método de control	
		Tipos de productos que utilizan	
Estimar relación beneficio-costos de las tecnologías aplicadas por los socios de la cooperativa COPRAHOR en la producción de Tomate y Chiltoma.	Rentabilidad financiera	Costo de la inversión	Microsoft Excel
		Relación beneficio – costo	

Fuente: Elaboración propia

VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante encuesta y entrevistas dirigidas a los productores que conforman la cooperativa de productores de hortalizas (COPRAHOR). Los resultados se revelan mediante gráficos y posteriormente con un análisis explicativo.

Tamaño de las unidades de producción

Se muestra la distribución de las unidades productivas de tomate y chiltoma de acuerdo a su tamaño en manzanas, esto demuestra que los sistemas de producción están siendo manejadas a pequeña escala (pequeños productores).

Cuadro 4 Área de chiltoma, variedad y veces que siembran en el año

Área de siembra (mz)	Variedad	N.º de productores	Siembra de chiltoma al año		
			1	2	3
½ mz	(42-12)	6	1	5	
½ mz	Criolla	1			1
½ mz	Nathalie	1			1
¼ mz	(42-12)	3		3	
¼ mz	Criolla	2		2	
¼ mz	Criolla, 42-12	3		2	1
¼ mz	Marcelana	1		1	
¼ mz	Nathalie	1			1
13*75 m	Nathalie, relleno	1		1	
15*60 m	Nathalie, criolla	1			1
20*60	mts criolla	1			1
25*30	Criolla	1		1	
250 m ²	(42-12)	1			1
2 mz	(42-12)	1			1
¾	(42-12)	1		1	
47*6 m	Criolla	1		1	
Total		32	1	17	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, la mayoría de los productores siembra ½ mz, con un promedio de frecuencia de siembra de 2 veces por años.

El cultivo de hortalizas es un sistema de producción intensiva que extrae grandes cantidades de nutrientes del suelo. Para el productor, un suelo completamente funcional produce la cantidad máxima de productos al menor costo. Para asegurarse de que el suelo continúa siendo productivo año tras año, los productores pueden utilizar prácticas de manejo de suelos que mejoran la salud del suelo y aumentan la productividad sostenida de las plantas. De esta manera, los productores pueden garantizar la sostenibilidad de este recurso no renovable al evitar trastornar el suelo en la medida de lo posible y cultivar especies distintas de plantas (OIESE, 2015).

Cuadro 5 Área de tomate, variedad y veces que siembran en el año por socios de la cooperativa COPRAHORT

Área de siembra (mz)	Variedad	N.º de productores	Siembra de tomate al año		
			1	2	3
½ mz	Acarigua	1		1	
½ mz	Bianko	1		1	
½ mz	Chanti	2		2	
½ mz	Chanti, Pony	2			2
½ mz	Línea 5	2		2	
½ mz	Pony	5	2	2	1
½ mz	Tisey	1		1	
1/4 mz	Línea 5	5		5	
1/4 mz	Pony	1		1	
1/4 mz	Pony, Chanti	1			1
1/4 mz	Pony, Línea 5	1		1	
1 mz	Pony	1		1	
1 mz	Pony, Vanessa	1			1
2/4 mz	Pony	1			1
250 mz	Línea 5	1			1
3/4 mx	Línea 5	1		1	
Total		28	1	18	7

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla, se muestra que la mayoría de productores, cultivan ½ mz de tomate, entre las variedades más cultivadas están: línea 5 y pony. La frecuencia de siembra por año es 2 veces por año.

Por cada ciclo de producción de chiltoma al menos 7 productores siembran 1,000 y 6 productores siembran 3,000, el resto varían según la capacidad económica y de terreno. En cuanto a los rendimientos productivos redondean de 1,000 a 7,000 docenas.

Cuadro 6 Distanciamiento de siembra del cultivo de Tomate y Chiltoma utilizada por socios de la cooperativa COPRAHORT

Cultivos	Distancia entre planta	Distancia entre surcos
Tomate	30-45 cm	60-70cm
Chiltoma	30-40 cm	70-80cm

Fuente: Elaboración propia.

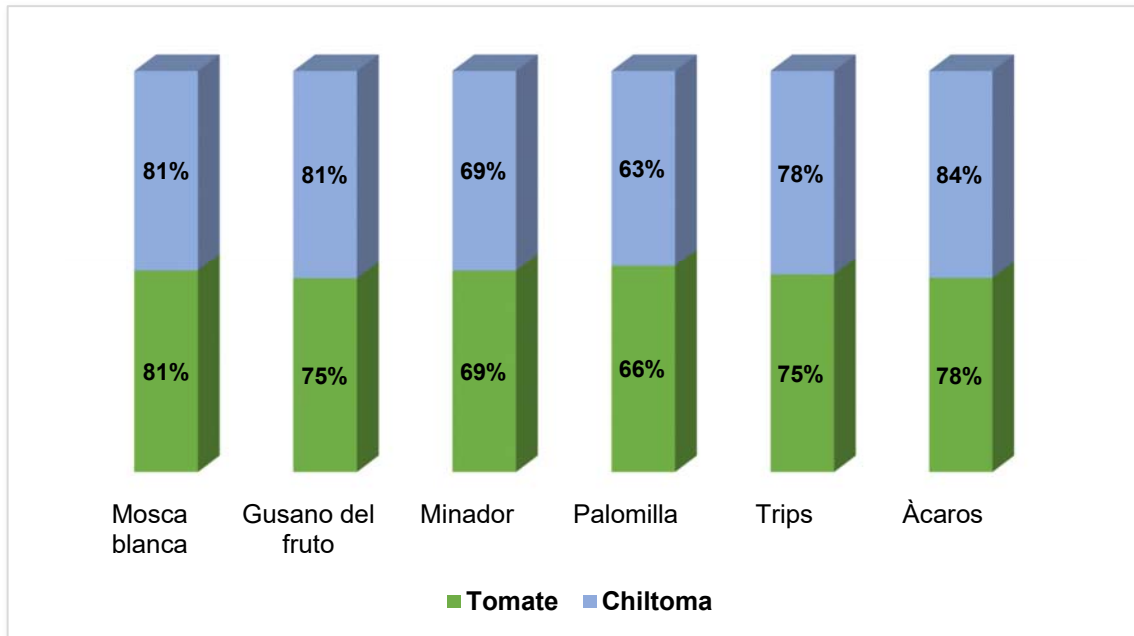
La población de plantas en tomate por unidad de área tiene mucha importancia en el rendimiento final del cultivo El distanciamiento y el arreglo espacial es el siguiente: Distanciamiento entre camas 1.5 mts. Distancia entre plantas es de 30 a 45 cm., dependiendo de la población que deseamos, la época de siembra y la variedad (Cenida, 2008).

En el cultivo de chiltoma de construyen camas de 1.5 m de ancho, se colocan dos hileras de plántulas en el lomo de las camas separadas a 60 cm y a una distancia entre plantas de 30 a 40 cm (INATEC, 2018)

En la cooperativa los productores manejan una distancia entre planta recomendada, en el caso de los surcos varían un poco por la densidad poblacional que desean obtener.

8.1 Tipos de plagas

Gráfico 1.



Fuente: Resultados de investigación.

Caracterización de plagas que perjudican el desarrollo y producción de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

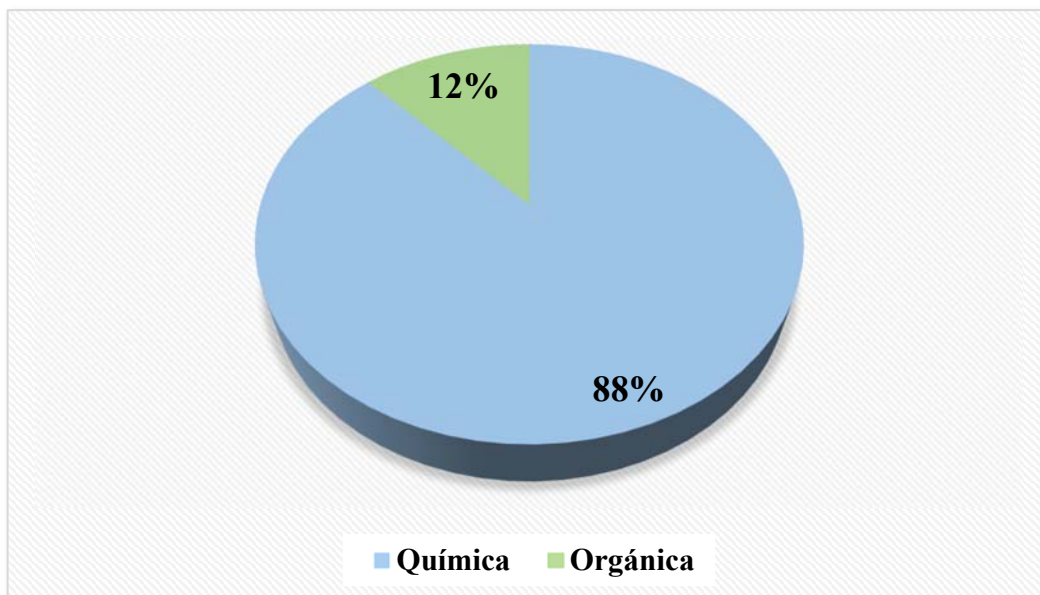
Se muestran resultados de los insectos y ácaros plagas que más afectan las plantaciones de tomate chiltoma. Encontrándose a la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el 81% de las unidades productivas, seguido de los ácaros con presencia en el 84% de los sistemas de producción de chiltoma y el 78% en tomate, los productores reportaron gusano del fruto con presencia en el 81% de los sistemas de producción de chiltoma y 75% en tomate, los que menos fueron detectados son Minador con 69% y Palomilla con 63% en chiltoma y 66% en tomate.

Los productores que no poseen una infraestructura adecuada, completa e inocua presentan más afectación de Trips y Mosca blanca en tomate y chiltoma. Los productores que brindan un alto manejo de arado al suelo presentan más afectaciones de Minador, por el desarrollo y resistencia a insecticidas y por la eliminación de sus enemigos naturales. Esta última, a consecuencia de las prácticas agrícolas agresivas. Cabe recalcar, que ninguno de los productores brinda un seguimiento o monitoreo de plagas, lo cual influye negativamente porque no permite el manejo preventivo de

estas. Así también, uno de los factores que aumenta la presencia de plagas en estos cultivos, es el intervalo prolongado de aplicaciones de agroquímicos.

González & Obregón (2007), señalan que en las cuatro alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de chiltoma que evaluaron, en micro invernadero se presentó las poblaciones más bajas de mosca blanca por planta, y con respecto a la variable incidencia y severidad de virosis provocada por Mosca blanca, los tratamientos Micro invernadero y Microtúnel, presentaron los menores porcentajes de incidencia y severidad de virosis.

Gráfico 2.



Fuente: Resultados de investigación.

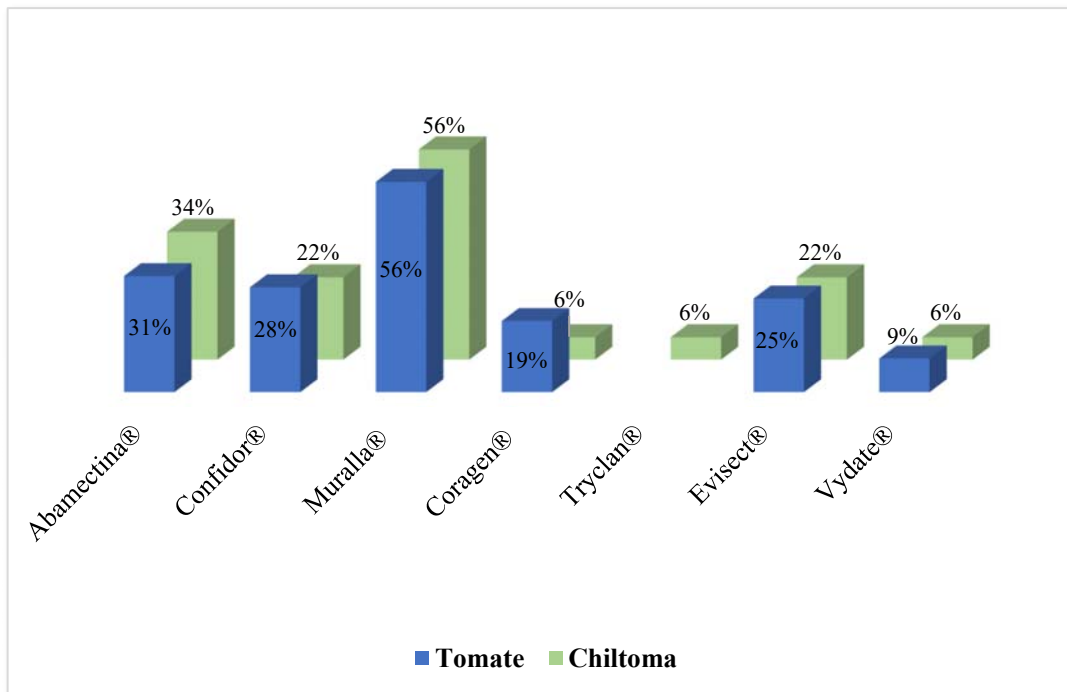
Tipo de control de plagas en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) por los socios de la cooperativa

El 88% de los productores indican que el tipo de control más efectivo para erradicar las plagas en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) es el manejo químico y en su minoría el 12% utilizan el tipo de control orgánico en busca de la sostenibilidad ambiental.

Dentro de las alternativas más utilizadas para protección física son condiciones de micro invernadero, utilizando bancos tratados con aceite de Nim para semillero de chiltoma, presentando poblaciones más bajas de mosca blanca (González & Obregón, 2007).

Pérez (2010), señala en su diagnóstico de evaluación del potencial de productividad de cuatro híbridos de tomate en tres diferentes sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero, sobresalió el híbrido donde se utilizó sustrato, manejo agronómico y control de plagas orgánico, con diámetros de 6.68 cm y pesos de 180 g por fruto.

Gráfico 3.



Fuente: Resultados de investigación.

Tipos de productos utilizados para combatir plagas en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) por los socios de la COPRAHORT

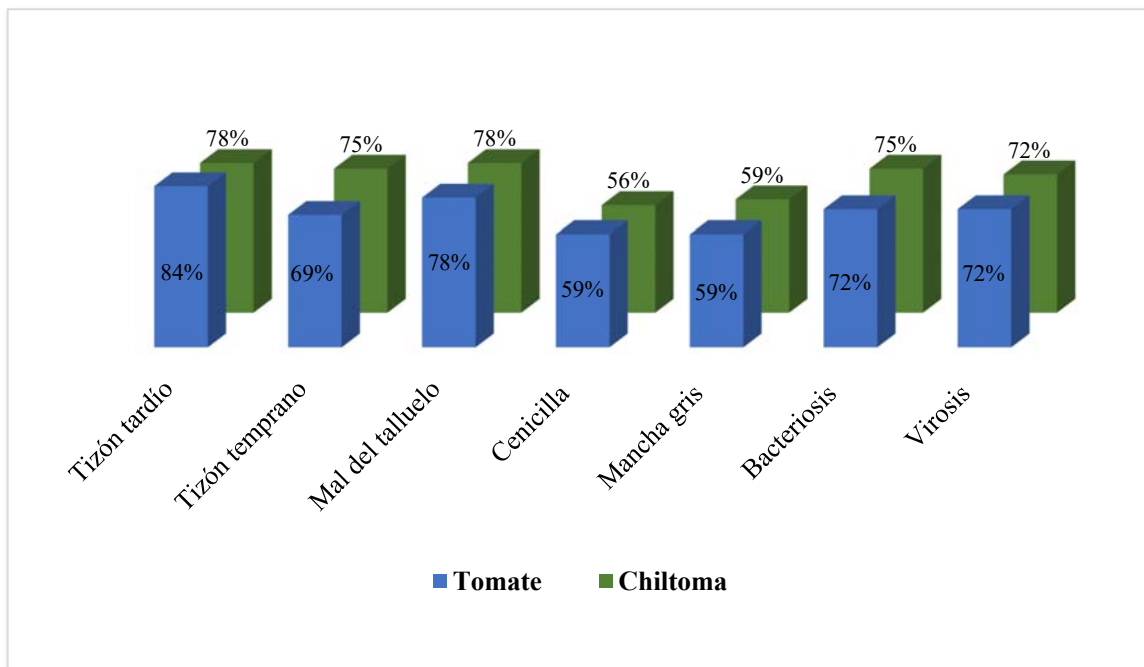
Se muestra que el producto Muralla® es el más utilizado por las unidades productivas presentando un 56% de productores en chiltoma y tomate. Seguidamente, el producto Abamectina® es utilizado por 34% de los productores para el cultivo de chiltoma y el 31% para el cultivo de tomate; en cuanto al Confidor®, el 22% de los productores lo utilizan en el cultivo chiltoma y el 28% en el cultivo de tomate. Los productos que menos fueron reportados son el Evisect® utilizado por el 22%

de productores en el cultivo de chiltoma y el 25% en tomate. El Coragen® es utilizado por el 6% de los productores en chiltoma y el 19% en el cultivo de tomate. En cuanto al Tryclan®, solo es utilizado por el 6% en el cultivo de chiltoma. El Vydate® es utilizado por el 6% para el cultivo de chiltoma y 9% en tomate.

El uso de plaguicidas ha sido utilizado para los productores de la cooperativa como el método más común por su rapidez y efectividad en el control de plagas, sin embargo, estos traen complicaciones ambientales.

8.2 Tipo de enfermedades

Gráfico 4.



Fuente: Resultados de investigación.

Tipo de enfermedades que se presentan en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) en las comunidades de Carreta Quebrada y las Delicias

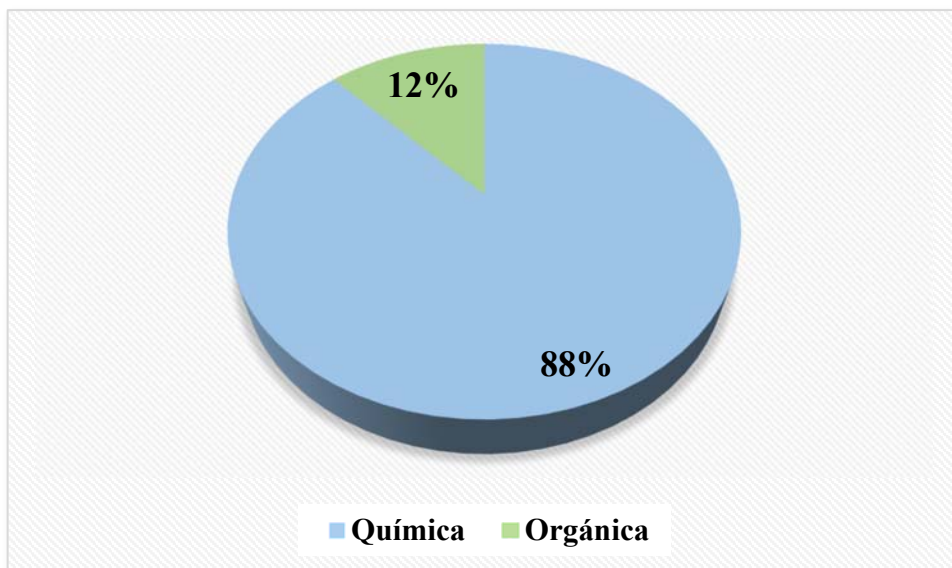
Las enfermedades fungosas, bacterianas y virales han sido causantes de los bajos rendimientos obtenidos por los productores de la cooperativa en los cultivos de tomate y chiltoma.

Dentro de las enfermedades que más les afecta la producción está el Tizón tardío donde el 78% de productores presenta afectaciones en el cultivo de chiltoma y el 84% en el cultivo de tomate.

Seguidamente, el mal del talluelo afectando el 78% en el cultivo de chiltoma y tomate. Así también, señalan que la Bacteriosis afecta al 75% de los productores en el cultivo de chiltoma y el 72% en el cultivo de tomate.

Rodríguez & Morales (2007), indican que en su evaluación de alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de tomate, en los muestreos realizados de la incidencia y severidad de virosis transmitida por la Mosca blanca, las severidades de la virosis presentaron los porcentajes más bajos en los tratamientos de Micro invernadero y Microtúnel.

Gráfico 5.



Fuente: Resultados de investigación.

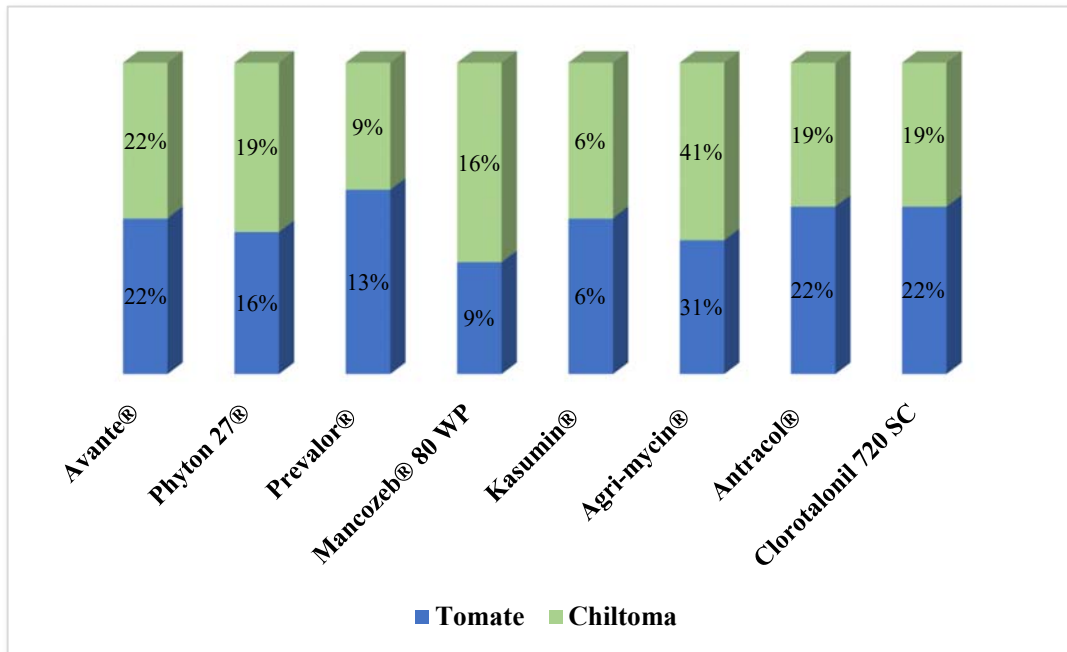
Tipo de control de enfermedades que utilizan en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) por la cooperativa

Se muestran los tipos de control que más utilizan en las plantaciones de tomate y chiltoma, de acuerdo a lo reportado por los productores, encontrándose que el 88 % de las unidades de producción utilizan el método químico y el 12% de productores reportaron control orgánico.

Los productores señalan que la utilización de fungicidas, es decir, químicos capaces de prevenir la infección o realizar un tipo de control posterior a la infección, ha sido beneficioso para los

rendimientos productivos, utilizando productos de contacto disminuyendo las fuentes de la enfermedad y productos sistémicos absorbidos a través del follaje o de las raíces.

Gráfico 6.



Fuente: Resultados de investigación.

Tipos de productos utilizados para combatir las enfermedades en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

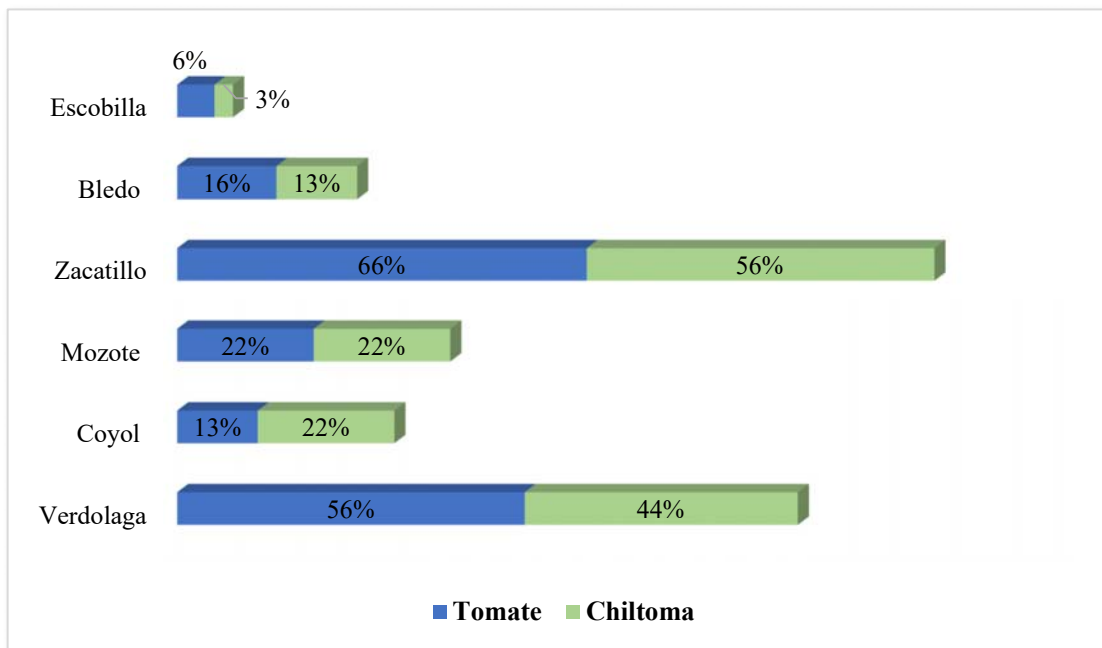
Dentro de los productos más utilizados para controlar y prevenir enfermedades producidas por bacterias está el Agri-mycin® aplicado en el cultivo de chiltoma por el 41% de productores de la cooperativa y por el 31% lo aplican en el cultivo de tomate. Así también, el fungicida sistémico que utilizan de forma preventiva y curativa es el Avante® aplicado en chiltoma y tomate por el 22% de los productores de la cooperativa. Seguidamente, utilizan el fungicida Antracol® de aplicación foliar preventivo y de amplio espectro de acción utilizado por el 19% de productores en el cultivo de chiltoma y por el 22% en el cultivo de tomate, señalan que lo utilizan porque aporta un alto contenido de zinc, ideal para el desarrollo de sus plantas.

Los productores señalan que la efectividad de los fungicidas depende en buena parte de su momento de aplicación. Por tanto, es necesario que el tratamiento se aplique como prevención o ante los síntomas iniciales.

Con este objetivo, los productores deben utilizar un método para saber cuál es el umbral de acción adecuado para hacer la aplicación en el mejor momento. Para ello, deben tener en cuenta factores ambientales, aparición de los primeros síntomas e incluso, el impacto económico que puede representar su aplicación.

8.3 Tipo de arvenses

Gráfico 7.



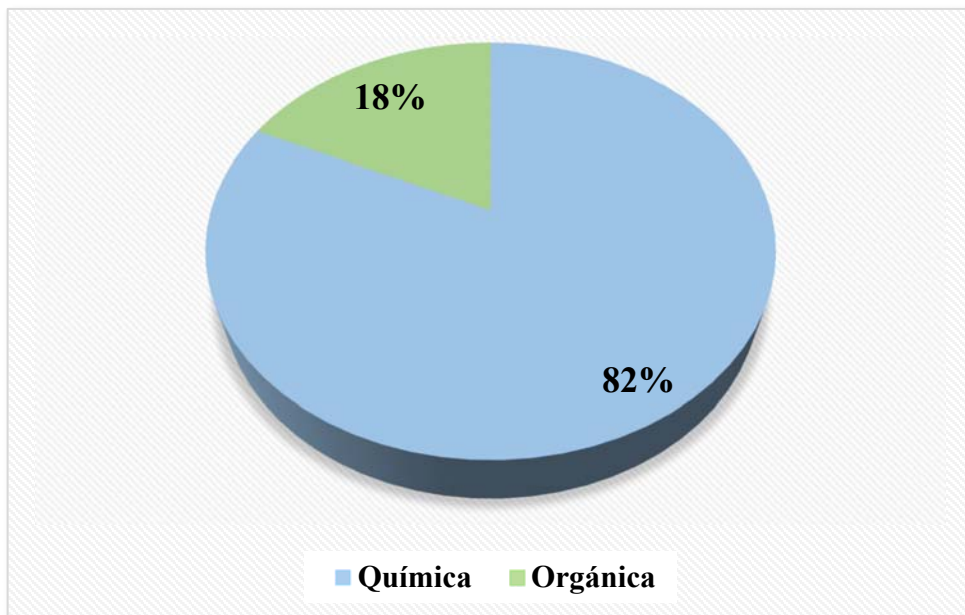
Fuente: Resultados de investigación.

Caracterización de arvenses que perjudican el desarrollo y producción de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

Se muestran las principales arvenses encontradas en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill) donde los productores de la cooperativa reportan al zacatillo (*Sisyrinchium angustifolium*) en un 66% de las unidades productivas como la maleza más común que afecta al cultivo del tomate y el 56% afecta al cultivo de chiltoma, seguido de la verdolaga (*Portulaca oleracea*) que fue reportada como afectación al 56% en cultivo de tomate y al 44% en cultivo de chiltoma y el mozote (*Bidens pilosa*) tuvo presencia en el 22% en cultivo de tomate y chiltoma, las que menos fueron encontradas son coyol (*Cyperus rotundus* L.); bledo y escobilla.

Las arvenses presentes en el cultivo de tomate y chiltoma representan un riesgo importante, dado que compiten con el cultivo de interés por luz, agua, espacio y nutriente, ofreciendo refugio a insectos plagas que afectan al mismo. El zacatillo destaca por ser una maleza invasora, es decir, se encuentra en todos los campos agrícolas del mundo y es considerada una de las arvenses de mayor importancia económica en los cultivos.

Gráfico 8.

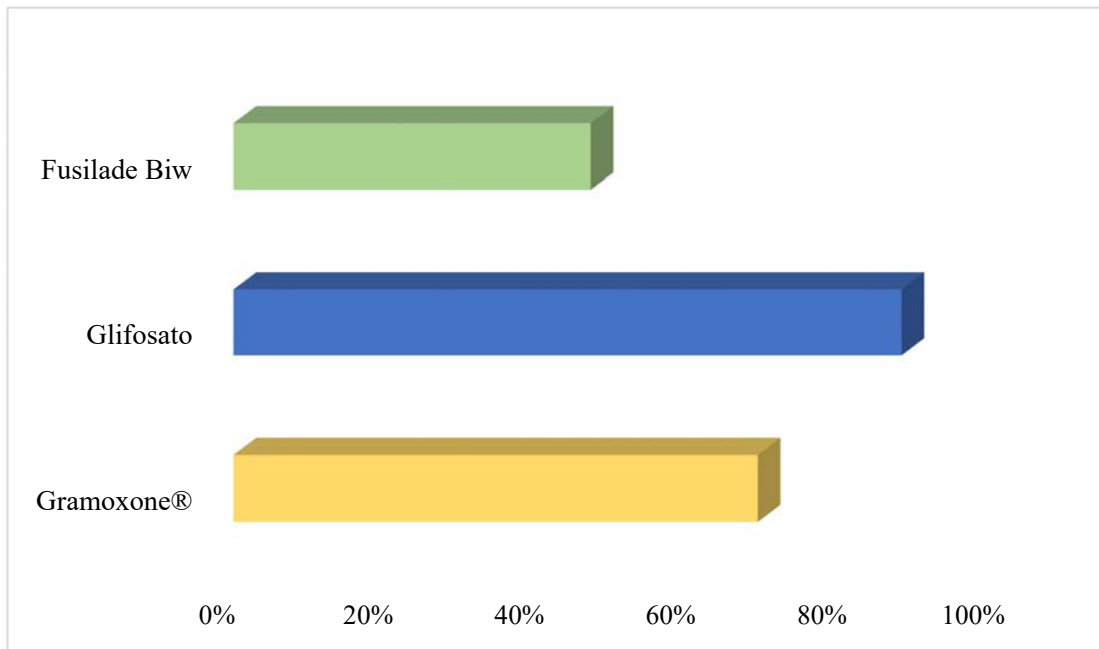


Fuente: Resultados de investigación.

Tipo de control de arvenses en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

Se muestra el tipo de manejo de arvenses más empleado en las unidades productivas de tomate y chiltoma, se encontró que el 82 % de los productores de la cooperativa realizan mayoritariamente el método químico Y el restante 18% prefiere utilizar prácticas culturales, entre ellas el uso del machete, azadón, quema, entre otras.

Gráfico 9.



Fuente: Resultados de investigación.

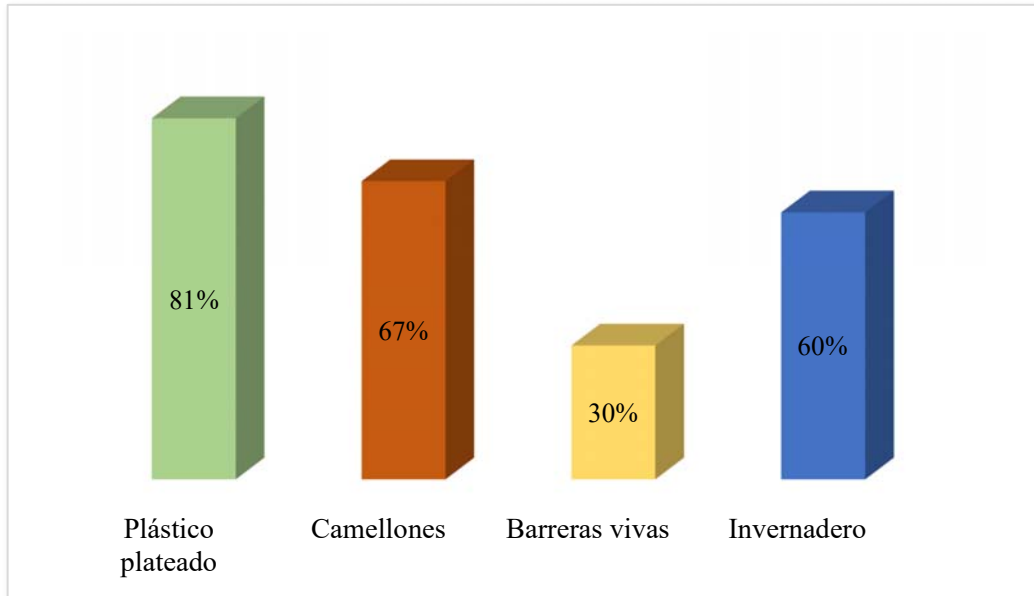
Tipos de productos utilizados para el control de arvenses en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

Se muestra que del método de control químico el 88% de los productores utilizan Glifosato; seguidamente, el 69% aplican Gramoxone® y el 47% aplican Fusilade Biw.

Sin embargo, los productores señalan que una de las formas más adecuadas de controlar las malezas consiste en establecer programas de manejo integrado basados en las siguientes herramientas: identificación correcta de las malezas, conocimiento del sistema de producción, monitoreo continuo y estrategias de control.

8.4 Técnicas de manejo integrado

Gráfico 10.



Fuente: Resultados de investigación.

Tipo de técnicas de manejo de control de plagas y enfermedades en la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*; Mill) y chiltoma (*Capsicum annum*; Mill)

El Manejo Integrado del Cultivo (ICM) es un método de control de plagas y enfermedades, que combina el uso de productos y prácticas culturales, tales como barreras físicas. El objetivo del ICM es el control racional y eficaz de las plagas y enfermedades.

Esta forma de trabajar presenta una serie de ventajas, entre las que se destacan el reducido riesgo para el aplicador, la gran variación de opciones de control para todos los problemas fitosanitarios, así como una mejor estrategia para el manejo de resistencias.

El 81% de los productores utilizan el plástico plateado cuyo objetivo es elevar la temperatura del suelo alrededor de la planta para que las raíces de estas estén en mejores condiciones para el desarrollo de la planta, así también, control de malezas, conservación de agua, control de insectos y mayor eficiencia en los métodos de desinfección químico de suelo.

El 67% utilizan camellones para la producción de cultivos de tomate y chiltoma en la que se amontona la tierra en línea, para brindarle mejores condiciones a la planta que faciliten el buen desarrollo radicular.

Con el fin de controlar en cierto grado los niveles de erosión de los suelos, utilizan barreras vivas el 30% de las unidades productivas, actuando como reductoras de la velocidad del agua de escorrentía pendiente abajo y además sirven como filtros vivos, que retienen los sedimentos del suelo.

El 60% de los productores cultivan bajo invernadero, debido a que la producción bajo condiciones ambientales controladas contribuye a aumentar la producción de los cultivos.

González & Obregón (2007) establecen que en su evaluación de cuatro alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de tomate y chiltoma, el tratamiento Micro invernadero presentó las poblaciones más bajas de mosca blanca por planta, y con respecto a la variable incidencia y severidad de virosis, los tratamientos Micro invernadero y Microtúnel, presentaron los menores porcentajes de incidencia y severidad de virosis.

Tabla 7.

Tipo de producción (Certificado, orgánico sin certificar o con prácticas de manejo)	Con Buenas Practicas
Tipo de Tecnología (Tecnificado, Semi-tecnificado o Tradicional)	Semi-tecnificado.
Tipo de variedad Chiltoma	Nathalie, criolla, 42-12,
Tipo de variedad tomate	Acarigua, Pony, Línea 5, Chanti, Vanessa
Densidad plantas/ 1/2 Mz Chiltoma	1000
Densidad plantas/ 1/2 Mz Tomate	2500
Fertilización (tipo)	Urea 46%, 18-46-00, 0-0m-60, 10-10-40, 12-30-10, 15-15-15
Insecticidas (tipo)	Muralla® Delta 190 OD, Opresor, Confidor®, Vydate®

Fungicidas (tipo)	Antracol [®] WP 70, Mancozeb [®] 80 WP, Carbendazim 500 HXS, Prevalor [®] SL, Kasumin [®] , Silvacur [®] Combi 300 EC, Clorotalonil 720
Herbicidas	Glifosato, Gramoxone [®]
Tipo de Riego (gravedad, aspersión, micro aspersión o goteo)	Goteo
Rendimiento docenas por 1/2 manzana Chiltoma	5,833 docenas
Rendimiento docenas por 1/2 manzana Tomate	10,000 libras

Fuente: Resultado de la investigación.

8.5 Costos de producción de tecnologías aplicadas

Información general del cultivo para un área de 1/2 m2 de chiltoma y 1/2 m2 de Tomate

El riego por goteo es uno de los sistemas más eficientes en la actualidad, el suministro de agua es constante y uniforme, gota a gota, que permite mantener el agua de la zona radicular, Un sistema de riego por goteo logra eficiencias del 90-95 % en el empleo del agua y de los fertilizantes. (INTAGRI,2018)

El 100% de los socios de la cooperativa utilizan este sistema de riego por los beneficios , la efectividad y la constancia de riego que demandan ambos cultivos.

Tabla 8.

Descripción	valor C\$	Porcentaje %
Mano de obra	C\$ 6,900.00	10.62%
Fertilización	C\$ 32,730.00	50.35%
Insumos	C\$ 22,895.00	35.22%
Servicios	C\$ 2,475.00	3.81%
Total	C\$ 65,000.00	100.00%

Fuente: Resultados de investigación.

Resumen de estructura de costos de producción del cultivo tomate y chiltoma

EL beneficios-costo se obtienen al dividir el valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos (VAN) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC).

La fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$B/C = VAN / VAC$$

Tabla 9.

RELACIÓN BENEFICIO- COSTO TOMATE	
Ingresos	C\$ 70,000.00
Egresos	C\$ 65,000.00
Ingreso Neto	C\$ 5,000.00
Relación Benéfico-Costo	1.08

Fuente: Resultados de investigación.

Cuadro de costos de producción en el cultivo de tomate a campo abierto con uso de plástico mulch

En el cultivo de tomate presenta un beneficio- costo de 1.08 a un plazo de 2 años que es la propuesta recibida por los súper mercados dando como resultado que los ingresos son suficientes para cubrir todos los costos, sin embargo, el margen de ganancia es mínimo porque en cada córdoba invertido obtendrán una ganancia de 0.08 centavos.

Tabla 10.

RELACIÓN BENEFICIO- COSTO CHITOMA	
Ingresos	C\$ 75829.00
Egresos	C\$ 65,000.00
Ingreso Neto	C\$ 10,829.00
Relación Benéfico-Costo	1.17

Fuente: Resultados de investigación.

Cuadro de costos de producción en el cultivo de chiltoma bajo invernadero

En el cultivo de chiltoma presenta un beneficio- costo de 1.17 a un plazo de 2 años que es la propuesta recibida por los súper mercados dando como resultado que los ingresos son suficientes para cubrir todos los costos, sin embargo, el margen de ganancia es mínimo porque en cada córdoba invertido obtendrán una ganancia de 0.17 centavos.

IX. CONCLUSIONES

El manejo tecnológico de plagas, enfermedades y arvenses generan un beneficio en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) a los socios de la COPRAHOR en las comunidades de Carreta Quebrada del municipio de Sébaco y Las Delicias en el municipio Ciudad Darío-Matagalpa.

Las plagas con mayor incidencia de afectación en los cultivos tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) son mosca blanca y trips bajo invernaderos y minador de la hoja a campo abierto, todas tratadas con control químico por los socios de la cooperativa

Las enfermedades fungosas y bacterianas han sido causante de los bajos rendimientos, dentro de las que más afectan encontramos tizón tardío, y mal del talluelo utilizando como plan preventivo y correctivo Clorotalonil 720 SC Y Avante®.

Dentro de las arvenses que afectan la producción de del tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*), se identificó verdolaga y zacatillo controladas con Glifosato, Gramoxone®, Fusilade®.

Las técnicas de manejo integrado de los cultivos que utilizan los socios de la cooperativa son invernaderos, sistema de riego por goteo, cobertura de plástico mulch.

El modelo establecido por los socios de la cooperativa en los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum; Mill*) y chiltoma (*Capsicum annum; Mill*) genera una rentabilidad Benéfico-costo de 1.08 y 1.17 respectivamente.

X. RECOMENDACIONES

Para el Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria (INTA):

- Profundizar en las interacciones del manejo de los cultivos y nuevas tecnologías para generar un mayor beneficio para los socios de la cooperativa.

Para la cooperativa:

- Promover y desarrollar capacitaciones para adoptar nuevas alternativas.
- Evaluar y ampliar los beneficios técnicos y económicos para el acceso a herramientas e insumos a los socios de la cooperativa.

Para los productores:

- Uso de trampas amarillas.
- Elaboración de abono orgánico.
- Preparación de compost artesanal.
- Uso de aplicación (apk) para identificación de arvenses, plagas y enfermedades (plantix, pictureThis)
- Capacitaciones con participación de técnicos del INTA San Isidro.
- Realizar control de arvenses en el tiempo adecuado.

XI. BIBLIOGRAFIA

- 1020, L. (2020). *Ley de protección fitosanitaria de Nicaragua*. Obtenido de <http://extwprl.fao.org/docs>
- AGROPINOS. (2021). *AGROPINOS*. Obtenido de AGROPINOS: <https://www.agropinos.com/blog/beneficios-de-los-invernaderos>
- Aguilar, A., & Castilla, A. (2016). *unan*. Obtenido de unan: <https://unanrepositorios.edu.ni>
- Aker. (2019). *Producción de chiltoma*. Lamonte, Colombia.
- Aker, C. (2018). *Producción de chiltoma*. Obtenido de Producción de chiltoma: <https://assets.rikolto.org>
- Alemán, Z. F., Quezada, B. J., & Garmienda, Z. M. (2012). *Flora arvences y ruderal del pacifico y centro de Nicaragua*. Managua.
- Altamirano & Gutierrez, I. K. (DICIEMBRE de 2013). Obtenido de <https://www.google.com/search?q=La+planta+de+tomate+es+arbustiva%2C+originaria+de+Am%C3%A9rica+perteneciente+a+la+familia+Solanaceae.+Es+la+hortaliza+m%C3%A1s+difundida+en+todo+el+mundo+y+mayor+valor+econ%C3%B3mico.+Su+demand+a+umenta+continuamente+en+cul>
- Andrades, C. D., & Loisiga, J. F. (2017). *UNA Managua*. Obtenido de UNA Managua: Evaluación del crecimiento y rendimiento del cultivo de tomate
- Baudoin, A. (2017). *Manual técnico de prouccion de tomate con enfoque en buenas prácticaas agrícolas*. Bolivia.
- Blog archive. (14 de 10 de 2009). Obtenido de <http://carretaquebrada.blogspot.com>
- blog archive. (14 de 10 de 2009). *Carreta Quebrada*. Obtenido de Carreta Quebrada: <http://carretaquebrada.blogspot.com/2009/10/carreta-quebrada.html>

- Cardoza, G. C., & Roque, G. J. (2019). *Caracterización socioeconómica fitosanitaria de sistemas de producción de chiltoma*. Obtenido de Caracterización socioeconómica fitosanitaria de sistemas de producción de chiltoma: UNA Managua
- Casaca, Á. D. (2005). *Guía tecnológica de frutas y vegetales*.
- CEI, C. d. (2001). *CEI*. Obtenido de <https://cei.es>
- Cenida. (Octubre de 2008). *PROGRAMA DE DIVERSIFICACION HORTICOLA*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>
- CHEMONICS INTERNATIONAL INC. (2008). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>
- Condiza, C. A., Gonzalez, & pf, A. (1998). *Agricultura sustentable*. Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria pronatta.
- Condorez, I., & Balbina, P. (2016). *Evaluación del comportamiento agronomico de tres variedades de pimiento*. Universidad mayor de San Andres, Costa Rica.
- COPRAHOR. (2012). *Cooperativa de productores hortícolas*. Obtenido de <https://Latinoamericana.rikoto.org>
- Copyright. (2020). *Definición* . Obtenido de <http://www.definición.com>
- DECCO. (03 de 2019). Obtenido de <https://www.deccoiberica.es/para-que-sirve-un-fungicida-y-por-que-se-usa-en-poscosecha/>
- Duarte, G. (2011). Obtenido de <https://www.definicionab.com/genera/tomate>
- Escalona, V., Alvarado, P., & Monardes, H. (2009). *Manual del cultivo de tomate*.
- Espinoza, V. G., Hernández, C., & Morales, J. (2013). *Manual de malezas y catálogo de herbicidas para el cultivo de la caña de azúcar en Guatemala*. Guatemala.
- FAO. (2013). *El cultivo de tomate*. Obtenido de <http://fao.org>
- FAO. (2013). *El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas*.

- FAO. (Septiembre de 2021). Obtenido de <http://www.FAO.org.com>
- Franqueza, M. (11 de 05 de 2016). *Agroptima blog*. Obtenido de <https://www.agroptima.com>
- Gallardo, C. (6 de 11 de 2020). *SPSS: el software ideal para el análisis estadístico y de minería de datos*. Obtenido de <https://escueladeposgrado.edu.pe/spss-el-software-ideal-para-el-analisis-estadistico-y-de-mineria-de-datos/>
- Garcia, F. (mayo de 2005). *La revista*. Obtenido de <https://www.phytoma.com>
- Gardey, J., & Porto, A. (2016). Obtenido de <https://definición.de/tomate>
- Gomez, J. (2020). Obtenido de Frutapsion: <http://www.frutapsion.com>
- González, K. J., & Obregón, B. H. (2007). *Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de chiltoma*. UNA, Managua- Nicaragua.
- GONZALEZ & OBREGON, J. D. (2007). Obtenido de <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/120?articlesBySameAuthorPage=2>
- González & Obregón, J. D. (2007). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf03g643e.pdf>
- Gutierrez, C., & Aker, M. (2018). *Rikolto*. Obtenido de <https://assets.rikolto.org>
- Hernandez, f. y. (Diciembre de 2012). Obtenido de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-segun.html>
- Huete, S. H., & Laguna, L. F. (2020). *Ingeniería agronomica. Caracterización socioeconómica y agronomica en sistemas de producción de tomate (solanum lycopersicum), la trinidad, esteli, Nicaragua, 2019-2020*. UNA, Esteli.
- Ibañez, J. J. (17 de Septiembre de 2019). *Madrimasd*. Obtenido de <https://www.madrimasd.com>
- IICA, I. i. (2004). *Reseña histórica de la producción hortícola en Nicaragua*. Obtenido de <http://www.fao.org>

- INATEC. (Enero de 2018). *CULTIVOS DE HORTALIZAS*. Obtenido de https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf
- INE. (2019). *INE ciudadano*. Obtenido de <https://www.ine.gob.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/poblacion/que-es-poblacion>
- Infoagro. (2018). Obtenido de <https://www.infoagro.com>
- Infoagro. (2018). *Infoagro*. Obtenido de <http://www.infoagro/cultivo de tomate>
- Infoagro. (2020). Obtenido de <http://www.infoagro.com>
- INTAGRI. (Agosto de 2018). *Sistema de Riego por Goteo*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/sistema-de-riego-por-goteo>
- Isan, A. (12 de junio de 2018). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com>
- Jimenez, M. (2014). *Insectos plagas en el cultivo de Nicaragua*. Managua.
- Joya, G. S., & Zeledón, G. L. (2017). *Influencia del cambio, climático en la producción de hortalizas en la sub zona de Santa Cruz del Municipio de Esteli*. UNAN, Managua.
- Justicia, N. (2021). *Constitución política de Nicaragua*. Obtenido de <https://Nicaragua.justicia.com>
- legislativo, P. (2015). *Ley de sanidad vegetal*. Obtenido de <http://legislación.asamblea.gob.ni/normaweb>
- López, E., & Medina, G. L. (2004). Manejo integrado del picudo de la chiltoma. *Ingeniería en agroecología tropical*. UNAN.
- López, M. L. (2017). *Manual técnico del cultivo de tomate*. San José- Costa Rica.
- MARENA. (marzo de 2020). *Guía básica para el manejo de plaga y contaminación*. Obtenido de <http://MARENA.gob,ni>
- Marin, L. (2017). *Manual tecnico del cultivo de tomate*.

- Martínez, E. (2014). *Los reinos vegetal y animal se encuentran en el mundo mineral y establece una relación dinámica*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni>
- Martínez, M. (23 de 05 de 2017). *Growing for the future by certis* . Obtenido de <https://www.Certiseurope.es/noticias/detallenew>
- Master, t. (2021). Obtenido de <https://tesisymasters.com.ar/politica-privacidad/>
- masters, t. y. (17 de Diciembre de 2021). *Tesis y Masters*. Obtenido de <https://tesisymasters.com.ar/investigacion-descriptiva-ejemplos/>
- MATAMOROS, D., & GAITAN, D. (05 de 2017). *Evaluación de cuatro alternativas de producción en Chiltoma*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3518/1/tnh10m425.pdf>
- MEFCCA. (2020). *Economía familiar* . Obtenido de <https://www.economiafamiliar.gob.ni>
- Méndez, M. K., & Rodríguez, T. X. (2017). Contaduría pública y finanzas. *Incidencia de la aplicación de un sistema de acumulación de costos agropecuarios en la determinación de los costos de producción*. UNAN-Managua, Managua.
- MERCADOS. (30 de 12 de 2022). *El trips, una de las plagas que produce más pérdidas económicas*. Obtenido de <https://revistamercados.com/el-trips-una-de-las-plagas-que-produce-mas-perdidas-economicas/>
- nacional, A. (2020). *Ley de protección fitosanitario de Nicaragua*. Obtenido de <http://legislación.asamblea.gob.ni>
- NTOM. (2006). *Norma técnica nicaraguense*. Obtenido de <http://extewp/ego.fao.org>
- OIESE, J. (23 de 10 de 2015). *hortalizas*. Obtenido de manejo de la sustentabilidad del suelo : <https://www.hortalizas.com/nutricion-vegetal/manejo-de-la-sustentabilidad-del-suelo/>
- Okdiario. (2021). Obtenido de <https://okdiario.com>
- Peréz, C. (28 de Noviembre de 2017). Obtenido de <http://www.gob.mx>

- PÉREZ, J. C. (marzo de 2010). Obtenido de <https://www.google.com/search?q=De+conformidad+con+las+normas+establecidas+en+la+ley+Org%C3%A1nica+de+la+Universidad+de+San+Carlos+de+Guatemala%2C+ten+go+el+honor+de+someter+a+vuestra+consideraci%C3%B3n+el+trabajo+de+Graduaci%C3%B3n+realizado+en+TOMATE+BAJ>
- Pineda, A. (2008). Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51580>
- PORCUNA, J. L. (2011). *ÁCAROS*. Managua. Obtenido de https://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/Ae_a_la_Practica/fichas/N4/ficha-revista-AE-4-insectos.pdf
- QuestionPro. (2021). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>
- Researchgate. (Septiembre de 2018). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/329051321_Diseño_de_investigacion_de_Corte_Transversal
- Rikolto. (2020). Obtenido de <http://www.latinoamerica.rikolto.com>
- Rivas, G. (6 de septiembre de 2016). *Hortalizas*. Obtenido de <http://www.Hortalizas.com>
- RODRÍGUEZ & MORALES, V. H. (JUNIO de 2007). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2023/2/tnh01r696e.pdf>
- Rodriguez, R. &. (2013). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7325416>
- Ruiz, M. J. (1994). La agricultura sostenible como alternativa a la agricultura convencional, conceptos principales y métodos.
- Sanchez, G. J. (10 de Febrero de 2021). Obtenido de <https://Economipedia.com>
- SENASICA. (2014). Obtenido de <https://www.Senasica.gob.mx>
- Serna, A., Hurtado, S. A., & Ceballos, A. N. (2017). *Efecto del ácido giberélico en el crecimiento, rendimiento y calidad tomate bajo condiciones controladas*. Universidad de Caldas, Combia.

- Sevilla, J. M. (07 de 2022). *grupo cadelga*. Obtenido de <https://grupocadelga.com/vive-tu-tierra/acolchado-agricola-o-mulch-en-nuestros-cultivos>
- Sierra, J. (2018). Obtenido de <https://www.seminis.mx/blog>
- Soza, M. A. (2013). *Guia para el reconocimiento de enfermedades en el cultivo de tomate*.
- Triny, Z. (05 de abril de 2022). Obtenido de <http://www.Bloomberglinea.com>
- TRUJILLO, J. C. (2010). Tomate en Condiciones de Invernadero. En J. C. Trujillo, *Tomate en Condiciones de Invernadero* (págs. 17,23). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- UNA. (2008). Obtenido de <https://cenidad.una.edu.ni>
- UNA. (2014). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni>
- UNA. (2014). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni>
- UNA. (2014). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni>
- UNA. (2014). *UNA* . Obtenido de <http://cenida.una.edu.ni>
- Villacorta. (2011). *Sistemas agroforestales* . Matagalpa : Universidad del campo.

XII. ANEXOS

12.1 Encuesta

Estudio

Estudio sobre el manejo tecnologico de arvenses, plagas y enfermedades en el cultivo del Tomate y Chiltoma con socios de la COPRAHOR en Sébaco, Matagalpa 2021



I. BOLETA

1. Fecha: _____ 2. Numero de boleta _____
3. Nombre del encuestador _____ 4. Región: _____ 6ta ____
5. Municipio _____ 6. Comunidad / Comarca: _____

II. DATOS GENERALES DE LA FAMILIA

- Dg7. Nombres y apellidos del productor /a _____
Dg8. Número de teléfono: _____
Dg9. Número de cédula: _____
Dg10. Sexo: 1. Masculino _____ 2. Femenino _____
Dg11. Marcar con una X el Nivel de escolaridad finalizado
Dg11.1 Ninguna. ()
Dg11.2 Primaria. ()
Dg11.3 Secundaria. ()
Dg11.4 Técnico. ()
Dg11.5 Universidad. ()
Dg11.6 Otro: _____
Dg12. Miembros en la familia: 1. Hombres ____ 2. Mujeres ____ 3. Niño ____ 4 Niñas ____
Dg13. Recibe acompañamiento técnico: 1. SI () 2. NO. () de quien: _____
Dg14. Ha participado en las Escuelas Técnicas de Campo (INATEC) _____
Dg15. Ha recibido capacitación o ECA en el cultivo de hortalizas: 1. SI () 2. NO ().
Dg16. En caso de ser la respuesta SI, conteste:
Dg16.1 Manejo en el cultivo de tomate 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.2 Plagas y enfermedades en Tomate 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.3 Arvenses en Tomate 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.4 Manejo en el cultivo de Chiltoma 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.5 Plagas y enfermedades en Chiltoma 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.6 Arvenses en el cultivo de Chiltoma 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.7 Transporte 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.8 Transformación 1. SI () 2. NO. ()
Dg16.9 Otros: _____

III. DATOS GENERALES DE LA PROPIEDAD

Dg17. Coordenada de la propiedad: X _____ Y _____

Dg18. Altura de la finca: _____ msnm

Dg19. Área total de la propiedad: _____ mz

Dg20. Área para bosques: _____ mz

Dg21. Área para cultivos: _____ mz

Dg22. Área para bosques: _____ mz

Dg23. Área para cultivos: _____ mz

Dg24. Área pecuaria: _____ mz

Dg25. Área en otros: _____ mz

Dg26. Tenencia de tierra. 1. Propia () 2. Alquilada ()

Dg25. Tiene fuentes de agua dentro de su propiedad: 1. SI () 2. NO ()

IV ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

As 26. Principal actividad económica en la familia:

1. Pecuaria () 2. Agrícola () 3. Comercial () 4. Servicios () 5. Otro _____

As 27. Cuantos miembros de la familia trabajan en el cultivo de hortalizas: _____

Variedades utilizadas en las hortalizas: _____

Uso de bandejas o sistema tradicional: _____

Costos de producción de una manzana de Tomate en el año 2021: _____

As 27.1 Productos Agroquímicos 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.2 Insumos orgánicos 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.3 Contrata personal permanente 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.4 Contrata personal temporal 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.5 Compra de semilla 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.6 Compra de plántulas 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.7 Compra de equipos y herramientas: 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.8 Transporte 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 27.9 Otro. _____ Costos: _____

As 28 En la cosecha de una manzana cuántos jornales emplean: _____

As 29 Cuál es el costo del jornal por día: C\$ _____

Costos de producción de una manzana de Chiltoma en el año 2021

As 31.1 Productos Agroquímicos 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.2 Insumos orgánicos 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.3 Contrata personal permanente 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.4 Contrata personal temporal 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.5 Compra de semilla 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.6 Compra de plántulas 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.7 Compra de equipos y herramientas: 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.8 Transporte 1. SI () 2. NO. () Costos: _____

As 31.9 Otro. _____ Costos: _____

En la cosecha de una manzana cuántos jornales emplean: _____

Cuál es el costo del jornal por día: C\$ _____

V ASPECTOS PRODUCTIVOS

Ap 34 Tiene diversificada su finca: 1. SI () 2. NO. ()

Ap 35 Área de hortalizas y variedades _____

Tomate _____ mz Variedad _____

Chiltoma _____ mz Variedad _____

Ap 36 Utiliza sistema de riego para el cultivo de hortalizas: 1. SI () 2. NO. ()

Ap 37 Qué tipo de sistema: Gravedad () Aspersión () Micro aspersión () Goteo ()

Ap 38 En el año cuantas veces siembra Tomate y/o Chiltoma.: _____

Ap 39 Datos productivos

A. Variedad sembrada	B. Área sembrada	C. Mes de siembra	D. Cantidad de plantas/semillas (lbs) por manzana ¹	E. Producción en lbs
1.				
2.				

¹ Si es siembra directa escribir la cantidad de semilla en lbs. Si la siembra es trasplante se agrega la cantidad de plantas(unidad)

Ap 40 Que insectos plagas le afectan el cultivo de Tomate y/o Chiltoma cuando siembra realizar un cuadro de plagas y enfermedades por cada rubro.

PLAGAS Y ENFERMEDADES	
Tomate y chiltoma	
Mosca Blanca	
Gusano de Fruto	
Minadores	
Paratrioza	
Palomillas	
Trips	
Ácaros rojos/blanco	

Ap 40.1 Mosca Blanca ()

Ap 40.2 Gusano de Fruto ()

Ap 40.3 Minadores ()

Ap 40.4 Paratrioza ()

Ap 40.5 Palomillas

Ap 40.6 Trips ()

Ap 40.7 Ácaros rojo/blanco ()

Ap 41 Con que controla las plagas que le afectan el cultivo de Tomate y/o Chiltoma:

Ap 41.1 Química 1. SI () 2. NO ()

Ap 41.2 Orgánica 1. SI () 2. NO ()

Ap.41.3 Botánica 1. SI () 2. NO ()

Ap 41.4 Biológica 1 SI () 2 NO ()

Ap 42 Detallar las alternativas utilizadas para el manejo de insectos plagas en Tomate y/o Chiltoma. Plaga, producto utilizado por cada rubro.

Producto utilizado	Nombre del producto	Dosis por bombada	Dosis por manzana	Costo del producto

Ap 43 Que enfermedades le afectan el cultivo de Tomate y/o Chiltoma cuando siembra

Ap 43.1 Tizón Tardío ()

Ap 43.2 Tizón Temprano ()

Ap 43.3 Bacteriosis ()

Ap 43.4 Virosis ()

Ap 43.5 Mal de Talluelo ()

Ap 43.6 Cenicilla ()

Ap 43.7 Mancha gris ()

Ap 44 Con que controla las enfermedades que le afectan el cultivo de Tomate y/o

Chiltoma:

- Ap 44.1 Química 1. SI () 2. NO ()
 Ap 44.2 Orgánica 1. SI () 2. NO ()
 Ap 44.3 Botánica 1. SI () 2. NO ()
 Ap 44.4 Biológica 1 SI () 2 NO ()

Ap 45 Detallar las alternativas utilizadas para el manejo de enfermedades en Tomate y/o

Chiltoma.

Producto utilizado, químico, biológico	Nombre del producto	Dosis por bombada	Dosis por manzana	Costo del producto

Ap 46 Describir el tipo de malezas le afectan el cultivo de Tomate y/o Chiltoma cuanto siembra

- Ap 46.1 Hoja angosta ()
 Ap 46.2 Hoja Ancha ()

Ap 49 Tipo de fertilización que utiliza en su cultivo en el Tomate y/o Chiltoma, tipo de fertilización momentos dosis y frecuencias de aplicación.

Ap 49.1 Química	1. SI ()	2. NO ()
Ap 49.2 Orgánica	1. SI ()	2. NO ()
Ap 49.3 Botánica	1. SI ()	2. NO ()
Ap 49.4 Biológica	1 SI ()	2 NO ()

Ap 50 Con qué frecuencia realiza la fertilización anotar las dosis

- a) Semanal: _____
- b) Quincenal: _____
- c) Mensual: _____

Ap 51 Con qué frecuencia aplica riego el Tomate y/o la Chiltoma

- a) Diario: _____
- b) Dos veces por semana: _____
- c) Tres veces por semana: _____

Ap 52 Siembra su Tomate y/o Chiltoma bajo invernadero o a campo abierto

- Ap 52.1 a campo abierto _____
- Ap 52.2 bajo invernadero _____

Ap 53 Siembra su Tomate y/o Chiltoma con barreras vivas 1. SI () 2. NO. ()

Ap 54 Utiliza plástico plateado en su producción de Tomate y/o Chiltoma: 1. SI () 2. NO. ()

Ap 55 Utiliza Camellones altos para la protección de Tomate y Chiltoma: 1. SI () 2. NO. ()

Ap 56 Utiliza trampas de colores en el área de Tomate y/o Chiltoma: 1. SI () 2. NO. ()

Ap 57 Como realiza la preparación de suelo a) Mecanizada: ____ B) Bueyes ____ C) Otros ____

Ap. 58: Otras labores que no hayan sido mencionadas

ANEXOS 2

2. Imágenes de las áreas de estudio



Imagen 1,2 Cultivo de chiltoma bajo túneles presentan afectaciones de plagas (trips) y enfermedades (tizón tardío) comunidad carreta Quebrada.



Imagen 3. Uso de plastico plateado bajo invernadero



imagen4. Manejo de arvenses de forma manual.



Imagen5.cultivo afectado por mala aplicación de químicos en la comunidad Las Delicias.



Imagen 6. Cultivo a campo abierto afectado por arvenses.



Imagen 7.8 entrevista a productores ,cosecha bajo tuneles y campo abierto comunidad carreta quebrada.



Imagen 9,10. Mal manejo de desechos y embases de insumos comunidad las delicias.

Anexo 3. Costos de producción del cultivo de tomate y chiltoma para ½ mz.

MANO DE OBRA					
Actividad	U/M	Cantidad/día	Costo/ Unidad C\$	Costo C\$	Total
Arado de suelo	D/H	0.50	1500.00	4000.00	
Acamado	D/H	0.50	200.00	100.00	
Siembra de estacas	D/H	0.50	200.00	100.00	
Instalación Riego	D/H	0.50	200.00	100.00	
Instalación de macro túnel	D/H	3.00	200.00	600.00	
Siembra	D/H	1.00	200.00	200.00	
Deshierba	D/H	1.00	200.00	200.00	
Tutoreo y Nylon	D/H	1.00	200.00	200.00	
Plaguicidas	D/H	1.00	200.00	200.00	
Fertilización	D/H	1.00	200.00	200.00	
Riego	D/H	1.00	200.00	200.00	
Corte	D/H	3.00	200.00	600.00	
Supervisión de corte	D/H	1.00	200.00	200.00	
Sub Total				6,900.00	

INSUMOS PARA NUTRICIÓN					
Insumos	U/M	Cantidad/día	Costo/ Unidad C\$	Costo C\$	Total
semillas	semillas	1000.00	15.00	15000.00	
Fertilizantes Edáficos					
urea 46%	qq	3.00	1700.00	5100	
18-46-00	qq	2.00	2800.00	5600	

0-0-60	qq	1.00	1200.00	1200
12-30-10	qq	2.00	2240.00	4480
sulfato de amonio	qq	1.00	1,350	1350
Sub Total				32,730.00

OTROS INSUMOS (SERVICIOS)

Insumos	U/M	Cantidad/día	Costo/ Unidad C\$	Costo Total C\$
Nylon	rollo	0.50	350.00	175.00
Servicios				
Transporte	viaje	1.00	800.00	800
Estacas grandes	unidad	500.00	3.00	1500
Sub Total				2,475.00

COSTO DE PRODUCCION EN EL CULTIVO DE CHILTOMA Y TOMATE

Información general del cultivo para un área de 1/2 mz de chiltoma y 1/2 m2 de Tomate.

Tipo de producción (Certificado, orgánico sin certificar o con prácticas de manejo)	Con Buenas Practicas
Tipo de Tecnología (Tecnificado, Semi-tecnificado o Tradicional)	Semi-tecnificado.
Tipo de variedad Chiltoma	Nathalie, criolla, 42-12,
Tipo de variedad tomate	Acarigua, Pony, Línea 5, Chanti, Vanessa
Distancia de Siembra	35 cm entre planta, 120 cm entre surcos
Densidad plantas/ 1/2 Mz Chiltoma	1000
Densidad plantas/ 1/2 Mz Tomate	2500

Fertilización (tipo)	Urea 46%, 18-46-00, 0-0-60, 10-10-40, 12-30-10, 15-15-15
Insecticidas (tipo)	Muralla® Abamectina® Confidor® Evisect® Tryclan® Vydate®
Fungicidas (tipo)	Antracol® WP 70, Mancozeb® 80 WP, Carbendazim 500 HXS, Kansumil, Prevalor® SL, Silvacur® Combi 300 EC, Clorotalonil 720, Antracol®
herbicidas	Glifosato, Gramoxone®
Tipo de Riego (gravedad, aspersión, micro aspersión o goteo)	Goteo de cinta.
Rendimiento docenas por 1/2 manzana Chiltoma	3,500 docenas
Rendimiento docenas por 1/2 manzana Tomate	2,000 libras

Fuente: Cooperativa COPRAHOR, Sébaco – Matagalpa.