



*"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Trabajo de graduación

**Caracterización socioeconómica y
fitosanitaria de sistemas de
producción de chiltoma (*Capsicum
annuum* L.) en Tisma, Masaya, 2019**

AUTORES

**Br. Carlos Alberto Cardoza González
Br. José María Roque García**

ASESOR

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

**Managua, Nicaragua
Septiembre 2019**



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de graduación

**Caracterización socioeconómica y
fitosanitaria de sistemas de
producción de chiltoma (*Capsicum
annuum* L.) en Tisma, Masaya, 2019**

AUTORES

Br. Carlos Alberto Cardoza González

Br. José María Roque García

ASESOR

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

Presentado a la consideración del honorable
tribunal examinador como requisito para
optar al grado de Ingeniero agrónomo.

Managua, Nicaragua
Septiembre, 2019

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Agronomía, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo.

Miembros del tribunal examinador

MSc. Juan Carlos Morán
Presidente

MSc. Trinidad Castillo Arévalo
Secretario

MSc. Harold Argüello Chávez
Vocal

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. MATERIALES Y METODOS	4
3.1 Ubicación y fecha del estudio	4
3.2 Diseño metodológico	5
3.2.1 Metodología aplicada para la obtención de la información	5
3.2.2 Recopilación de la información	7
3.2.3 Instrumento utilizado para la recolección de la información	7
3.3 Variables evaluadas	7
3.4 Análisis de los datos	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
4.1 Componente socioeconómico de los sistemas productivos de chiltoma	10
4.1.1 Edad de los productores de chiltoma en Tisma	10
4.1.2 Sexo de los productores de chiltoma	11
4.1.3 Tenencia de la propiedad	12
4.1.4 Tamaño de las unidades de producción	13
4.1.5 Estado de la vivienda de los productores	14
4.1.6 Relación beneficio costo de los sistemas productivos de chiltoma en Tisma	15
4.2 Manejo agronómico del cultivo de chiltoma en Tisma	17
4.2.1 Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo	17
4.2.2 Época de siembra	18

4.2.3 Variedad de semilla utilizada	19
4.2.4 Distancia de siembra	20
4.2.5 Método de germinación de la semilla	21
4.2.6 Sustrato empleado para la germinación de la semilla	22
4.2.7 Tipo de fertilizante	23
4.2.8 Sistema de riego utilizado en el cultivo de chiltoma	25
4.3 Componente fitosanitario	26
4.3.1 Principales insectos y ácaros plagas en chiltoma	26
4.3.2 Manejo de plagas insectiles de suelo en chiltoma	27
4.3.3 Manejo de insectos plagas del follaje en chiltoma	28
4.3.4 Manejo de plagas insectiles del fruto en chiltoma	29
4.3.5 Principales enfermedades encontradas	29
4.3.6 Manejo de enfermedades de suelo, follaje y fruto de chiltoma	30
4.3.7 Principales malezas que afectan a la chiltoma	31
4.3.8 Manejo de malezas en el cultivo de chiltoma	32
V. CONCLUSIONES	34
VI. LITERATURA CITADA	35
VII. ANEXOS	39

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme la vida, la fuerza para salir adelante, por acompañarme en este caminar de perseverancia y poder culminar mi carrera y así llegar a hasta este momento de mi vida.

A mi madre Sra. Josefa González Rivera y a mi padre Sr. Julio Cesar Cardoza Laguna quienes han sido el pilar fundamental por apoyarme económicamente en todos los momentos en que lo necesitaba, por enseñarme valores, y depositar confianza en mí. También a mi madrina Sra. Juana Corina Duarte Valle que en todo momento ha estado pendiente dándome apoyo moral y espiritual cuando más necesitaba en el transcurso de mi tiempo en la Universidad.

A nuestro asesor Dr. Edgardo Jiménez Martínez por haber dedicado su tiempo en darnos instrucciones, antes y durante el proceso de esta investigación.

A mis hermanos Brittany Yelena, Yubesling Jamaly, Helmin José y Cesar Ariel a quienes quiero y amo mucho porque siempre me brindaron su apoyo en todo momento y por confiar siempre en mí.

A mis amigos y ex compañeros de clase en especial a José María Roque por trabajar junto a mí en este trabajo de investigación y depositar esa confianza que se necesita para poder culminar con éxito y también para tener paciencia en los momentos difíciles de este trabajo.

A la Sra. Luz Marina Rodríguez, Lic. Claudia Lanuza, Lic. Iris Gutiérrez y Lic. María Velázquez, que son parte del personal administrativo de la universidad, que en todo momento estando dentro y fuera de la universidad, me dieron muchos consejos para seguir adelante en mi carrera, también me apoyaron con materiales y equipos que eran de gran utilidad para mí.

A todos los docentes de la Universidad Nacional Agraria que me impartieron sus enseñanzas en especial a los del DPV (Departamento de Producción Vegetal), gracias por su apoyo no sólo como su estudiante sino también como persona.

“Jehová es mi pastor; nada me faltará” Salmos 23:1

Br. Carlos Alberto Cardoza González

DEDICATORIA

En primer lugar, le dedico este trabajo a Dios Padre, arquitecto del universo, quien me dio la salud, fortaleza y sabiduría para concluir esta etapa de mi vida.

A mis padres: Yolanda García y Santa María Roque, quien descansa en paz, en la santa gloria de Jesús, por darme su incondicional apoyo y comprensión. Por llenarme de inspiración para el desarrollo y cumplimiento de mis sueños. Personas a quienes les agradeceré eternamente por todos los sacrificios y esfuerzos que ellos realizaron para que lograra llegar a este punto de mi vida.

A los mejores, mis hermanos Keyla, Vanessa, Maryeling, Jarvi, Jian Carlos, René y Jimmy a quienes quiero y amo mucho porque siempre me brindaron su apoyo en todo momento tanto incondicional como económicamente y por creer siempre en mí.

A mi familia: primos, tíos, abuelos, amigos en especial a mi primo Yoni Roque y mi tía Jesús Roque.

A mis compañeros de clase que en todo momento me brindaron su apoyo y que los considero como hermanos ya que compartimos 5 años juntos en los que pasamos momentos buenos y malos.

A mi amigo y compañero de Tesis Carlos Alberto Cardoza por su apoyo y colaboración en los momentos difíciles para la culminación de este trabajo.

A todas aquellas personas que en todo el transcurso de mi vida han contribuido en mi formación profesional.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.” Fil: 4: 13

Br. José María Roque García

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarnos esta oportunidad, por darnos fuerza, salud y sabiduría.

Nuestro más sincero y especial agradecimiento a nuestro asesor y amigo Dr. Edgardo Salvador Jiménez Martínez por habernos apoyado con dedicación incondicional en la realización de este trabajo, sin importar no recibir nada a cambio.

A todos los docentes que aportaron parte de sus conocimientos para formarnos como nuevos profesionales.

En especial a los docentes del Departamento de Producción Vegetal (DPV), por su deseo de servir, por compartir sus conocimientos, enseñándonos a aprender y comprender la importancia que tiene crecer con actitudes positivas de manera intelectual.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de este trabajo, en especial a todos los productores de chiltoma del municipio de Tisma y a nuestros amigos y compañeros que nos brindaron ayuda cuando más la necesitamos.

A nuestro compañero Kelvin Manuel Estrada Arias quien nos apoyó incondicionalmente, con el préstamo de dos motocicletas, para poder movilizarnos por cada una de las unidades de producción, al momento de la recopilación de información en el campo.

A Gimelda González quien contribuyo como infórmate clave, también nos sirvió de guía, llevándonos hasta la ubicación de cada uno de los productores, hasta que logramos terminar con la recopilación de la información en el campo.

Br: Carlos Alberto Cardoza González

Br: José María Roque García

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Descripción de las variables utilizadas en la caracterización de sistemas de producción de chiltoma en Tisma, Masaya, 2019.	7
2	Características estructurales de las viviendas de los productores de chiltoma.	15
3	Procedimiento y resultados de la relación beneficio costo (B/C) en la producción de 1 manzana de chiltoma en el municipio de Tisma.	16
4	Malezas más comunes reportadas en fincas de chiltoma.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Ubicación del municipio de Tisma departamento de Masaya.	4
2	Organigrama de las actividades realizadas en la caracterización de sistemas de producción de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya, 2019.	6
3	Rango de edades de los productores de chiltoma.	11
4	Distribución de los productores de chiltoma según el sexo.	12
5	Tenencia de la propiedad de las unidades de producción.	13
6	Distribución las unidades de producción de chiltoma según en tamaño del área en manzanas.	14
7	Tipo de preparación del suelo que se realiza en el cultivo de chiltoma.	18
8	Épocas de siembra en la que se establece la chiltoma.	19
9	Variedades de chiltoma más utilizadas.	20
10	Distancias de siembras entre surco y entre planta utilizadas.	21
11	Método de germinación más empleado en el cultivo de chiltoma.	22
12	Sustrato más utilizado para germinación de la semilla.	23
13	Tipo de fertilización más empleada en el cultivo de chiltoma.	24
14	Sistemas de riego más utilizado en el cultivo de chiltoma.	25
15	Insectos y ácaros plagas encontrados en el cultivo de chiltoma.	27
16	Tipo de manejo de plagas de suelo más utilizada en el cultivo de chiltoma.	28
17	Enfermedades que afectan el cultivo de chiltoma.	30
18	Tipo de manejo de malezas más empleado en el cultivo.	33

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Encuesta empleada en la caracterización de sistema de producción del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya 2019.	39
2	Descripción de los datos generales de los productores involucrados en el estudio de caracterización de sistemas de producción del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya 2019.	47
3	Glosario de abreviaturas.	48
4	Cronograma de actividades y costos para el establecimiento de 1 mz de chiltoma en el municipio de Tisma departamento de Masaya.	49

RESUMEN

En Nicaragua la producción de chiltoma está en manos de pequeños y medianos agricultores principalmente de la zona norte del país, para el ciclo 2017-2018 el Banco Central dio a conocer que en Nicaragua se establecieron 562 ha⁻¹, con una producción de 18 182 toneladas y rendimientos de 32.3 t ha⁻¹, se registró un consumo aparente de 17 727 toneladas. En Tisma no se ha realizado ningún estudio acerca de las condiciones socioeconómicas y fitosanitarias en las que se encuentran los sistemas de producción de chiltoma. Esta investigación tuvo por objetivo caracterizar sistemas de chiltoma desde el punto de vista socioeconómico, fitosanitario y agronómico, mediante la aplicación de una encuesta a productores. Basado en la información recopilada, se procedió a interpretar el registro de 20 sistemas de producción de chiltoma. Los resultados mostraron que la mayoría de productores de chiltoma corresponden al sexo masculino, con edades entre 30 y 74 años, la mayoría están en manos de sus propios dueños y otra parte son alquiladas. La mayor parte utilizan maquinaria agrícola para preparar el suelo, siendo la época de riego en la que más prefieren establecer su cultivo, la variedad más utilizada es la criolla Tres cantos. Los principales insectos y ácaros plagas presentes, son los ácaros, y la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), la enfermedad que más se presenta es la virosis, seguida de la marchitez por *Phytophthora*, las malezas más reportadas por los productores son el coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) y bleo (*Amaranthus spinosus* L.). Los insectos son manejados en su mayoría haciendo uso de insecticidas químicos sintéticos. El manejo de las enfermedades de suelo, follaje y fruto, en su totalidad se realiza mediante el uso de químicos sintéticos. Mayormente las malezas son manejadas mediante prácticas culturales como uso de machete y azadón.

Palabras claves: Productores, Hortalizas, Manejo de plagas, Nicaragua

ABSTRACT

In Nicaragua, the production of green pepper is in the hands of small and medium-sized farmers, mainly from the northern part of the country. In the 2017-2018 production cycle, the Nicaraguan central bank announced that 562 ha⁻¹ were established in Nicaragua, with a production of 18 182 tons and yields of 32.3 t ha⁻¹, an apparent consumption of 17 727 tons was recorded. In Tisma, no study has been carried out about the socioeconomic and phytosanitary conditions, in which green pepper production systems are found. This research aimed to characterize green pepper production systems from a socioeconomic, phytosanitary and agronomic point of view, by applying a producer survey. Based on the information collected, the registry of 20 green pepper production systems was analyzed. The results showed that the majority of green pepper producers correspond to the male sex between the ages of 30 and 74, most are owned by their own owners and another part are rented. Most use agricultural machinery to prepare land, being the summer time, when producers use artificial irrigation in which they prefer to establish their cultivation, the most used green pepper variety is the Creole “Tres Cantos”. The main insects and mites pests present, are the white mites, and the whitefly (*Bemisia tabaci*), the most common disease is virosis, followed by wilt by *Phytophthora*, the most reported weed are “Coyolillo” and “Bledo”. Insects are mostly managed using synthetic chemical insecticides. The management of soil diseases, foliage and fruit, is done mainly through the use of synthetic chemicals. Mostly weeds are managed through cultural practices.

Key words: *Producers, Vegetables, Pest management, Nicaragua.*

I. INTRODUCCIÓN

La chiltoma (*Capsicum annuum* L.) Pertenece a la Familia solanácea, es una hortaliza bien importante por su valor nutritivo, es rica en vitaminas A, B₁, B₂ y C (Laguna *et al.*, 2006). Es una planta originaria de regiones tropicales específicamente de Bolivia y Perú. De estos países se propagó para la mayor parte de los países del continente americano, se adaptó en las diferentes regiones como el sur de Brasil, México y luego en el resto del mundo (CATIE, 1993).

La producción mundial de chiltoma o pimiento en 2016 fue de 34.497 millones de kg. China es el mayor productor mundial con 17.435 millones de kg equivalente al 50.34 % del total. Seguido de México con 2.737 millones de kg, Turquía con 2.457, Indonesia con 1.961 y España con 1.082 millones de kg (FAO, 2014).

En Nicaragua la producción de chiltoma está en manos de pequeños y medianos agricultores principalmente de la zona norte del país, quienes cultivan parcelas desde 0.3 ha⁻¹, hasta áreas de tres o cuatro ha⁻¹, en un sistema de monocultivo, normalmente destinadas para los mercados locales. La demanda de chiltoma en el mercado interno es considerable durante todo el año. La forma de consumo fresco, es ampliamente utilizada para condimentar toda clase de alimentos. (Laguna *et al.*, 2004). Para el ciclo 2017-2018 el Banco Central dio a conocer que en Nicaragua se establecieron 562 ha⁻¹, con una producción de 18 182 toneladas (6.8% de crecimiento) y rendimientos de 32.3 t ha⁻¹. Se registró un consumo aparente de 17 727 toneladas (BCN, 2017).

En el departamento de Masaya el cultivo de chiltoma se establece mayormente en el municipio de Tisma, con un área cultivada que se estima en unas 25 hectáreas. El cultivo de la chiltoma se adapta bien a muchos tipos de suelos, desde arcillosos hasta areno limosos y se desarrolla con éxito en suelos con pH que va desde 5.5 a 7.0 (Bolaños, 1998).

Existe un problema en la producción del chiltoma, y es que durante su ciclo se llegan a realizar hasta unas 40 aplicaciones de plaguicidas: 30 son insecticidas, 8 fungicida y 2 herbicida (Glifosato, 2-4 D). Estos tienen efectos negativos en la salud de los productores y consumidores (Boletín ecológico, 2013).

Según estudios de Jiménez-Martínez (2009), muchas áreas del municipio de Tisma se encuentran altamente contaminadas con plaguicidas químicos, y esto se debe a que el 95% de los agricultores de la zona desde hace muchos años han utilizado excesivamente los productos químicos sintéticos para combatir los organismos plagas. Esto ha traído efectos negativos en la fauna benéfica, salud humana y el medio ambiente.

Los sistemas de producción se han mantenido como modelos enfocados en la industrialización y convencionalismo para la producción de alimento, siendo en los últimos años muy cuestionados por las consecuencias provocada al medio ambiente, la desigualdad social y económica, la disminución de los rendimientos en los cultivos es cada vez mayor por la degradación de suelo, producto de la sobreexplotación (Labrador y Altieri, 2001).

Entre los años 2010-2013 se llegó a conocer que en la zona de Tisma, el cultivo de la chiltoma fue atacado fuertemente por ácaros, el cual ocasionó daños muy severos en los rendimientos, con pérdidas hasta de un 50 % (Barberena y Lacayo, 2011).

En el municipio de Tisma las actividades económicas que destacan es la producción ganadera y pesca artesanal, producción de hortalizas y granos básicos potencial para el ecoturismo en la zona de los humedales de la laguna de Tisma, siendo ésta un centro de valiosa biodiversidad y paso migratorio de aves (AMUDEMAS, 2009).

Dado que en el municipio de Tisma no se ha realizado ningún estudio de las condiciones socioeconómicas y fitosanitarias en las que se encuentran los sistemas de producción de chiltoma y no se tiene conocimiento específico de la situación actual, esto no ha permitido que instituciones del estado, ONG's, empresas privadas puedan impulsar proyectos con fines a desarrollar y mejorar la situación económica y productivas.

El presente estudio tiene la finalidad de caracterizar desde el punto de vista socioeconómico agronómico y fitosanitario, veinte unidades de producción del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma Masaya. Los resultados de este estudio le permitirán a instituciones del estado, empresa privada, ONG's, u otras, formular planes estratégicos para mejorar las condiciones socioeconómicas y productivas de productores de esta zona.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir al conocimiento científico nacional a través de la caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de chiltoma (*Capsicum annuum* L.) en Tisma, Masaya.

2.2 Objetivos específicos

1. Describir la situación socioeconómica de los productores de chiltoma de Tisma, mediante la aplicación de encuestas en sistemas productivos.
2. Identificar las principales labores agronómicas que realizan los productores de chiltoma en el municipio de Tisma.
3. Caracterizar los principales problemas fitosanitarios asociados al cultivo de chiltoma en las condiciones ambientales de Tisma.
4. Determinar las principales prácticas empleadas en el manejo de plagas, enfermedades y malezas del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y fecha del estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tisma, departamento de Masaya, que se ubica a 36 km de Managua, se encuentra en las coordenadas 12° 04' 00" latitud norte y 86° 01' 00" longitud oeste, limita al norte con el municipio de Tipitapa, al suroeste con el municipio de Masaya y al este con el municipio de Granada (Figura 1). Presenta una altitud de 50 msnm, con un clima tropical de sabana y una temperatura promedio de 27.5 °C. Cuenta con 11 comunidades en las cuales se cultivan hortalizas y granos básicos (Castillo, 2017). La etapa de campo del estudio se realizó a partir del 3 al 15 de abril, la etapa de gabinete (redacción) se inició el 20 de abril al 10 de agosto de 2019.

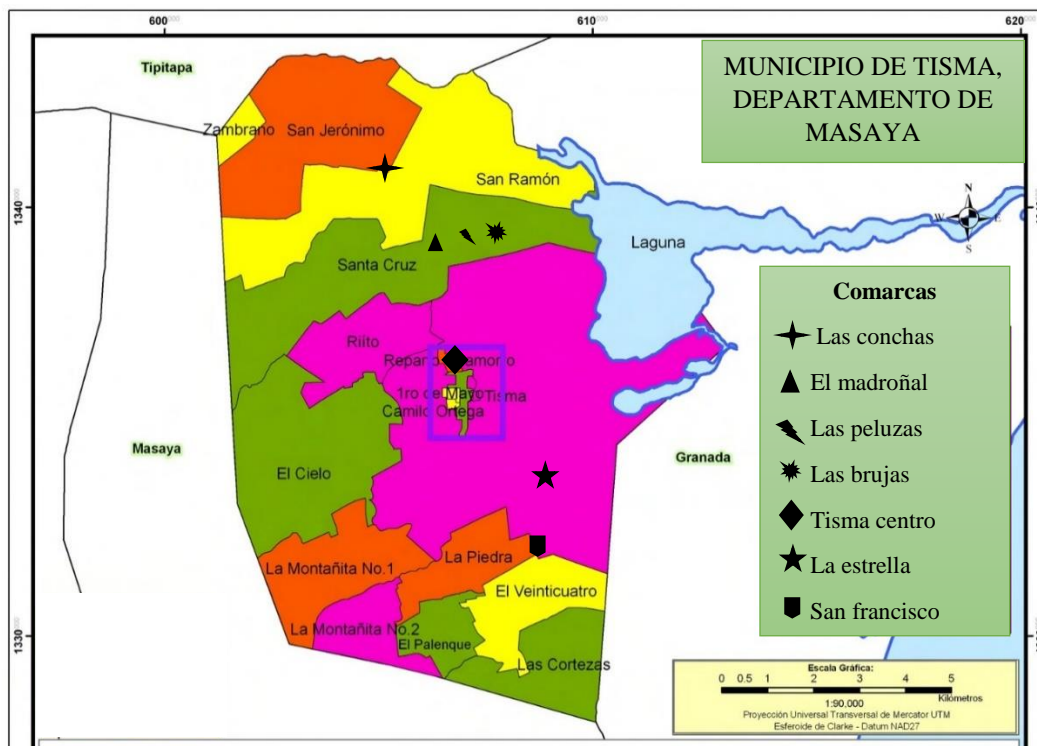


Figura 1. Ubicación del municipio de Tisma departamento de Masaya (Tomado INIDE, 2008).

3.2 Diseño metodológico

El estudio desarrollado fue de naturaleza no experimental del tipo transversal, exploratorio. Consistió en visitas a las áreas de producción y con la ayuda de productores claves de la zona, mediante el método descriptivo se realizó una caracterización socioeconómica y fitosanitaria de los sistemas de producción de chiltoma en Tisma, la aplicación de este método es necesario para medir las distintas variables aplicadas en el estudio realizado.

3.2.1 Metodología aplicada para la obtención de la información

La metodología empleada consistió en el uso de un modelo de desarrollo participativo con productores de la zona, el cual se implementó haciendo uso de la técnica de entrevista personal, para el análisis de la información se hizo uso de la estadística descriptiva, la cual es una parte de la estadística que se dedica al análisis y representación de datos. Este estudio se realizó en tres fases las que se describen a continuación:

Primera etapa (Fase I): Se definió la muestra a utilizar y los sistemas de producción en que se realizó el estudio, se seleccionó un máximo de 20 unidades productivas, dedicadas a cultivar chiltoma en el municipio de Tisma, así mismo se realizaron visitas a instituciones como: INTA, IPSA, Alcaldía. Todo esto en busca de información referente a la cantidad de productores en Tisma y cuántos de ellos cultivan chiltoma, de igual manera se buscó información referente al municipio, sitios web y cualquier otra fuente de información que nos conllevara a caracterizar los sistemas sociales y productivos de la zona de estudio. Esta información encontrada también nos ayudó a la elaboración de las encuestas y a la estructura del informe (Figura 2).

“En el municipio de Tisma, se encuentran reportados aproximadamente 255 productores de hortalizas, de este universo se encuentran al menos unos 24 productores de chiltoma” (Erick Acuña Moncada, comunicación personal 2019, Delegado del IPSA-Masaya). Donde fueron seleccionados 20 productores, siendo los criterios fundamentales para la selección de los mismos, la disponibilidad de participar en el estudio y que específicamente se dedicaran a cultivar chiltoma en sus parcelas para la aplicación de la encuesta y la visita a sus áreas de producción.

Segunda etapa (Fase 2): Se procedió a recopilar la información socioeconómica y fitosanitaria de los productores de chiltoma de Tisma, la información recopilada consistió en variables del tipo socioeconómico, agronómico y fitosanitario, a través de una encuesta (Figura 2).

Tercera etapa (Fase 3): Se realizó el ordenamiento y procesamiento de la información procedente de las encuestas y de la visita a cada unidad de producción. También se involucró la actividad de escritura del documento final (Figura 2).

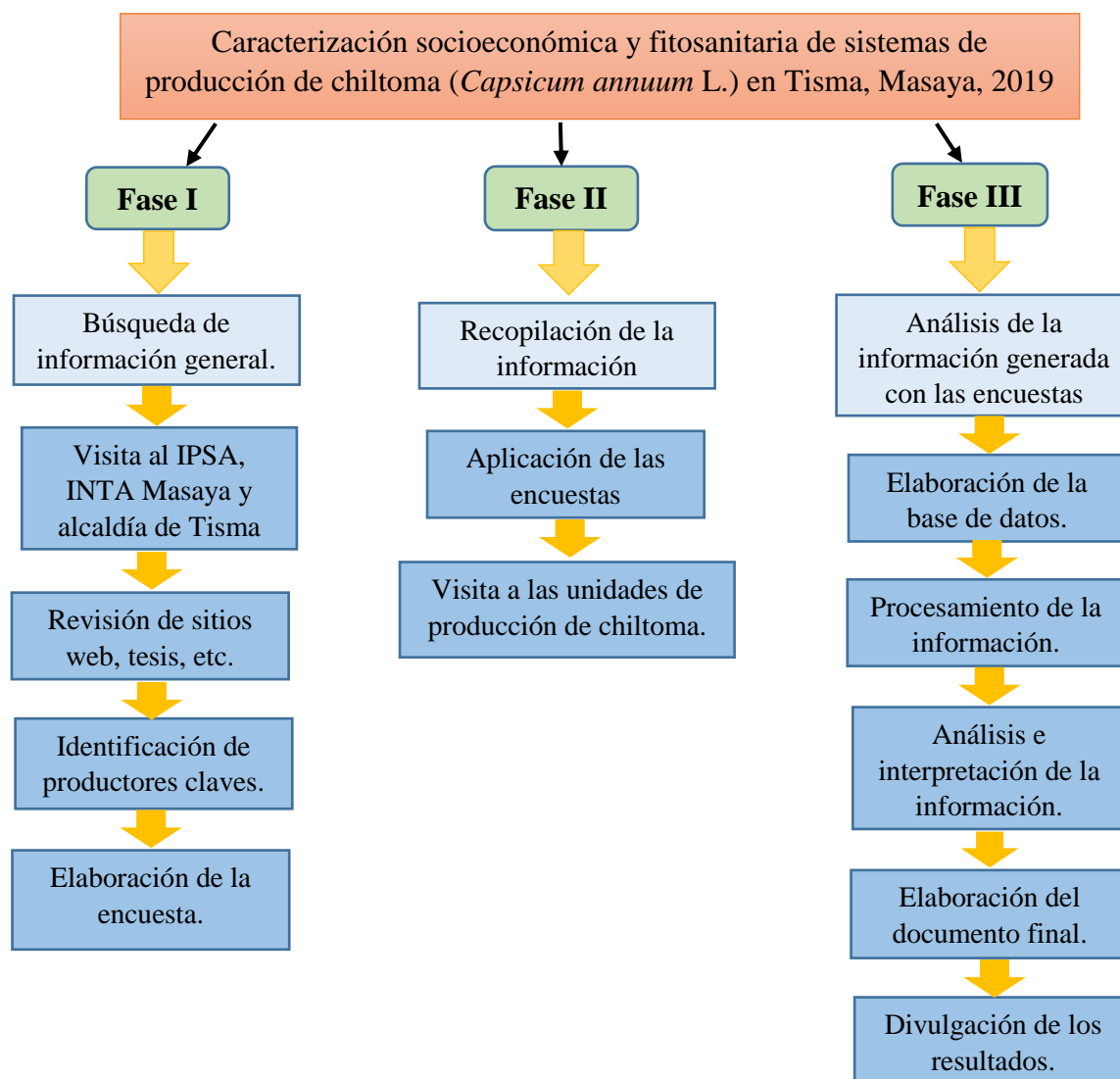


Figura 2. Organigrama de las actividades realizadas en la caracterización de sistemas de producción de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya, 2019.

3.2.2 Recopilación de la información

Esto se llevó a cabo a través de una encuesta la que nos indicó la situación socioeconómica y fitosanitaria actual de los productores de chiltoma en el municipio de Tisma. Para calcular la muestra poblacional, se utilizó la ecuación propuesta por (Aguilar-Barojas, 2005) en poblaciones finitas y variables categóricas.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde

n = es el tamaño de la muestra.

N= tamaño de la población.

Z = valor de Z ($\alpha=0.05$, $Z=1.96$).

p = proporción aproximada del muestreo en el fenómeno en estudio de la población.

q = proporción de la población de referencia que no representa el fenómeno (1-p).

E = d = Porcentaje de error asumido.

3.2.3 Instrumento utilizado para la recolección de la información

Partiendo de los objetivos establecidos se estructuró como instrumento de colecta de datos en campo una encuesta (Anexo 1), la cual se aplicó a los productores en cada una de las fincas visitadas. Los datos resultantes sirvieron de referencia para determinar el estado en que se encuentran actualmente los sistemas productivos de chiltoma en el municipio de Tisma. Así mismo se solicitó una visita a las áreas donde se encuentra el cultivo.

3.3 Variables evaluadas

Las variables a evaluadas fueron agrupadas considerando la estructura de la encuesta que se aplicó en las diferentes unidades de producción. La encuesta se estructuró siguiendo un orden lógico del tema. Considerando como eje fundamental el componente socioeconómico y su efecto sobre el manejo agronómico y fitosanitario del cultivo de la chiltoma en el municipio de Tisma. Cada una de las variables evaluadas se describe y se detalla a continuación:

Cuadro 1. Descripción de las variables utilizadas en la caracterización de sistemas de producción de chiltoma en Tisma, Masaya, 2019 (Recopilado de Castillo, 2017)

Componente	Variables	Metodología empleada
Socioeconómico	Edad (Años):	Tomada en años a cada uno de los productores.
	Sexo:	Preguntando el sexo al dueño de la unidad de producción (Encuesta)
	Tamaño de la finca: mz	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
	Tenencia de la tierra:	Preguntando directamente al productor el estado legal de su unidad de producción (Encuesta)
	Estado de la vivienda	Mediante la observación directa de la vivienda del productor y haciendo preguntas al mismo.
	Relación Beneficio Costo ($B/C = \frac{BT}{CT}$)	Mediante el análisis económico, realizando un Itinerario Técnico del manejo y sus costos.
	Manejo Agronómico del cultivo	Preparación del suelo:
Época de siembra:		Preguntando directamente al productor la época en que establece el cultivo (Encuesta)
Variedad de semilla utilizada:		Consultando directamente al productor el material genético que emplea para la siembra (Encuesta)
Distancia de siembra:		Preguntando directamente al productor las distancias de siembra en que establece el cultivo (Encuesta)
Método de germinación:		Indagando directamente con el productor el método de germinación empleado para la germinación de la semilla (Encuesta)
Sustratos empleados en la germinación		Preguntando directamente con el productor el tipo de sustrato empleado para la germinar las semilla (Encuesta)
Tipo de fertilización:		Consultando directamente con el productor el tipo de fertilización empleado para la nutrición del cultivo (Encuesta)

	Sistema de Riego que utiliza:	Preguntando directamente al productor si usa o no sistema de riego en la producción de chiltoma (Encuesta)
Manejo Fitosanitario del cultivo	Principales insectos y ácaros plagas que afectan la chiltoma.	Consultando directamente al productor si conoce las plagas que afectan el cultivo de chiltoma en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo
	Manejo de plagas del suelo	Preguntando directamente al productor como maneja las plagas en la chiltoma (Encuesta)
	Manejo de plagas del follaje	Preguntando directamente al productor como maneja las plagas en la chiltoma (Encuesta)
	Manejo de plagas del fruto	Preguntando directamente al productor como maneja las plagas en la chiltoma (Encuesta)
	Principales enfermedades que afectan la chiltoma	Consultando directamente al productor si conoce las enfermedades que afectan el cultivo de chiltoma en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo.
	Manejo de enfermedades del suelo, follaje y fruto	Preguntando directamente al productor como maneja las enfermedades en la chiltoma (Encuesta)
	Principales malezas que afectan la chiltoma	Consultando directamente al productor si conoce las malezas que afectan el cultivo de chiltoma en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo.
	Manejo de malezas	Preguntando directamente al productor como maneja las malezas en la chiltoma (Encuesta)

3.4 Análisis de los datos

Se realizó una base de datos conformadas por variables categóricas y cuantitativas, luego se procesó en hojas electrónicas (Excel), también fueron utilizadas para cada variable técnicas estadísticas básicas tales como medidas de posición y tablas de contingencias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Componente socioeconómico de los sistemas productivos de chiltoma

Pérez y Blandón (2019) indican que las labores dentro de la unidad productiva son realizadas por todos los miembros de la familia, por ende es importante entender los roles de cada miembro del hogar en el proceso productivo. Los sistemas de producción conforman la unidad económica de las familias en las áreas rurales, para realizar el análisis del componente socioeconómico se hace necesario, conocer las condiciones de vida de la población (estado de la vivienda), edad de los productores, tenencia de la tierra, área destinada para el cultivo de chiltoma en sus unidades de producción (Castillo, 2017).

4.1.1 Edad de los productores de chiltoma en Tisma

Nicaragua es un país de gente mayoritariamente joven. La población menor de 19 años, que incluye a niñas, niños y adolescentes representan el 38.7 %, de la población total del país que equivale a 6.2 millones de habitantes (INIDE, 2014).

En cada una de las unidades de producción visitadas se encuestó al productor, se encontró que en un 25 %, el rango de edad de los productores anda entre los 30-34 años, seguido de las edades entre 60-64 con un 20 %, y un 15 % representa las edades entre 70 y 74 años, esto indica que la mayoría de productores de chiltoma en Tisma son mayores de los 30 años y menores a los 74 años (Figura 3). Castillo (2017) encontró que la edad de los productores de solanáceas en Tisma generalmente oscila en un rango entre los 30 y 56 años.

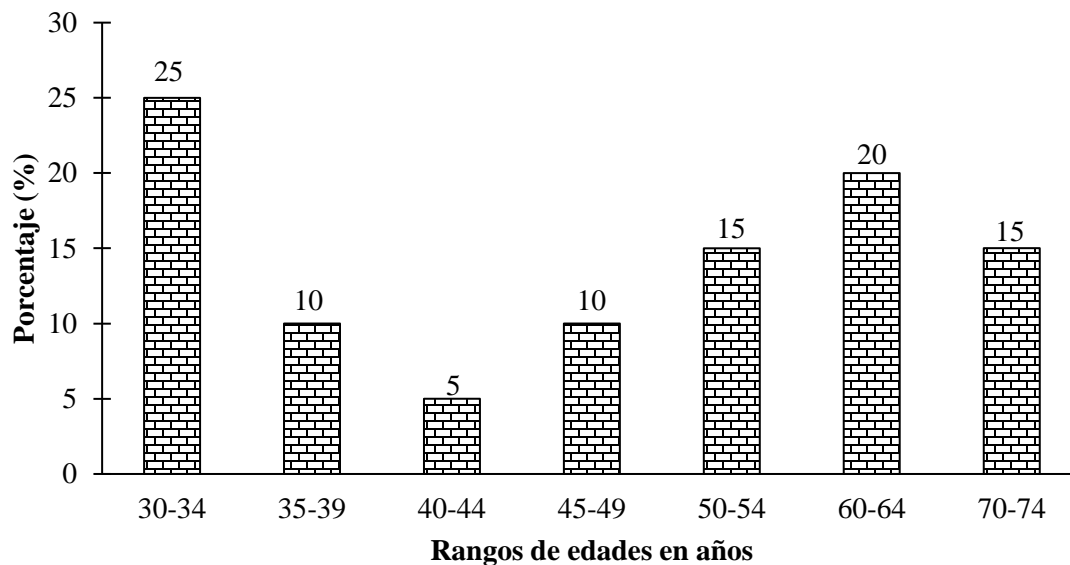


Figura 3. Rango de edades de los productores de chiltoma

4.1.2 Sexo de los productores de chiltoma

El 95 % (n= 19) son del sexo masculinos y el restante 5 % (n=1) lo conforma el sexo femenino (Figura 4). De acuerdo a Castillo (2017) los miembros de la familia en los sistemas de producción del cultivo de tomate en Tisma, se distribuyen en un 56.32 % masculinos y el otro 43.78 % representa al sexo femenino.

INIDE (2011) indicó que en Nicaragua las mujeres conforman el 50 % de la población total, estos cambios se han dado debido a la alta emigración por parte de las mujeres ya que anteriormente el dominio era absoluto hasta un 52 %. Según Pérez (2018) la estructura de la población según el sexo de comunidad los Velásquez en el municipio de Masatepe departamento de Masaya muestra que predominan más las mujeres con un 51.70 % en cambio los hombres representan un 48.29 %.

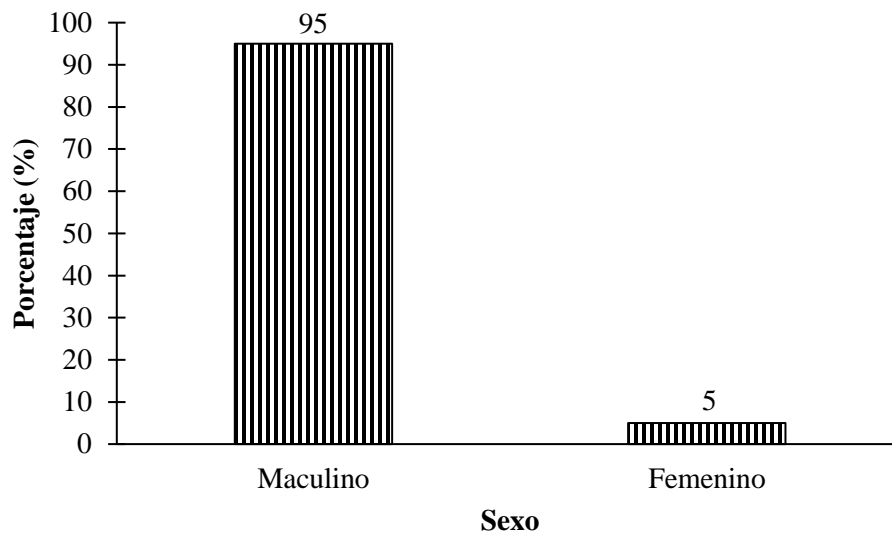


Figura 4. Distribución de los productores de chiltoma según el sexo

4.1.3 Tenencia de la propiedad

La Figura 5 muestra la distribución de las unidades productivas de chiltoma de acuerdo a la tenencia de la propiedad, donde el 35 % de las unidades de producción son manejadas por sus propietarios, otro 35 % son tierras alquiladas, un 15 % pertenecen a cooperativas y el restante 15 % son prestadas. Entre los propietarios se encuentran productores con muchos años produciendo chiltoma.

Según INIDE (2011) indica que el tema del derecho a la propiedad y tenencia de la tierra, encierra parte de un estado democrático, el cual debe estar gobernado por leyes acordadas entre todos, en el que se reconocen y respetan la libertad individual a la propiedad y la tenencia de la tierra.

Nicaragua cuenta con un total de 394 068 explotaciones agropecuarias, de las cuales el 89 % están en manos de sus propios dueños, seguidamente se ubica la tenencia de alquiler con un 5.3 % INIDE (2011).

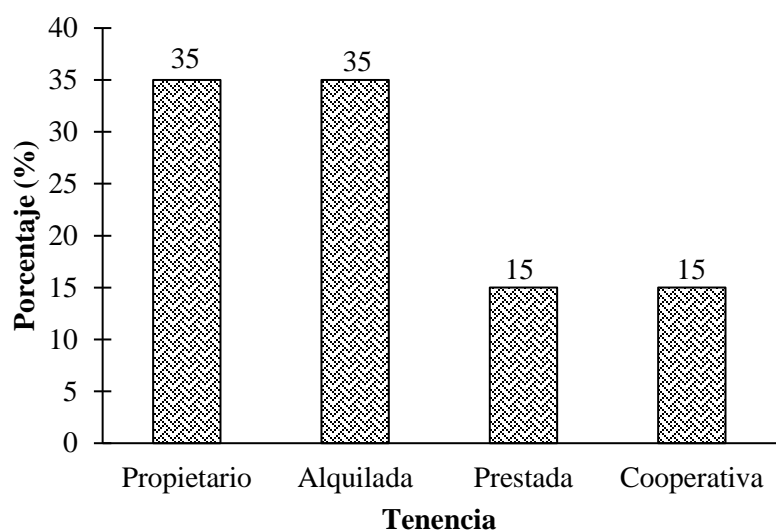


Figura 5. Tenencia de la propiedad de las unidades de producción

4.1.4 Tamaño de las unidades de producción

En la Figura 6 se muestra la distribución de las unidades productivas de chiltoma de acuerdo a su tamaño en manzanas en el municipio de Tisma, donde el 60 % de los productores cultivan chiltoma en superficie inferiores a 1 mz y el restante 40 % lo hace en áreas entre 1.1–2 mz, esto demuestra que los sistemas de producción de chiltoma están siendo manejadas a pequeña escala (pequeños productores), este resultado coincide con los datos reportados en el censo nacional agropecuario INIDE (2011), en donde se menciona que el 80 % de los productores del país son tipificados como pequeños.

De acuerdo a Calero (2014), la escasez de tierra debido a la distribución desigual y al crecimiento de poblaciones rurales, está obligando a que los productores subdividan sus parcelas entre los miembros de la familia, lo que provoca una marcada reducción en la relación tierra/persona.

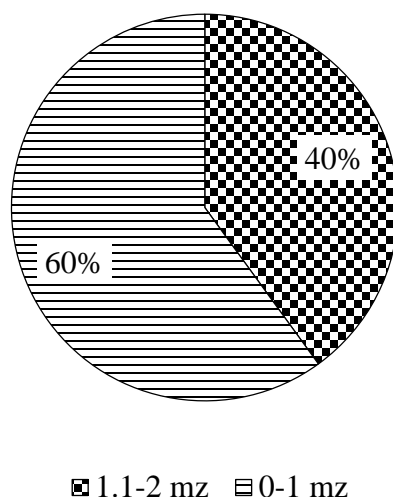


Figura 6. Distribución las unidades de producción de chiltoma según en tamaño del área en manzanas

4.1.5 Estado de la vivienda de los productores

En el Cuadro 2 se muestran las características estructurales de las viviendas de los productores de chiltoma en Tisma, se encontró que el 60 % de las viviendas están catalogadas entre buenas y muy buenas, la cual se determinó de manera visual, el 85 % de las viviendas tienen techo de zinc y el 15 % de teja, con respecto a las paredes el 55 % están construidas de materiales resistentes (cantera= 40 %, ladrillo=15 %), el 45 % restantes son de materiales frágiles (madera=30 %, zinc=15 %). En cuanto al piso, el 40 % es de tierra, el 60 % es conformado por distintos materiales (ladrillo=25 %, concreto=25 %, madera=5 % y cerámica= 5 %).

Morales (2006) estima que el 52.4 % de las viviendas de Nicaragua poseen al menos una característica (piso, paredes o techo) que define a la vivienda como inadecuada, 45.6 % de las viviendas tiene piso de tierra, 20.5 % tiene pared inadecuada y 5.8 % tiene techo de materiales precarios (plástico, cartón). Alrededor del 54.1 % de las viviendas en regular estado, requieren ser mejoradas en paredes, piso y techo, y un 37.3 % de estas mismas viviendas, requieren mejoramiento en piso y techo, paredes y piso o sólo piso.

Según Castillo (2017) en las unidades de producción de Tisma se encontró que el 56 % de las viviendas se encuentran catalogadas como buenas a muy buenas, el 84 % presentan como material del techo zinc y el 16 % teja, el material de construcción de las paredes el 84 % son resistentes (Bloques=48 %, Ladrillo=8 % y Cantera=28 %). Con respecto al piso de las viviendas en Tisma predomina el Ladrillo 60 %, concreto 20 % y un 16 % el piso es de tierra.

Cuadro 2. Características estructurales de las viviendas de los productores de chiltoma

Techo			Pared			Piso			Estado de la vivienda		
Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc
Zinc	17	85	Cantera	8	40	Tierra	8	40	Regular	8	40
Teja	3	15	Zinc	3	15	Ladrillo	5	25	Buena	6	30
			Madera	6	30	Concreto	5	25	Muy buena	6	30
			Ladrillo	3	15	Madera	1	5			
						Cerámica	1	5			
Total	20	100		20	100		20	100		20	100

** Frec= Frecuencia; Porc= Porcentaje

4.1.6 Relación beneficio costo de los sistemas productivos de chiltoma en Tisma

En el Cuadro 3 se muestra los procedimientos y el resultado de la operación realizada en la relación beneficio costo que obtienen los productores de chiltoma, donde se observa que el valor encontrado es de 1.36 lo que indica que los productores obtienen 0.36 córdobas por cada córdoba invertido en el establecimiento de una manzana del cultivo, se ha determinado que sigue siendo rentable la producción de chiltoma en las condiciones ambientales de Tisma, Masaya, Cabe mencionar que los datos de los costos se muestran en el itinerario técnico del manejo del cultivo (Anexo 3).

Cuadro 3. Procedimiento y resultados de la relación beneficio costo (B/C) en la producción de 1 manzana de chiltoma en el municipio de Tisma

Ingresos			
Concepto	Cantidad libras por mz	Precio según el BCN Mayo 2019 (C\$/Libra)	Beneficio total (C\$)
Venta de chiltoma	23 150	4.20	97230

Relación beneficio costo B/C	
Concepto	Totales en córdobas
Ingresos totales (B)	97230
Costos totales de producción (C)	71092.1

Formula	Operación	Resultado
B/C	97230/71092.1	1.36

B=Beneficio, C=Costo, C\$=Córdobas

4.2 Manejo agronómico del cultivo de chiltoma en Tisma

Este componente incluye todas las labores agronómicas que se realizan en el cultivo como: el tipo de preparación del suelo, épocas de siembra, tipo de semilla utilizada, distancia de siembra, sustrato empleado, tipo de fertilización y sistema de riego utilizado.

4.2.1 Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo

En la Figura 7 se reflejan los métodos de preparación del suelo utilizados por los productores de chiltoma en Tisma, donde el 95 % (n=19) prefieren preparar el suelo de manera mecanizada, esto se debe a la accesibilidad de maquinaria agrícola cerca de sus unidades de producción, el restante 5 % (n=1) lo realiza con tracción animal.

González y Obregón (2007) recomiendan que la preparación del terreno puede ser manual, con tracción animal y con tractor, mencionan que el terreno donde se va a establecer chiltoma sea un suelo profundo y que las siembras anteriores haya sido del cultivo de maíz o frijol, puesto que la rotación de cultivos ayuda a prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

La preparación del suelo debe realizarse antes de la siembra, el objetivo es dejar el suelo bien suelto y nivelado, si se utiliza maquinaria, será necesario realizar un pase con arado, dos pases con grada y uno o dos pases con niveladora (INATEC, 2018).

“La preparación del suelo lo realiza de forma mecanizada empleando tres pases de máquina (Grada, arado y nivelador). Además relató que todos los productores de chiltoma que realizan uso de tractor es un servicio que brinda un productor de la zona, el cual tiene un costo que ronda entre C\$ 2 000 - 3 000” (Gilma González, comunicación personal 2019, productora de hortalizas de Tisma).

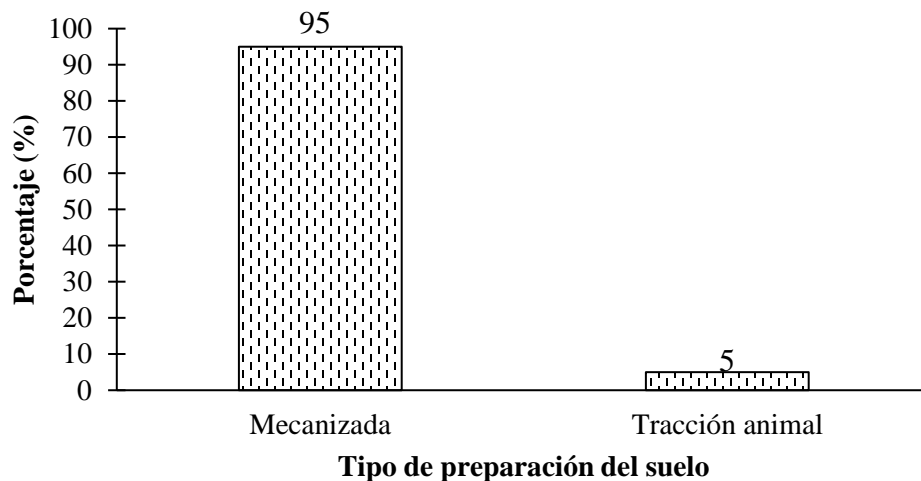


Figura 7. Tipo de preparación del suelo que se realiza en el cultivo de chiltoma

4.2.2 Época de siembra

El 65 % de productores de chiltoma establecen el cultivo en la época de riego (febrero), el 20 % lo hacen en los días iniciales de la época de primera (mayo), el restante 15 % lo hacen en apante (diciembre) (Figura 8).

En Nicaragua se cultiva chiltoma de forma escalonada durante todo el año, cuando se siembra en la época de riego, es recomendable establecer el semillero entre los meses de diciembre y enero para trasplantar en febrero y estar cosechando en abril (Laguna *et al.*, 2006).

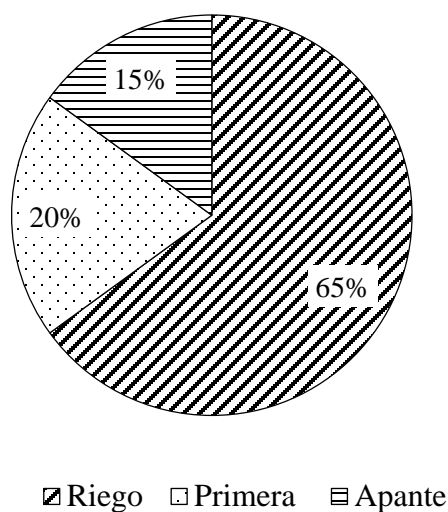


Figura 8. Épocas de siembra en la que se establece la chiltoma

x

4.2.3 Variedad de semilla utilizada

En la Figura 9 se muestra que el 85 % (n=17) de las unidades de producción utilizan la variedad tres cantos, seguido de 10 % (n=2) usan la variedad Nathalie, el restante 5 % siembran otras variedades. Entre los productores involucrados en esta investigación, existen algunos que cuentan con muchos años de experiencia estableciendo chiltoma en sus unidades de producción, siendo la variedad un factor determinante en la mejora de las unidades de producción. De acuerdo al INTA (2004), la variedad tres cantos se adapta muy bien a las condiciones ambientales del país, su tolerancia a algunas enfermedades permite que los productores hagan menos uso de pesticidas reduciendo de esta forma la contaminación del medio ambiente.

Laguna *et al* (2006) indican que en Nicaragua se siembran anualmente más de 1 055 ha⁻¹ de chiltoma de la variedad antes mencionada, la mayoría de los pequeños y medianos productores de hortalizas de Nicaragua utilizan la variedad de chiltoma tres cantos, ya que es la más demandada por los consumidores, también esta presenta resistencia al momento del transporte y una larga vida de anaquel.

La variedad de chiltoma tres cantos ha sido evaluada y validada por el INTA en el Centro experimental del valle de Sébaco y productores de los departamentos de Matagalpa y Jinotega, se comprobó su adaptación y alta producción, después de tres años de estudios en fincas. En la misma evaluación los resultados obtenidos permiten recomendarla para todos los municipios del país (INTA, 2004).

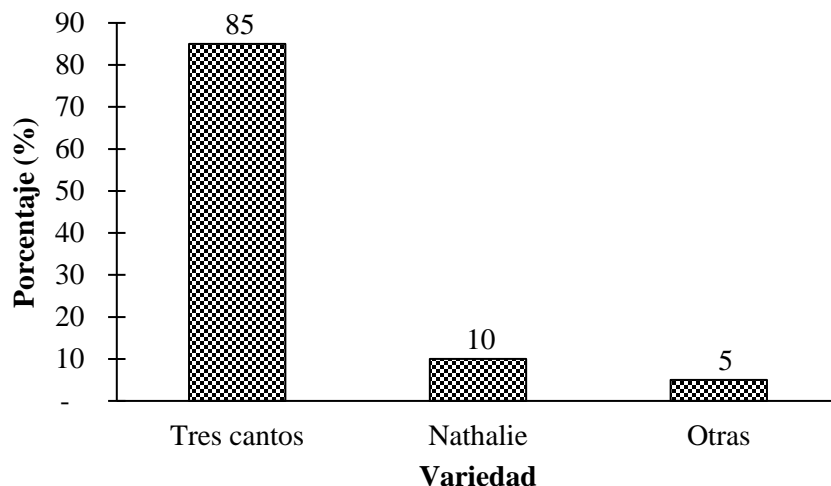


Figura 9. Variedades de chiltoma más utilizadas

4.2.4 Distancia de siembra

El 55 % de los productores de chiltoma en Tisma establecen su cultivo a una distancia de siembra entre surco de 80-120 cm, el 45 % lo hace en rangos de 121-170 cm, en cuanto a la distancia entre planta el 55 % prefieren establecerla a una distancia que oscila 41-55 cm y el restante 45 % lo realiza entre 29-40 cm (Figura 10).

INTA (2004) recomienda que para el establecimiento definitivo del cultivo de chiltoma, se maneja como distancia de siembra entre surco, una distancia de 80 cm, entre plantas unos 30 o 40 cm, esto permite poblaciones de 31 250 a 41 666 plantas ha⁻¹.

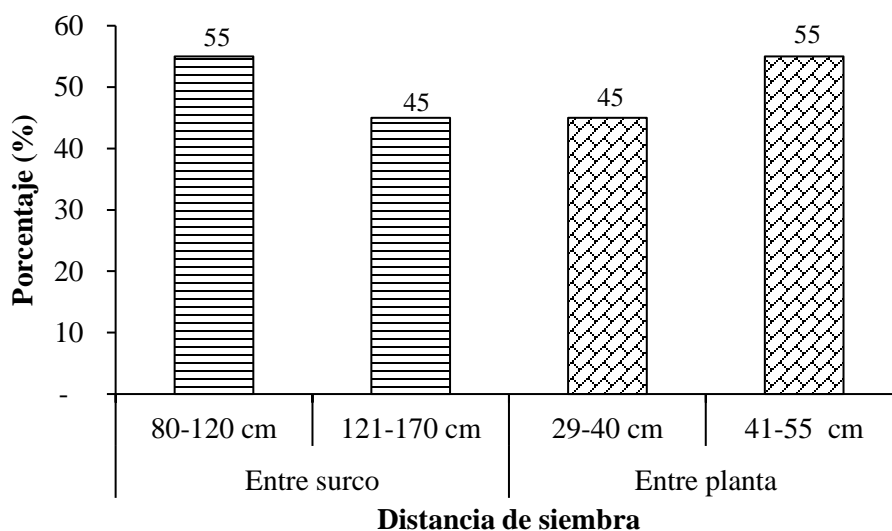


Figura 10. Distancias de siembras entre surco y entre planta utilizadas

4.2.5 Método de germinación de la semilla

En las unidades de producción de chiltoma se encontró que el 80 % (n=16) de los productores realizan la germinación de semilla, utilizando el método de uso de bandeja y túnel y el 20 % (n=4) de los productores utilizan el método de semilleros en suelo y al aire libre. Las enfermedades y el ataque de insectos plagas durante la etapa del semillero son un problema para la producción de este rubro, por lo que se recomienda usar diferentes métodos de control de los mimos como el uso de micro túnel (UNIAV, 2019).

La tecnología actual recomendada para los productores de chiltoma es el uso de bandejas de plástico con sustrato prefabricado, la producción de plántulas se realiza con protección de malla antiviral o en invernaderos especializados, y la siembra de almácigos en bandeja no requiere desinfección, pues el sustrato viene estéril, pero sí es necesario utilizar fertilizantes foliares con el propósito de compensar la poca fertilidad del sustrato (González y Obregón, 2007).

En el área de hortalizas de la UNIAV- Rivas, se realizó un estudio con el establecimiento de un semillero usando protección con micro-túnel para reducir el ataque de plagas en el cultivo de chiltoma, donde se obtuvo un 100% de germinación de la semilla y no hubo necesidad de resembrar. Este tipo de trabajos, permiten seleccionar la mejor plántula que va a sembrarse a su lugar definitivo (UNIAV, 2019).

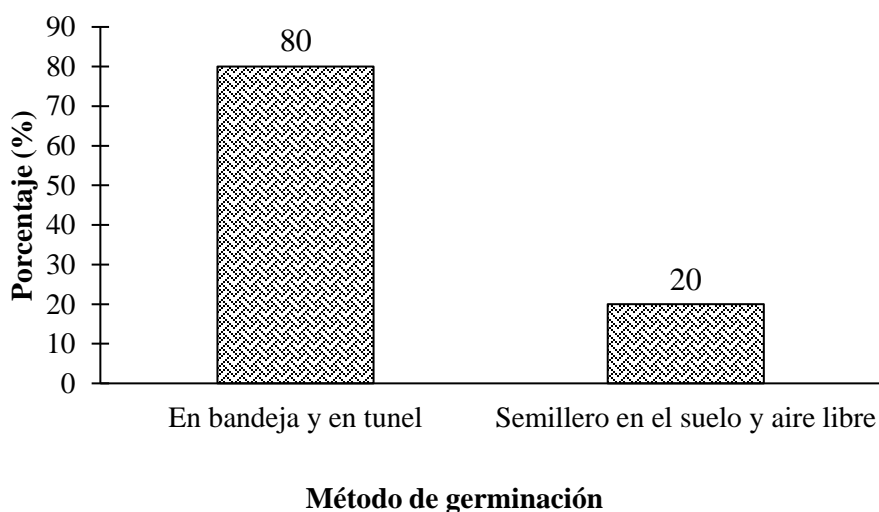


Figura 11. Método de germinación más empleado en el cultivo de chiltoma

4.2.6 Sustrato empleado para la germinación de la semilla

El uso de sustrato en la germinación de semilla de chiltoma, es fundamental para garantizar mejor desarrollo de la plántula, en el presente estudio se encontró que el principal sustrato que utilizan los productores de chiltoma es el kekkila 75 % (n=15), seguido del uso de tierra sin desinfectar con un 20 % (n=4) y un 5 % utilizan lombrihumus (Figura 12).

En la producción de hortalizas el uso de sustratos, tiene como base la necesidad de obtener plantas sanas y en buenas condiciones para la producción, un sustrato adecuado debe permitir la respiración adecuada de las raíces, esta se da a través de los poros y es fundamental para desarrollo del sistema radicular (Mesaguer, 2014).

Desde el punto de vista químico los sustratos utilizados para la germinación, deben ser totalmente inactivos, no deben absorber ni suministrar ningún tipo de nutriente, además deben de posibilitar la absorción de agua y nutrientes (Programa de Diversificación Hortícola, 2013).

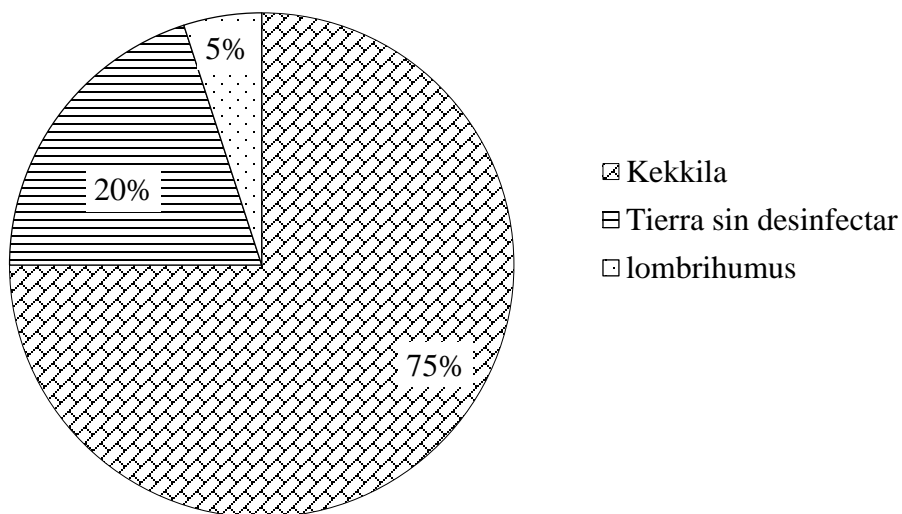


Figura 12. Sustrato más utilizado para germinación de la semilla

4.2.7 Tipo de fertilizante

Se encontró que el 90 % de productores optan por la utilización de fertilizantes químicos sintéticos, mientras que un 10 % aplica abonos orgánicos (Figura 13). En cuanto al tipo de fertilizante químico utilizado, el 50 % de los productores prefieren emplear una combinación de Urea al 46 % de nitrógeno y 18-46-00 (Fosfato diamónico), el restante 50 % utiliza tres combinaciones (16.67 % Urea + 18-46-00 + KCl), (16.67 % Urea + 12-30-10) y (16.67 % Urea + 15-15-15). Esto indica que los productores de chiltoma en Tisma no se interesan por producir de manera amigable con el medio ambiente, y no toman en cuenta lo descrito por Cuevas y Olivas (2016) quienes expresan que los fertilizantes de origen sintéticos conllevan un sin número de efectos colaterales.

Morales *et al.*, (2015), mencionan que Nicaragua presenta problemas en el cultivo de chiltoma tales como bajo crecimiento de plantas y bajos rendimientos de producción, producto del mal manejo de la fertilización que implementa la mayoría de productores de este rubro. Pérez (1997) indica que la tendencia en la agricultura, es encontrar alternativas que garanticen incremento de los rendimientos y disminuyan o se elimine el uso de fertilizantes sintéticos, plaguicidas y reguladores del crecimiento, producidos por las industrias químicas, las cuales poseen un elevado riesgo de contaminación para el ambiente y altos costos de adquisición.

“El Sr. Luis Vanegas nos comentó que él prefiere utilizar fertilizantes de origen sintéticos para fertilizar su cultivo, porque estos actúan de manera más eficientes en su cultivo y siempre obtiene mejores rendimientos, otro de los factores que los impulsa a la utilización de estos mismos, es que Nicaragua no es un mercado que exige productos vegetales que se obtengan mediante la producción orgánica” (Luis Vanegas, comunicación personal 2019, productor de hortalizas de Tisma).

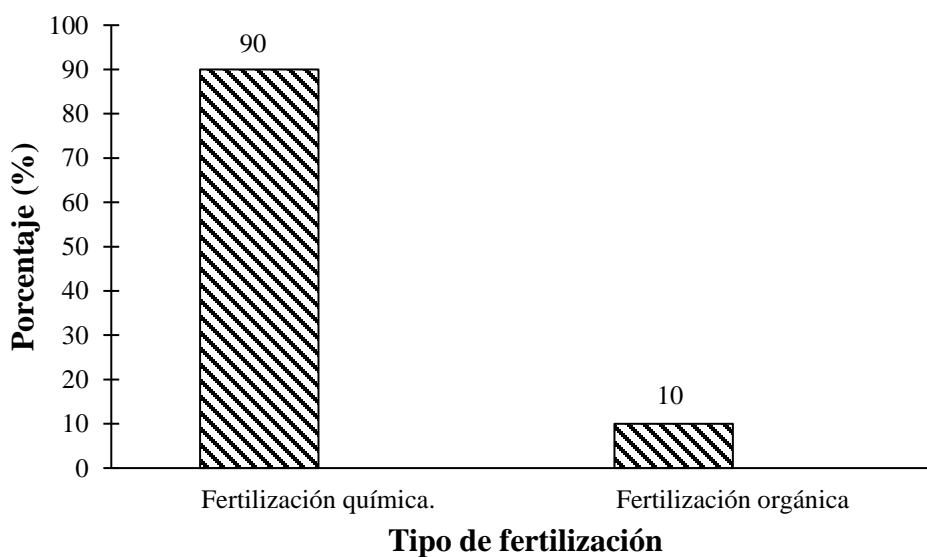


Figura 13. Tipo de fertilización más empleada en el cultivo de chiltoma

4.2.8 Sistema de riego utilizado en el cultivo de chiltoma

En Tisma la principal época de siembra para este rubro es al comienzo de la época de riego (febrero), el 55 % (n=11) de los productores emplea el sistema por goteo, el 35 % (n=7) utiliza el sistema de riego por gravedad, y el 10 % (n=2) usa el sistema de riego por aspersión (Figura 14), esto indica que los productores están introduciendo sistemas de riego en sus áreas cultivadas con el fin de suplir las necesidades hídricas a las plantas y de esta manera obtener mejores rendimientos en su cultivo. Duarte *et al.*, (2010), indican que la utilización de riego por goteo garantiza el aprovechamiento del agua hasta en un 90 %, haciendo este sistema el más adecuado en la agricultura.

Las plantas como seres vivos necesitan de agua para vivir, en presencia de agua los cultivos realizan varias funciones fisiológicas, cuando hay carencia de esta todo se traduce en pérdidas en rendimiento o por falta de germinación. En las actuales condiciones de sequía de nuestro país, se evidencian las necesidades de distritos de riego en diferentes zonas (Finca y Campo, 2019).

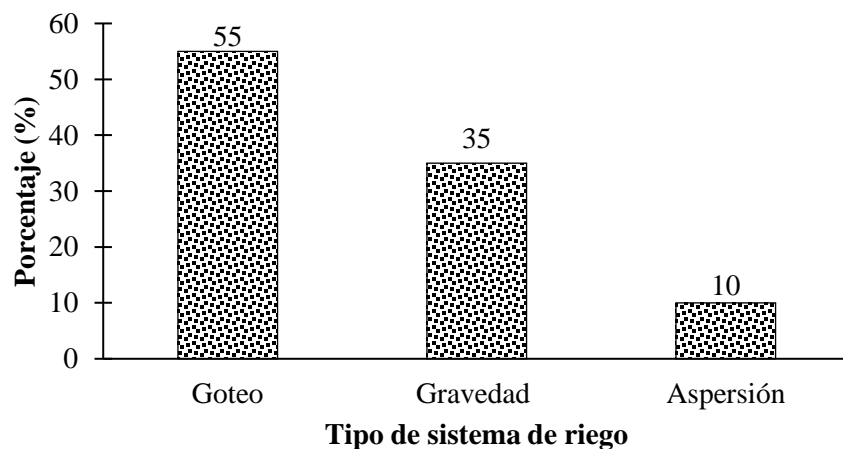


Figura 14. Sistemas de riego más utilizados en el cultivo de chiltoma

4.3 Componente fitosanitario

El siguiente factor está determinado por cada uno de los problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo de la chiltoma, como son plagas, enfermedades y malezas, también se enfoca en conocer cuáles son las principales prácticas de manejo fitosanitario empleadas en el cultivo de la chiltoma.

De acuerdo a la encuesta realizada en este estudio, los nombres de los insectos, nematodos, hongos, virus, bacterias y malezas que se mencionan en esta tesis, son los brindados por los productores.

4.3.1 Principales insectos y ácaros plagas en chiltoma

En la Figura 15 se muestran resultados de los insectos y ácaros plagas que más afectan las plantaciones de chiltoma en Tisma. Encontrándose a los ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*) en el 100 % de las unidades productivas, seguido de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) con presencia en el 95 % de los sistemas de producción y el 80 % de los productores reportaron minadores (*Phyllocnistis citrella*), los que menos fueron detectados son *Spodoptera* spp y gallina ciega (*Phyllophaga spp*) con un 55 %. Esto se relaciona a lo descrito por Barberena y Lacayo (2011) en un estudio en chiltoma realizado en Tisma, se comparó la fluctuación poblacional de ácaros, mosca blanca y áfidos, desde los 7 ddt hasta los 92 ddt, se observaron poblaciones de ácaros desde los 7 ddt, y su mayor población fue a los 63 ddt, las moscas blancas fueron visualizadas desde las primeras fechas de muestreo y la mayor presencia de las mismas fue a los 42, 70 y 92 ddt.

Según Hernández (2016) en un estudio realizado en la finca El Plantel Masaya en el cultivo de chiltoma, mostró que las poblaciones de mosca blanca aparecieron desde los primeros 5 ddt, pero a partir de los 51 ddt las poblaciones de mosca blanca aumentaron de forma progresiva a través del tiempo, mantuvieron su nivel poblacional por encima del nivel crítico en ambos tratamientos, surcos sencillos y dobles con más de 1 ninfa y 1 adulto de mosca blanca por planta.

De acuerdo a Jiménez-Martínez (2007) La mosca blanca es la plaga más importante en la transmisión de virus en las solanáceas, succionan la savia de las plantas, causando problemas como la producción de hongos que crecen sobre la melaza, que excretan y bloquean la luz del sol necesaria para las plantas, reduciendo la producción y llegando a dañar o matarlas, pero el principal daño ocurre cuando llevan virus a las plantas sanas después de haberse alimentado en una planta enferma.

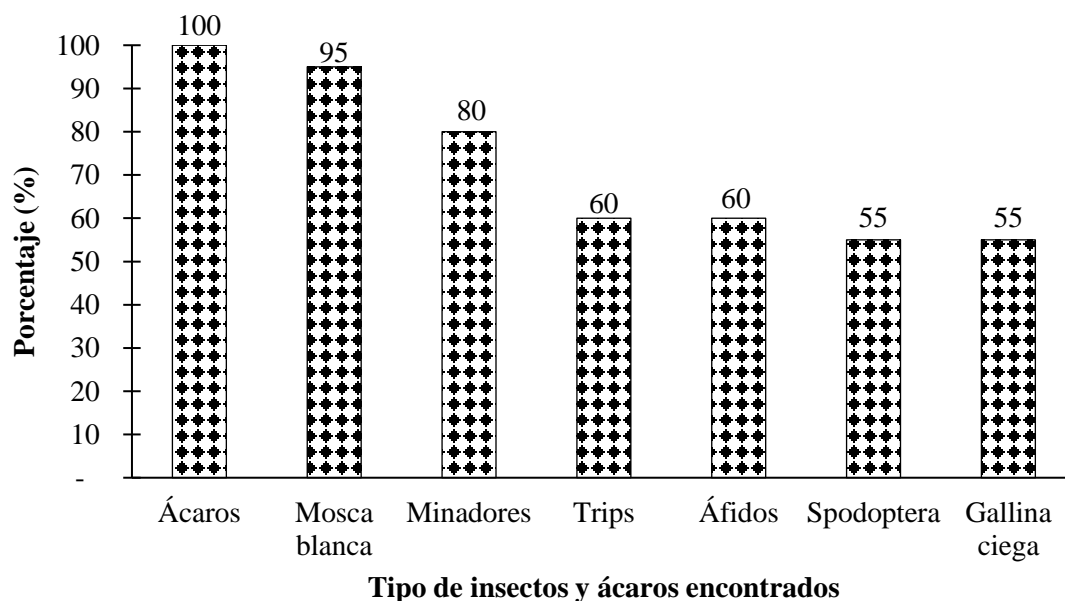


Figura 15. Insectos y ácaros plagas encontrados en el cultivo de chiltoma

4.3.2 Manejo de plagas insectiles de suelo en chiltoma

En la Figura 16 se muestra que en el 95 % de las fincas de chiltoma se utilizan insecticidas de origen sintéticos para el control de las plagas del suelo, y el 5 % lo realizan con el método cultural. Para el manejo químico el 73.68 % de los productores prefieren utilizar el insecticida-nematicida Vydate® 24 SL (N, N-dimetil-2-metilcarbamoiloxiimino-2-(metiltio) acetamida). Castillo (2017) encontró que para el manejo de plagas del suelo en solanáceas en Tisma el 25 % de los productores utilizan Vydate® 24 SL y el 60 % utilizan otros productos.

De acuerdo a Jiménez Martínez (2009) los insecticidas son y continuarán siendo un elemento indispensable en los programas de fitoprotección para el futuro próximo ya que son versátiles, fáciles de usar, eficaces y comercialmente atractivos. Sin embargo, sus serias inconveniencias limitan su utilidad y demandan su manejo cuidadoso y juicioso. Un número de nuevos logros en toxicología, ingeniería agrícola y genética promete el alivio de ciertas limitaciones.

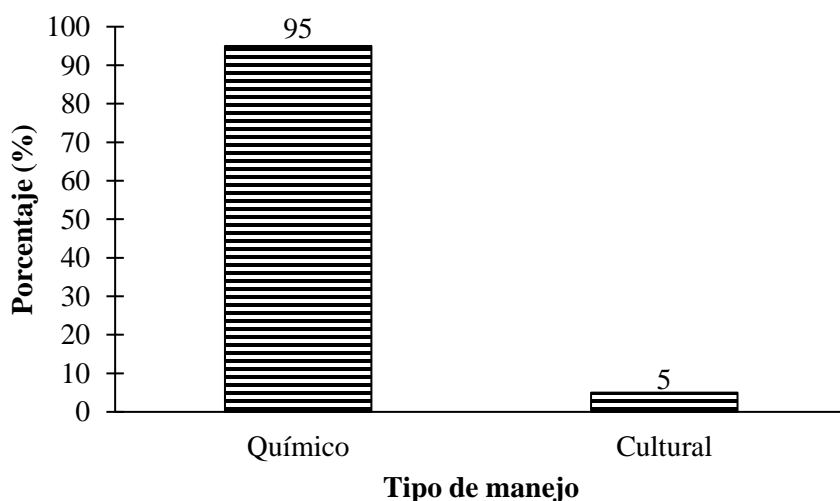


Figura 16. Tipo de manejo de plagas de suelo más utilizada en el cultivo de chiltoma

4.3.3 Manejo de insectos plagas del follaje en chiltoma

En la Figura 17 se muestra el tipo de manejo de plagas del follaje que realizan los productores de chiltoma, encontrándose que el 100 % de los productores prefieren emplear el método químico para el control de estas, en vez del uso del control botánico, biológico o cultural. Dentro del control químico un 30 % (n=6) de los productores menciona que tiene inclinación a aplicar Engeo® 24.7 SC (tiametoxam+lambda cialotrina), seguido del 20 % (n=4) que usan Imidacloprid® 35 SC (1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine) y el restante 50 % utilizan otros tipos de insecticidas.

En un estudio realizado por Martínez y Jirón (2011) en Tisma departamento Masaya, determinaron que el uso del Oberón resultó más efectivo para el manejo del ácaro blanco seguido por los tratamientos Vertimec y Chile + jabón en el cultivo de chiltoma, ya que las plantas que fueron tratadas con estos productos presentaron las menores poblaciones, menor incidencia y severidad de daño ácaro blanco.

4.3.4 Manejo de plagas insectiles del fruto en chiltoma

El 100 % de los productores de chiltoma prefieren utilizar el método químico para el control de plagas insectiles de los frutos, donde el 75 % emplea Coragen® 20 SC (3-bromo-4'-cloro-1-(3-cloro-2-piridil)-2'-metil-6'- (metilcarbamoil) pirazol-5-carboxanilida) y el restante 25 % utilizan Abamectina® (C₄₈H₇₂O₁₄ (avermectinB_{1a})). De acuerdo a Castillo (2017) el 35 % de los productores de solanáceas utilizan Coragen® 20 SC para controlar plagas del fruto.

4.3.5 Principales enfermedades encontradas

En la Figura 17 se muestran las principales enfermedades que más afectan las plantaciones de chiltoma en Tisma de acuerdo a lo reportado por los productores, encontrándose que el 100 % (n=20) de las unidades de producción son afectados por virosis, un 55 % (n=11) de productores reportaron afectaciones de marchitez causado por (*Phytophthora* spp) y un 15 % (n=3) de las áreas en estudio reportan problemas por mancha foliar causada por *Alternaria*.

De acuerdo a Guigón y González (2001) indican que es reconocida la susceptibilidad de este cultivo a numerosas enfermedades que afectan la calidad y los rendimientos. En los últimos años, esta hortaliza ha recibido gran atención en el mundo entero debido al ataque de plagas y enfermedades que afectan este rubro.

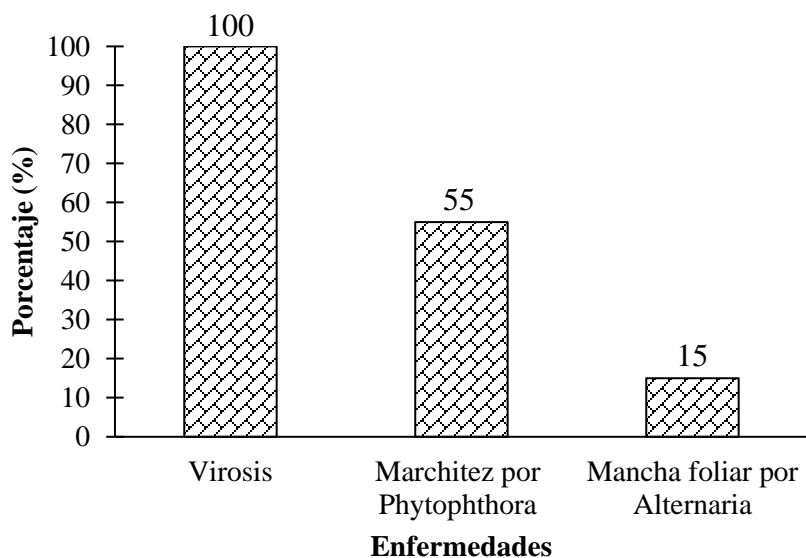


Figura 17. Enfermedades que afectan el cultivo de chiltoma

4.3.6 Manejo de enfermedades de suelo, follaje y fruto de chiltoma

El 100 % (n=20) de los productores de chiltoma en Tisma manejan las enfermedades del suelo, follaje y frutos, a través del método químico, y no reportan el uso de métodos botánico, biológico o cultural. Según Castillo (2017) en el mercado existen una serie de productos químicos sintéticos para el control de distintas enfermedades, es importante tener claro el organismo y enfermedad que está afectando el cultivo, antes de decidir qué tipo de producto que se va a aplicar, ya que la mayoría de ellos presenta una acción específica hacia ciertos patógenos.

Según Syngenta (2018) el control químico de enfermedades tiene la desventaja que el patógeno desarrolla resistencia a muchos productos que han sido aplicados, dado los mecanismos naturales de mutación. Esto ha sido comprobado para el caso de Benomyl (Metil-1-(butilcarbamoil) benzimidazol -2-il-carbamato), Triadimefon ((RS)-1-(4-clorofenoxi)-3,3-dimetil-1-(1H-1,2,4-triazol-1-il)butan-2-ona), entre otros, por estas razones, es conveniente hacer aplicaciones de productos, cuyos mecanismos de acción no sean similares, y para mayor ventaja diseñar el manejo de la enfermedad con la aplicación de todas las tácticas posibles, con énfasis en las medidas menos agresivas al ambiente.

Velázquez *et al.*, (2013) mencionan que el empleo de plántulas sanas es esencial en el manejo de enfermedades; por lo tanto, el invernadero donde se produce la plántula debe contar con malla anti-insectos. Es recomendable utilizar semillas provenientes de plantas sanas; la selección de estas debe hacerse cuando permanecen en el campo y se pueden observar otras características importantes como tamaño y forma de fruto. Debe evitar la utilización de semillas no certificadas para el establecimiento de almácigos con el fin de prevenir enfermedades.

“El Sr. José Polanco nos relató que el reconocimiento de muchas enfermedades presente en este cultivo, las identifica a simple vista ya que se le han impartidos capacitaciones y asistencia técnica por parte de técnicos del IPSA y otras instituciones, por lo tanto esto le permite seleccionar el producto ideal para su control, esto evita incurrir en costos innecesarios y la disminución en los rendimientos del cultivo” (José Polanco, comunicación personal 2019, productor de hortalizas de Tisma).

4.3.7 Principales malezas que afectan a la chiltoma

En el Cuadro 4 se muestran las principales malezas encontradas en el cultivo de chiltoma, donde los productores de Tisma reportan al coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) en un 80 % (n=16) de las unidades productivas como la maleza más común que afecta al cultivo de la chiltoma, seguido del bleo (*Amaranthus spinosus* L.) que fue reportada por el 70 % (n=14) de productores y la pata de gallina (*Digitaria sanguinalis* (L) scop.) tuvo presencia en el 65 % (n=13) de las áreas en estudio, las que menos fueron encontradas son zacate dulce (*Ixophorus unisetus* (J. Presl)) y zacate peludo (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton). Altas poblaciones de malezas pueden disminuir el rendimiento de los cultivos entre un 20 a 60 %, aunque algunos autores reportan hasta un 85 % de mermas en los rendimientos dependiendo del tipo de cultivo, época de siembra y densidad de población (INTAGRI a, 2017).

Las arvenses presentes en el cultivo de 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 coyolillo 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 a nivel mundial. Es una arvense con alta capacidad de propagación al reproducirse por semilla, rizomas y tubérculos. Tiene un rápido crecimiento vegetativo y es capaz de producir sustancias alelopáticas (INTAGRI a, 2017).

Cuadro 4. Malezas más comunes reportadas en fincas de chiltoma

Tipos de maleza	Fincas que reportan tipos de malezas en chiltoma	
	Frecuencia	%
Coyolillo	16	80
Bledo	14	70
Pata de gallina	13	65
Flor amarilla	2	10
Zacate dulce	1	5
Zacate peludo	1	5

4.3.8 Manejo de malezas en el cultivo de chiltoma

En la Figura 18 se muestra el tipo de manejo de malezas más empleado en las fincas de chiltoma, se encontró que el 65 % de los productores de Tisma realizan mayoritariamente prácticas culturales, entre ellas el uso del machete, azadón, quema, entre otras y el restante 35 % prefiere utilizar el método químico, de este método el 86 % (n=6) usa Paraquat® (Dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo), y el 14 % (n=1) emplea Yermalade® 15 EC (fluazifop-p-butil).

Marín y Berrouet (2016) mencionan que el paraquat® (Dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo) es un herbicida de rápida acción que actúa en las hojas por contacto directo. Está clasificado como una sustancia de gran toxicidad tras su ingestión. Por su alta toxicidad el uso de este producto antes mencionado está prohibido en los Estados Unidos y en muchos países Europeos.

De acuerdo a INTAGRI b (2017) la forma más adecuada de controlar las malezas consiste en establecer programas de manejo integrado basados en las siguientes herramientas: identificación correcta de las malezas, conocimiento del historial del sistema de producción, monitoreo continuo de los predios y áreas aledañas, estrategias de control basadas en las poblaciones y diversidad de malezas mediante una combinación de técnicas, uso adecuado de herbicidas, monitoreo y evaluación de la eficiencia de las decisiones de manejo.

“La utilización de maquinaria agrícola para preparar el suelo, también tiene la finalidad de controlar malezas y eliminar rastros de cosechas anteriores, nos relató que en las calles de cada surco emplea paraquat, también realiza prácticas culturales como es el uso de azadón, machete y manual para el control de las malas hierbas que se presentan en el cultivo” (Francisco Obando, comunicación personal 2019, productor de hortalizas de Tisma).

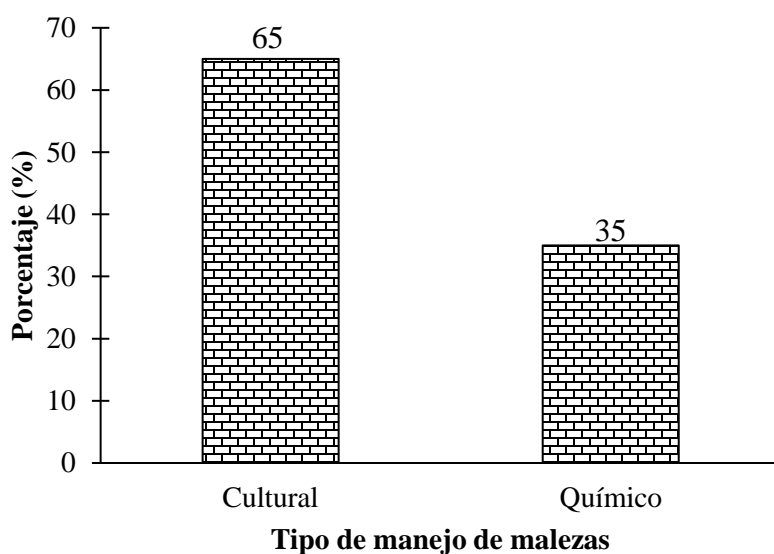


Figura 18. Tipo de manejo de malezas más empleado en el cultivo

V. CONCLUSIONES

La mayor parte de los productores de chiltoma de Tisma pertenecen al sexo masculino, la edad de los mismos oscila entre los 30 a 74 años. La mayoría de las tierras son propias y otra parte son alquiladas, el tamaño de las unidades de producción son inferiores a 2 manzanas. El estado de la vivienda está entre buenas y muy buenas.

La preparación del suelo se realiza de manera mecanizada, establecen el cultivo de en la época de riego, los productores siembran la variedad tres cantos, el método de germinación más empleado es en bandejas y micro túnel, el sustrato que utilizan es el kekkila, casi en su totalidad usan fertilizantes de origen químico sintético, la mitad de los productores utiliza riego por goteo y otra parte usa el riego por gravedad.

Los ácaros son la principal plaga de la chiltoma, seguido de la mosca blanca, las enfermedades que más afectan los sistemas de producción son las virosis, seguido de la marchitez por *Phytophthora*, Las malezas predominantes son el coyolillo y el blede.

Los productos químicos sintéticos son los más usados para el manejo de las plagas insectiles, Vydate para el manejo de plagas del suelo, Engeo para el manejo de plagas del follaje, y plagas del fruto emplean Coragen, las enfermedades son manejadas con químicos sintéticos. El control de malezas lo realizan empleando prácticas culturales como el uso de machete, azadón y quemadas.

VI. LITERATURA CITADA

- Aguilar Barojas, S.2005. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. Vol. 11. Núm. 1-2, Enero-Agosto. Secretaria de Salud del Estado de Tabasco. México. pp. 333-338.
- AMUDEMAS (Asociación de Municipios de Masaya). 2009. Programa de patrimonio para el desarrollo de los municipios del departamento de Masaya. (En línea). Managua, NI. Consultado 16 abr. 2019. Disponible en <http://www.aecid.org.ni/wp-content/uploads/2014/04/CARACTERIZACION-DEL-DEPARTAMENTO-DE-MASAYA-23-NOV-2009.pdf>
- Barberena Moncada, JA; Lacayo Narvaez, YA. 2011. Evaluación de alternativas botánicas y químicas para el manejo del acaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank)(Acarina: Tarsonemidae) e insectos plagas en el cultivo de chiltoma (*Capsicum annum* L.) Tisma, Masaya (En línea). Tesis Ing. San. Veg. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 14 jul. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2133/1/tnh10b234.pdf>
- BCN (Banco Central de Nicaragua, NI). 2017. Plan de producción, consumo y comercio ciclo 2017-2018. (En línea). Managua, NI. Consultado 26 feb. 2019. Disponible en <https://www.bcn.gob.ni/publicidad/img/landscape/Plan%20de%20Producci%C3%B3n%20Consumo%20y%20Comercio%20Ciclo%202017%202018.pdf>
- Bolaños, A.1998. Introducción a la olericultura. Editorial Universitaria Estatal a distancia. San José, CR. p.380
- Boletín ecológico. 2013. Uso intensivo de agroquímicos en la producción de hortalizas, raíces y tubérculos. (En línea). Managua, NI. Consultado 26 feb. 2019. Disponible en <https://www.boletinecologico.org/urgente-gobierno-devela-uso-intensivo-de-agroquimicos-en-la-produccion-de-hortalizas-raices-tuberculos/>
- Calero Chavarría E. R. 2014. Características básicas de Unidades Familiares Productivas en las comunidades de Nueva Esperanza y Buena Vista, en la Reserva Natural *Tepec-Xomolth* La Patasta. Las Sabanas. (En línea). Tesis Ing. Recurso. Naturales. Renovables. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 15 junio 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3161/1/tnp01c149.pdf>
- Castillo Martínez, LI. 2017. Caracterización de los sistemas de producción del cultivo de tomate (*solanum lycopersicum m.*) en el municipio de Tisma, Masaya, Nicaragua, 2016 (En línea). Tesis Msc. San. Veg. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 26 feb. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3600/1/tnf01c352c.pdf>
- CATIE (Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, CR). 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. Turrialba, Costa Rica, 143 p.

- Cuevas Pérez, JL; Olivas Lira AC. 2016. Comportamiento de variables de crecimiento, desarrollo y producción de chiltoma (*Capsicum annum* L.) bajo tratamientos orgánicos y convencional en la estación experimental El Limón, Junio-Agosto 2015 (En línea). Tesis Lic. Ciencias. Ambientales. Managua, Nicaragua. UNAN. Consultado 26 feb. 2019. <http://repositorio.unan.edu.ni/5979/1/17899.pdf>
- Duarte, H; Ruiz, M. 2010. Efecto de tres láminas de riego y tres dosis de aplicación de biofertilizantes en el cultivo orgánico de fresa (*Fragarias* pp) cv, Festival en el Castillito, Las Sabanas, Madriz. (En línea). Tesis Ing. Agrícola. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 18 junio 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2137/1/tnf04d812.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, CL). 2014. Anuario estadístico de la FAO 2014: la alimentación y la agricultura en américa latina y el caribe. (En línea). Santiago CL. Consultado 14 may 2019. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3592s.pdf>
- Finca y campo. 2019. La importancia del riego en los cultivos. Consultado 14 may 2019. Disponible en <http://www.fincaycampo.com/2014/09/la-importancia-del-riego-en-los-cultivos/>
- González Kuant, JD; Obregón Blandón, HM. 2007. Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de chiltoma (*Capsicum annum* L.) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Gennadius*) geminivirus (En línea). Tesis Ing. San. Veg. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 28 may. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2019/1/tnf03g643e.pdf>
- Guigón, C; y Gonzales, P. 2001. Estudio Regional de las Enfermedades del chile (*Capsicum annum*, L). (En línea). Revista Mexicana de Fitopatología, vol. 19, núm. 1, pp 49-56. Chihuahua, MX. Consultado el 14 Jun. 2019. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/237037399_Estudio_Regional_de_las_Enfermedades_del_Chile_Capsicum_annuum_L_y_su_Comportamiento_Temporal_en_el_Sur_de_Chihuahua_Mexico
- Hernández Umanzor, EJ. 2016. Ocurrencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) (Hemíptera: Aleyrodidae) e incidencia de virosis en chiltoma (*Capsicum annum* L.) con dos densidades de siembra, en condición semiprotegida (En línea). Tesis Ing. San. Veg. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 26 abr. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3330/1/tnh10h557m.pdf>
- INATEC (Instituto nacional tecnológico, NI). 2018. Manual del protagonista, cultivo de hortalizas (En línea) Consultado 14 de jun. 2019. Disponible en https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). 2011. Manual de usuario base de datos. (En línea). Managua, NI. Consultado 28 feb. 2019. Disponible en <http://www.inide.gob.ni/Cenagro/BaseIVCenagro/Manual%20BD%20IV%20CENAGRO.pdf>

- INIDE. (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). 2008. Tisma en cifras. (En línea). Managua, NI. Consultado 16 mar. 2019. Disponible en <http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Masaya/Tisma.pdf>
- INIDE. (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). 2014. Encuesta nicaragüense demográfica y salud. (En línea) Managua, NI. Consultado 21 feb. 2019. Disponible en <https://nicaragua.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/ENDESA-2011-12-completa.pdf>
- INTA. (Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria, NI). 2004. Guía Técnica sobre Variedad de chiltoma: Criolla tres cantos. (En línea) Managua, NI. Consultado 14 may. 2019. Disponible en http://www.funica.org.ni/docs/cult_div_46.pdf
- INTAGRI. 2017a. El Manejo Integrado del Coquillo en Cultivos Intensivos. Serie Fitosanidad Núm. 96. Artículos Técnicos de Intagri. México. 3 p
- INTAGRI. 2017b. El Manejo Integrado del Coquillo en Cultivos Intensivos. (En línea). México, MX. Consultado 13 jun 2019. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-manejo-integrado-de-coquillo-en-cultivos-intensivos>
- Jiménez Martínez, ES. 2007. Guía de manejo integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua (En línea). Managua, NI. Consultado 21 jun. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2445/1/nh10j61g.pdf>
- Jiménez Martínez, ES. 2009. Métodos de control de plagas. (En línea) Managua, NI. Consultado 22 jun. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2457/1/nh10j61c.pdf>
- Kurihara, T. 2012. Guía Técnica sobre Mejoramiento de Administración Agrícola para Pequeños Agricultores No.6: Planificación de la Producción. (En línea). San Salvador, SAL. Consultado 14 jun. 2019. Disponible en https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/farm_06.pdf
- Labrador, J y Altieri, M. 2001. Agroecología y desarrollo: Aproximación a los fundamentos Agroecológicos para la gestión sostenible de agroecosistemas mediterráneos. Madrid, España: Mundi-Prensa. 320p.
- Laguna, T; Gutiérrez, C; Sarría, M. 2006. Guía tecnológica de chiltoma: Cultivo de la chiltoma. (En línea) Managua, NI. Consultado 14 feb. 2019. Disponible en <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/Guia%20Chiltoma%202014.pdf>
- Laguna, T; Pavón, J; Nicaragua A, K. 2004. Manejo integrado de plagas: Cultivo de la chiltoma. (En línea) Managua, NI. Consultado 14 feb. 2019. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10L181.pdf>
- Marín Cuartas, M; Berrouet Mejía MC. 2016. Intoxicación por paraquat. (En línea) Medellín, Colombia. CSE. Consultado 22 jun. 2019. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v30n1/v30n1a13.pdf>

- Martínez Izaguirre, RV; Jirón Cantillo, MA. 2011. Evaluación de productos botánicos y químicos para el manejo del ácaro blanco (*poliphagotarsonemus latus*, Bank) y otras plagas claves en el cultivo de chiltoma (*Capsicum annuum* L.) y sus efecto en los enemigos naturales en Tisma, Masaya (En línea). Tesis Ing. San. Veg. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 22 feb. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2141/7/tnh10m385.pdf>
- Mesaguer, A. 2014. Los sustratos en los semilleros hortícolas. (En línea). Managua, NI. Consultado 13 jun. 2019. Disponible en <file:///C:/Users/equipo/Downloads/dcart.pdf>
- Morales Romero, BL; Silvia Carolina; González Martínez, A. 2015. Efecto de lombrihumus en la chiltoma. (En línea) Managua, NI. Consultado 14 feb. 2019. Disponible en <http://revistasnicaragua.net.ni/index.php/nicaraocalli/article/view/1748>
- Morales, N. 2006. Diagnóstico Situacional Habitacional del Sector Vivienda. Managua, NI.
- Pérez García, DM; Blandón Gutiérrez, FA. 2019. Caracterización de Sistemas de Producción Agrícola en los municipios de Telpaneca, San Lucas y San Juan de Rio Coco, departamento de Madriz, 2017-2018 (En línea). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 22 feb. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3831/1/tne90p438.pdf>
- Pérez Sirias AE. 2018. Análisis Situacional de la Seguridad Alimentaria y Nutricional de las familias en la Comunidad Los Velásquez-Masaya en el Periodo 2016- 2017 (En línea). Tesis Lic. Des. Rural. Managua, Nicaragua. UNA. Consultado 23 may. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3801/>
- Pérez, CN.1997. Posibilidades del uso de control biológico en la agricultura sostenible en Cuba curso Internacional de postgrado sobre agricultura orgánica. La Habana, CU. 45 p
- Programa de diversificación hortícola. 2009. Maneja producción de plántulas bajo invernadero. (En línea). Managua, NI. Consultado 13 jun. 2019. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01C965mp.pdf>
- SYNGENTA. 2018. Manual Técnico en Tomate y Pimiento (En línea) Buenos Aires, AR. Consultado 20 may. 2019. Disponible en https://www.syngenta.com.ar/sites/g/files/zhg331/f/manual_tecnico_miravis_top_en_tomate_y_pimiento2.pdf
- UNIAV (Universidad Internacional Antonio de Valdivieso, NI). 2019. Importancia del semillero en el cultivo de chiltoma. (En línea) Consultado 10 de jun. 2019. Disponible en <http://uniav.edu.ni/articulos/semillero-cultivo-chiltoma-capsicum-annun/>
- Velásquez, VR; Reveles, TL; y Reveles, MH. 2013. Manejo de las Principales Enfermedades del Chile para Secado en el Norte centro de México. (En línea). Chihuahua, MX. Consultado 18 jun. 2019. Disponible en <http://zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/EnfChilS.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta empleada en la caracterización de sistema de producción del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya 2019, (Retomada de castillo, 2017).

I. Datos Generales

1.1 Fecha: _____

1.2 Encuestador 1: _____

1.3 Encuestador 2: _____

1.4 Número de encuesta: _____

II. Datos Finca/Personales

2.1 Nombre de la finca: _____

2.2 Área de la finca: _____

2.3 Coordinador (propietario): _____

2.4 Nombre del informante: _____

2.5 Sexo: _____

2.6 Edad: _____

2.7 Comarca: _____

2.8. Tenencia de la tierra

1 <input type="checkbox"/>	Propietario	4 <input type="checkbox"/>	Prestado
2 <input type="checkbox"/>	Arrendatario	5 <input type="checkbox"/>	Otro
3 <input type="checkbox"/>	Cuidador		Cuál?

2.9. Miembro de Organizaciones Sociales (múltiple)

1 <input type="checkbox"/>	Ninguna	6 <input type="checkbox"/>	Religiosa
2 <input type="checkbox"/>	Cooperativa	7 <input type="checkbox"/>	Otro
3 <input type="checkbox"/>	Comité de Asentamiento		Cuál?
4 <input type="checkbox"/>	Grupo de Mujeres		
5 <input type="checkbox"/>	CPC		

2.10. Ha recibido asistencia técnica

1 Si 2 No

2.11. Ha recibido Capacitación

1 Si 2 No

2.12. ¿Quién ha impartido las capacitaciones?

<input type="checkbox"/>	FORMUNICA	5 <input type="checkbox"/>	AGRITRADE
2 <input type="checkbox"/>	BAYER	6 <input type="checkbox"/>	UNA
3 <input type="checkbox"/>	ABRASA	7 <input type="checkbox"/>	OTROS
4 <input type="checkbox"/>	PROFISA		¿Cuál. _____

2.13. Donde trabaja actualmente el/la jefe de familia?

1 <input type="checkbox"/>	Empleado en finca	4 <input type="checkbox"/>	Empresa
2 <input type="checkbox"/>	En su propia finca	5 <input type="checkbox"/>	En su domicilio
3 <input type="checkbox"/>	Cooperativa	6 <input type="checkbox"/>	Otro
Cuál?			

2.14. Seleccione tres principales temáticas de capacitación

1 <input type="checkbox"/>	Viveros	4 <input type="checkbox"/>	Dosificaciones
2 <input type="checkbox"/>	Fertilización	5 <input type="checkbox"/>	Eliminación de desechos sólidos de plaguicidas
3 <input type="checkbox"/>	Manejo de cultivos	6 <input type="checkbox"/>	Otros
			¿Cuál. _____

III. Qué otros cultivos establece en su unidad de producción?

N°	3.1. Nombre del cultivo	3.2. Área establecida	3.3. Época de establecimiento
1			
2			
3			
4			
5			

IV. Datos Familiares

N°	4.1. Nombre y Apellidos	4.2. Parentesco	4.3. Edad	4.4. Ocupación Principal	4.5. Nivel Académico
1					
2					
3					
4					
5					

V. Estado de la vivienda

5.1. Techo (múltiple)

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> Zinc | 5 <input type="checkbox"/> Madera |
| 2 <input type="checkbox"/> Tejas | 6 <input type="checkbox"/> Plástico |
| 3 <input type="checkbox"/> Palma | 7 <input type="checkbox"/> Otro |
| 4 <input type="checkbox"/> Nicalit | Cuál? _____ |

5.2. Pared (múltiple)

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> Cartón | 6 <input type="checkbox"/> Losetas |
| 2 <input type="checkbox"/> Zinc | 7 <input type="checkbox"/> Bambú |
| 3 <input type="checkbox"/> Madera | 8 <input type="checkbox"/> Cantera |
| 4 <input type="checkbox"/> Bloque | 9 <input type="checkbox"/> Otro |
| 5 <input type="checkbox"/> Ladrillo | Cuál? _____ |

5.3. Piso (múltiple)

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> Tierra | 4 <input type="checkbox"/> Madera |
| 2 <input type="checkbox"/> Ladrillo | 5 <input type="checkbox"/> Otro |
| 3 <input type="checkbox"/> Concreto | Cuál? _____ |

5.4. Estado de vivienda (solo una)

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> Muy mala | 4 <input type="checkbox"/> Buena |
| 2 <input type="checkbox"/> Mala | 5 <input type="checkbox"/> Muy buena |
| 3 <input type="checkbox"/> Regular | |

VI. Labores agronómicas de cultivo

6.1. Como prepara el suelo para la siembra

1 <input type="checkbox"/> Mecanizada	2 <input type="checkbox"/> Tracción animal	3 <input type="checkbox"/> Ninguna	4 <input type="checkbox"/> Otra
Costo de Preparación: _____			

6.2. En que época cultiva la chiltoma

1 <input type="checkbox"/> Primera	2 <input type="checkbox"/> Postrera	3 <input type="checkbox"/> Apante	4 <input type="checkbox"/> Riego
Notas			

6.3. Qué distancia de siembra emplea

Entre surco (cm): _____
Entre Planta (cm): _____

6.4. Qué variedades (semilla) emplea para la siembra

1 <input type="checkbox"/>	Tres cantos	2 <input type="checkbox"/>	Nathalie	3 <input type="checkbox"/>	Yolo wonder	4 <input type="checkbox"/>	Otra
Cual?: _____							

6.5. Métodos de germinación de la semilla

1 <input type="checkbox"/>	Semilleros en el suelo en el terreno
2 <input type="checkbox"/>	Semilleros en el suelo con microtunel
3 <input type="checkbox"/>	Semilleros en bandejas en microtunel
4 <input type="checkbox"/>	Otros _____

6.6. Qué sustrato emplea

1 <input type="checkbox"/>	Kekkila
2 <input type="checkbox"/>	Lombrihumus
3 <input type="checkbox"/>	Tierra común
4 <input type="checkbox"/>	Otro
Cuál?: _____	

6.7. ¿Qué tipo de fertilización utiliza?

1 <input type="checkbox"/>	Abono orgánicos
2 <input type="checkbox"/>	Bio-fertilizantes
3 <input type="checkbox"/>	Fertilizantes químicos sintéticos
4 <input type="checkbox"/>	Otros _____
Cuál?: _____	

6.8. ¿Realiza análisis de suelo?

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
Notas			

6.9. Utiliza riego

1 Si 2 No

6.10. Qué sistema de riego utiliza

1 <input type="checkbox"/>	Aspersión
2 <input type="checkbox"/>	Goteo
3 <input type="checkbox"/>	Gravedad
4 <input type="checkbox"/>	Otros _____

VII. Plagas

7.1. Como maneja las plagas del suelo

1 <input type="checkbox"/>	Cultural
2 <input type="checkbox"/>	Botánico
3 <input type="checkbox"/>	Biológico
4 <input type="checkbox"/>	Químico
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____
Producto que emplea _____	

7.2. Como maneja las plagas del follaje

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____
		Producto que emplea _____

7.3. Como maneja las plagas del fruto

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____
		Producto que emplea _____

7.4. Realiza algún tipo de monitoreo de plagas del suelo, follaje y fruto

1 Si 2 No

7.5. Que insectos y ácaros plagas conoces usted que ataca su plantación de chiltoma?

1	<input type="checkbox"/>	Gallina Ciega
2	<input type="checkbox"/>	Mosca Blanca
3	<input type="checkbox"/>	Minadores
4	<input type="checkbox"/>	Trips
5	<input type="checkbox"/>	Spodoptera spp
6	<input type="checkbox"/>	Afidos
7	<input type="checkbox"/>	Ácaros
8	<input type="checkbox"/>	Otros _____

VIII. Enfermedades

8.1. Como controla las enfermedades del suelo

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

8.2. Como controla las enfermedades del follaje

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

8.3. Como controla las enfermedades del fruto

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

8.4. Realiza monitoreo de enfermedades

1 Si 2 No

8.5 Cada cuanto lo hace

1	<input type="checkbox"/>	7 días
2	<input type="checkbox"/>	15 días
3	<input type="checkbox"/>	Mensualmente
4	<input type="checkbox"/>	Otras

8.6. Enfermedades que conoce usted que ataca más a la chiltoma en su unidad productiva

1	<input type="checkbox"/>	Marchitez de la planta por <i>phytophthora</i>
2	<input type="checkbox"/>	Virosis
3	<input type="checkbox"/>	Mancha foliar por alternaría
4	<input type="checkbox"/>	Cenicillas (manchas blancas en las hojas)
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____ Cúal? _____

IX. Malezas

9.1. Como realiza el manejo de maleza

1	<input type="checkbox"/>	Manual
2	<input type="checkbox"/>	Machetes
3	<input type="checkbox"/>	Azadón
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____
		Si es químico que producto que emplea _____

9.2. Realiza monitoreo en busca de malezas

1 Si 2 No

9.3 Cada cuanto lo hace

1	<input type="checkbox"/>	7 días
2	<input type="checkbox"/>	15 días
3	<input type="checkbox"/>	Mensualmente
4	<input type="checkbox"/>	Otras

9.4. Realiza muestreo para identificación de malezas

1 Si 2 No

9.5 Qué malezas ha encontrado en su plantación de chiltoma

9.6. Realiza prácticas preventivas para el manejo de malezas

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No	3 <input type="checkbox"/>	Otros
Qué tipo:					

X. Post cosecha

10.1. Alternativas de realiza al momento de la cosecha de la chiltoma

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Desinfecta cajillas y/o canasta antes de usarlas
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Se desinfectas las manos antes de cosechar
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Desinfecta herramientas de cosecha

10.2. Alternativas que realiza después de la cosecha de la chiltoma

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Realiza lavado
1 <input type="checkbox"/>		Agua de rio
2 <input type="checkbox"/>		Agua potable
3 <input type="checkbox"/>		Agua de pozos
4 <input type="checkbox"/>		Agua de lluvia
5 <input type="checkbox"/>		Otros _____

10.3. Analiza el agua que utiliza para el lavado del producto

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
----------------------------	----	----------------------------	----

10.4. Utiliza desinfectantes para el fruto

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Utiliza desinfectantes
1 <input type="checkbox"/>		Detergentes
2 <input type="checkbox"/>		Cloro
3 <input type="checkbox"/>		Jabón
4 <input type="checkbox"/>		Alcohol
5 <input type="checkbox"/>		Otros _____

10.5. Cuál es el destino del producto final

1 <input type="checkbox"/>	Mercado Local
2 <input type="checkbox"/>	Mercado Nacional
3 <input type="checkbox"/>	Súper mercados
4 <input type="checkbox"/>	Exportación
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____

10.6. Que medios de transporte utiliza para el traslado de las chiltomas

1	<input type="checkbox"/>	Carreta
2	<input type="checkbox"/>	Berlina
3	<input type="checkbox"/>	Camioneta
4	<input type="checkbox"/>	Camión
5	<input type="checkbox"/>	Transporte público (bus)
6	<input type="checkbox"/>	Otros _____

10.8. El medio de transporte que utiliza es:

1	<input type="checkbox"/>	Propio
2	<input type="checkbox"/>	Alquilado
3	<input type="checkbox"/>	Prestado
4	<input type="checkbox"/>	Camión
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

10.7. Utiliza desinfectantes para el medio de transporte

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Utiliza desinfectantes
1	<input type="checkbox"/>			Detergentes
2	<input type="checkbox"/>			Cloro
3	<input type="checkbox"/>			Jabón
4	<input type="checkbox"/>			Alcohol
5	<input type="checkbox"/>			Otros _____

Anexo 2. Descripción de los datos generales de los productores involucrados en el estudio de caracterización de sistemas de producción del cultivo de chiltoma en el municipio de Tisma, Masaya 2019.

Número	Nombre del productor	Sexo	Edad	Comarca	Area en mz
1	Agustín Alfaro	M	50	La estrella	1.5
2	Carlos Jarquín	M	48	San francisco	1
3	Francisco barreda	M	72	Las Peluzas	1
4	Ángel José Polanco	M	63	San francisco	1
5	Enrique mena	M	36	San francisco	1
6	Feliciano Rafael Aranda	M	64	Las conchas	1.5
7	Gilma González	F	52	Tisma centro	1
8	José Gámez Pérez	M	63	El madroñal	1.5
9	Luis Vanegas	M	40	Las conchas	1
10	Luis Chavarría	M	70	Las conchas	1
11	Holman Ramírez	M	30	San francisco	1
12	Delvin Romero	M	35	Tisma centro	2
13	Natividad Aguirre c	M	73	La conchas	0.75
14	Francisco Obando	M	33	Las brujas	2
15	Francisco Mercado	M	50	La estrella	2
16	Orlando Gaitán	M	47	Las conchas	0.75
17	Donald Córdova Madriz	M	60	La estrella	2
18	Luis Alberto Landero	M	33	Tisma centro	2
19	Pedro Gómez	M	33	Las conchas	1.5
20	José Díaz	M	30	Las conchas	1

** M=Masculino; F= Femenino; mz=Manzana.

Anexo 3. Glosario de abreviaturas

Abreviatura	Significado
AMUDEMAS:	Asociación de Municipios del Departamento de Masaya
BCN:	Banco Central de Nicaragua
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
INATEC:	Instituto Nacional Tecnológico
INIDE:	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INTA:	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
INTAGRI:	Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura
IPSA:	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
ONG:	Organización no gubernamental
UNIAV:	Universidad Internacional Antonio de Valdivieso

Anexo 4. Cronograma de actividades y costos para el establecimiento de 1 mz de chiltoma en el municipio de Tisma departamento de Masaya

Semillero						Meses en los que se realizan las labores				
Actividades realizadas	Materiales y equipos utilizados	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (C\$)	Costo total (C\$)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Establecimiento del semillero		D/H	1	100	100	X				
	Semilla	Paquetes	4	350	1400	X				
	Bandejas	Unidad	88	37.95	3339.6	X				
	Kekkila	Saco (50 kg)	1	1650	1650	X				
	Tubos	Unidad	6	50	300	X				
	Malla anti insectos	Metro cuadrado	12	75	900	X				
Sub total					7689.6					
Campo definitivo						Meses en los que se realizan las labores				
Actividades realizadas	Materiales y equipos utilizados	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (C\$)	Costo total (C\$)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Preparación del terreno	Pase de arado	Pase	1	1000	1000	X				
	Pase de grada	Pase	1	1000	1000	X				
	Pase de nivelador	Pase	1	1000	1000	X				
Control de insectos plagas del suelo		D/H	4	200	800	X				
	Vydate	Litro	4	580	2320					
Siembra y fertilización		D/H	3	200	600			X		
	Urea	Quintales	2	800	1600					
	18-46-00	Quintales	2	1150	2300					

Establecimiento del sistema de riego	D/H		4	200	800	X		
	Cintas de riego	Rollo (2900 m)	3	5692.5	17077.5			
Control de malezas	D/H		2	200	400		X	
Control de insectos plagas del follaje	D/H		2	200	400		X	
	Engeo o imidacloprid	Litro	2	1200	2400			
Tutoreo	D/H		4	200	800		X	
	Estacas	Unidad	4365	2	8730			
	Mecate	Rollo	6	400	2400			
Segunda fertilización (45 ddt)	Urea	Quintales	2	800	1600			X
	18-46-00	Quintales	2	1150	2300			
Control de insectos plagas del fruto	D/H		2	200	400			X
	Coragen	Litro	4	580	2320			
Control de enfermedades	D/H		2	200	400			X
	Benomil 50 wp	kg	1	1400	1400			
Control de malezas	D/H		2	200	400			X
Primera cosecha	D/H		8	200	1600			X
Segunda cosecha	D/H		8	200	1600			X
	Sacos (malla rojas)	Unidad	390	4.5	1755			
Transporte de la cosecha	Alquiler de un camión	Viaje	2	3000	6000			X
Sub total C\$					63402.5			
Gran total C\$					71092.1			

** D/H=Día hombre; kg= Kilogramos, C\$=Córdobas.