

**Adopción de prácticas de Manejo
Integrado de Plagas por pequeños
productores y validación de dos de ellas
en tres comunidades del departamento
de Madriz, Nicaragua.**

Karen Emperatriz Jirón Estrada.

MICROGISIS:	_____
FECHA:	_____
ENCARGADO:	_____

ZAMORANO

Departamento de Protección Vegetal
Diciembre, 1999

1032

Adopción de prácticas de Manejo Integrado de Plagas por pequeños productores y validación de dos de ellas en tres comunidades del departamento de Madriz, Nicaragua.

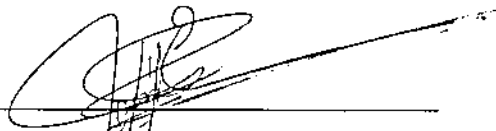
Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Karen Emperatriz Jirón Estrada

Zamorano-Honduras
Diciembre, 1999

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Karen Emperatriz Jirón Estrada.

Zamorano-Honduras
Diciembre, 1999

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso.

A la Virgen María.

A mis padres José Ramón Jirón y Carmen Estrada de Jirón. Por ser ellos en mi vida, como esa agua bendita que reciben las plantas para tener vida cada día y dar frutos al mundo; por ese amor que siempre me han brindado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen María.

A mis padres por ser mi apoyo, consejeros y ejemplo de superación.

A mi Mita Celia, por todas sus bendiciones en cada uno de mis viajes, por sus consejos y por su dedicación a mi familia.

A mis hermanos Jofiel y Mary que me impulsaron a cumplir mis metas.

A mis sobrinos Eveling y Jofiel, quienes me hicieron comprender el caer, levantar y seguir por lo que uno desea.

A mis asesores y al Dr. Pitty, por su paciencia, consejo, enseñanzas, y tiempo que me dedicaron.

Al Proyecto Regional de Manejo Integrado de Plagas con Productor en América Central, Estelí, Nicaragua . Por la oportunidad que me brindaron para terminar mis estudios y de realizar mi tesis. De igual forma agradezco a todo el personal que labora en el proyecto por la cooperación y la confianza que me brindaron sin el cual no pudiera haber culminado mi tesis con éxito.

Al personal del departamento de protección vegetal, por su apoyo y amistad durante mis estudios.

Al equipo de INPRHU por la oportunidad de trabajar con ellos, al igual que a los productores de las Comunidades de Somoto que colaboraron para que este estudio se realizara.

A la familia Robles y Gallozi por sus consejos y ofrecerme su hogar.

A Yanire y Rodolfo por su compañía, cariño, consejos y confianza

A mis amigos: Itzayana, Walkenia, Richard, Rivaldo, Luis O., Carlos Tobías, por su gran amistad, paciencia, escucharme y brindarme ánimos.

A Luis A, quien a pesar de la distancia, y las circunstancias siempre me dio ánimo, amor.

Gracias a todos los que me tuvieron en sus oraciones y desearon el mejor de los éxitos.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco a la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) por el financiamiento brindado para continuar con mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco a la Agencia para el Desarrollo de la Educación (AED), AID por la beca que me otorgó para iniciar y culminar mis estudios en el Programa Agrónomo.

A mis padres, por confiar en mí y pagar parte de mis estudios del Programa de Agrónomo, e Ingeniero Agrónomo.

RESUMEN

Jirón Estrada, Karen Emperatriz 1999. Adopción de prácticas de Manejo Integrado de Plagas por pequeños productores y validación de dos de ellas en tres comunidades del departamento de Madriz, Nicaragua. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano Honduras. p.78.

Desde 1994 el Programa de Manejo Integrado de Plagas para productores de América Central (PROMIPAC), ha capacitado a técnicos de instituciones que transfieren tecnologías a pequeños productores. Sin embargo, no se conoce el nivel de adopción de las prácticas enseñadas. El objetivo de este estudio fue determinar la adopción de prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), para qué plaga y por qué hacen uso o no de ellas. Se hizo una encuesta en las comunidades de La Guayaba, La Unión y Tierra Colorada (23 productores) del departamento de Madriz, Nicaragua; estas comunidades trabajan únicamente con una institución atendida por PROMIPAC. También se hizo un taller con los mismos productores, para validar la información de las encuestas. Las prácticas que más utilizaban para el control de plagas como mosca blanca fueron el control manual (95%), insecticidas naturales (90%) y trampas amarillas (85%). Para barrenadores y hongos, lo que más usan es la eliminación de plantas enfermas (90%). Los plaguicidas sintéticos son usados para casos extremos (5 – 13%), dependiendo de la plaga y la rentabilidad del cultivo. Según los productores estas prácticas son usadas para reducir sus costos, aumentar la producción, disminuir daños al ambiente, evitar intoxicaciones y proteger los enemigos naturales. Las prácticas de uso de plaguicidas botánicos y conservación de suelo, en ocasiones no son usadas por falta de materiales y por obtenerse resultados en mayor tiempo. En La Guayaba se realizó la validación de semillero protegido y no protegido para control de mosca blanca en tomate y en el rendimiento. El uso de semillero protegido no tuvo efecto en el rendimiento, pero aumentó los costos por el uso de mano de obra y tela. Posiblemente la protección de semillero no tuvo efecto por la poca población de *Bemisia tabaci*. También se realizó un bioensayo en dos fincas (Cascabeles y San Pedro), se midió la mortalidad de la mosca blanca a las 4, 8, 12 horas después de aplicados los tratamientos (chile, ajo, chile + ajo, agua) El tratamiento que dio mejor control fue chile + ajo (21% en San Pedro) dentro de las primeras 4 horas.

Palabras claves: *Bemisia tabaci*, insecticidas botánicos.

Nota de prensa

PRACTICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS SON ADOPTADAS POR PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO DE MADRIZ

En un estudio que se realizó en tres comunidades del municipio de Somoto, cabecera departamental de Madriz, en el período comprendido entre los meses de enero a agosto de 1999, se encontró que los productores utilizan prácticas MIP (transferidas por el Instituto de Promoción Humana, INPRHU) para el control de plagas.

En busca de tener un control de plagas, disminuir los daños al ambiente, las intoxicaciones, los costos de producción y mantener una armonía con la naturaleza, los productores han aceptado e incorporado prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), aunque le ven el inconveniente del tiempo que se toma el aplicar estas prácticas y la falta (en ocasiones) de recursos económicos y materiales.

Son muchos los organismos que transfieren tecnologías, por medio de capacitaciones, pero ¿Realmente vale la pena seguir transfiriendo tecnologías? ¿Son aceptadas y adoptadas estas tecnologías?. Estas respuestas se buscaron por medio de encuestas y un taller para validación, acompañado de visitas a las parcelas para verificar la adopción. Las comunidades involucradas fueron La Guayaba, La Unión, Tierra Colorada.

Las prácticas más utilizadas resultaron ser: control manual (95%), insecticidas naturales (90%), trampas amarillas (85%), eliminación de plantas viróticas, con ataques de hongos y/o barrenadores (90%); los químicos son menos usados (5 – 13%).

Se validó la práctica de proteger semillero de plántulas de tomate para control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) versus no proteger, se trabajo con 4 productores. No se presentó la mosca blanca. Después de los análisis estadísticos, no resulto significativo el uso de protección de semillero sobre los rendimientos de tomate.

Se realizó también, un bioensayo, para verificar el efecto insecticida de algunos frutos para el control de mosca blanca. Los tratamientos fueron: chile (4 onzas), ajo (8 onzas), chile + ajo, agua como testigo. El fruto se molía (maceraba) en 4 litros de agua y de esta mezcla se usaba 6 onzas para una bomba de 20 litros. Se midió porcentaje de mortalidad a las 4, 8, 12 horas. Se probó el estudio en dos fincas: Cascabeles (usó químicos previos al bioensayo), San Pedro (no hubo aplicaciones de químicos).

El chile + ajo presentó un porcentaje de mortalidad de 16%, comparado a los otros tratamientos. La mayor mortalidad para ambas comunidades fue a las 4 horas. En la finca donde se presentó mayor mortalidad fue San Pedro.

Prácticas MIP, son una solución para el control de plaga, en donde se tiene una armonía con la naturaleza, se requiere de paciencia para ver los resultados y más estudios de adopción, de modo que nos permitan ver en que fallamos y aplicar medidas correctivas para la mejor transferencia de las prácticas y por consiguiente obtener los mejores resultados en el control de las plagas.

CONTENIDO

	Portadilla	ii
	Autoría	iii
	Página de firmas.....	iv
	Dedicatoria.....	v
	Agradecimientos.....	vi
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vii
	Resumen	viii
	Nota de prensa.....	ix
	Contenido.....	xi
	Índice de cuadros.....	xiii
	Índice de figuras.....	xv
	Índice de anexos.....	xvi
1.	INTRODUCCION.....	1
2.	OBJETIVOS.....	3
2.	General.....	3
2.1	Específicos.....	3
3.	PRIMERA FASE: DOCUMENTACIÓN SOBRE PRACTICAS MIP EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOMOTO, MADRIZ.....	4
3.1	Introducción.....	4
3.2	Revisión bibliográfica.....	4
3.3	Materiales y métodos.....	9
3.3.1	Comunidades que se estudiaron.....	9
3.3.2	Climatología, topografía y suelo.....	9
3.3.3	Metodología.....	10
3.3.3.1	La encuesta.....	10
3.3.3.2	El taller.....	10
3.3.4	Clasificación de los productores por INPRHU.....	10
3.4	Resultados y discusión.....	12
3.4.1	Taller con productores de tres comunidades (La Unión, La Guayaba, Tierra Colorada) para cubrir temas de MIP.....	12
3.4.2	Encuesta realizada a productores que trabajan con INPRHU en las comunidades de La Guayaba, La Unión y Tierra Colorada.....	18
3.5	Conclusiones.....	28

4	SEGUNDA FASE: VALIDACION DE PRACTICAS PARA CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE.....	30
A	Validación de dos prácticas MIP para manejo de mosca blanca en tomate.....	30
1	Revisión bibliográfica.....	30
1.1	Tomate.....	30
1.1.1	Importancia económica.....	30
1.1.2	Origen.....	31
1.1.3	Manejo del cultivo.....	31
1.2	Mosca Blanca.....	32
1.3	Geminivirus.....	34
1.4	Protección de semillero.....	34
2	Materiales y métodos.....	36
2.1	Ubicación del estudio.....	36
2.2	Tratamientos.....	36
2.2.1	En semillero.....	36
3	Resultados y Discusión.....	38
3.1	Semillero.....	38
4	Conclusiones.....	41
B	Bioensayo sobre el efecto de insecticida botánico.....	42
1	Revisión bibliográfica.....	42
1.1	Plaguicidas.....	42
1.1.1	Plaguicidas sintéticos.....	42
1.1.2	Plaguicidas botánicos.....	43
1.2	Ajo (<i>Allium sativum</i>).....	46
1.3	Chile picante (<i>Capsicum frutescens</i> L.).....	47
2	Materiales y métodos.....	49
3	Resultados y Discusión.....	50
4	Conclusiones.....	53
5	RECOMENDACIONES SOBRE TODO EL ESTUDIO.....	54
4.	BIBLIOGRAFIA.....	55
5.	ANEXOS.....	58

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Cultivos producidos en las comunidades de La Unión, La Guayaba y Tierra Colorada.....	13
2.	Porcentaje de productores que utilizan prácticas MIP para el control de plagas que atacan el maíz.....	14
3.	Plagas que atacan al frijol y prácticas que son utilizadas para su control.....	16
4.	Plagas que atacan a las hortalizas y prácticas que son usadas para el control de dicha plaga.....	16
5.	Razones por las que no se usan algunas prácticas MIP.....	17
6.	Tierra propia y productiva de los productores de la Guayaba, La Unión, Tierra Colorada.....	20
7.	Experiencia agrícola de los productores encuestados (resultados de la encuesta).....	20
8.	Número de productores que siembran sus cultivos según la época de siembra.....	21
9.	Plagas que ocasionan más problemas según encuesta a productores.	22
10.	Práctica utilizada por el productor según la plaga.....	23
11.	Porcentaje de productores que usan químicos y para que plaga.....	24
12.	Opinión de los productores encuestados (23) sobre las diferencias que observaron en sus prácticas antes y después de ser capacitados.....	27
13.	Días después del trasplante (ddt) en que las plántulas alcanzaron sus etapas.....	39
14.	Análisis de varianza de validación de prácticas en el campo.....	39
15.	Importaciones de plaguicidas y Valor Bruto de Producción (VBP) por manzana (Mz).....	43

16.	Porcentaje de mortalidad de la mosca blanca en los tratamientos a las 4, 8, 12 horas, después de aplicado el botánico.....	50
17.	Análisis de varianza de bioensayo.....	50
18	Efecto de los tratamientos botánicos sobre la mortalidad de <i>B. tabaci</i> .	51
19	Efecto del tiempo sobre la mortalidad de <i>B. tabaci</i>	52
20	Efecto de la localidad sobre la mortalidad de <i>B. tabaci</i>	52

INDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Nivel educativo de los productores de las comunidades de La Guayaba, Tierra Colorada, La Unión.....	19
2.	Problemas que enfrentan los productores en sus parcelas.....	22
3.	Tipo de capacitaciones a la que más asisten los productores.....	25
4.	Alturas de las plántulas de tomate protegidas y sin proteger a los 35 días después de la siembra.....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Mapa de Nicaragua, con la ubicación del departamento de Madriz y las comunidades que se estudiaron.....	59
2.	Encuesta realizada a productores.....	60
3.	Análisis de suelo de los productores.....	64
4.	Hoja de control Insumos usados.....	65
5.	Hoja de control de equipo y labor realizada.....	66
6.	Hoja de muestreo.....	67
7.	Costo de producción de una manzana de tomate industrial tecnificada.....	68
8.	Costo de producción de una manzana de tomate en donde se uso semillero protegido.....	70
9.	Costo de producción de una manzana de tomate en donde se uso semillero no protegido.....	71
10.	Fotografía de la chinche negra (<i>Phthia picta</i>). y daño causado al fruto.....	72
11.	Mapa de tasa de incidencia anual de intoxicaciones agudas por plaguicidas en Nicaragua.....	73
12.	Lista de algunas plantas con propiedades químicas para el control de plagas.....	74
13.	Formula bruta del ajo (<i>Allium sativum</i>).....	75
14.	Tabla fitoquímica del ajo.....	76
15.	Estructura química de los capsinoides.....	77
16.	Fotografía de chile y ajo.....	78

1. INTRODUCCIÓN

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) se desarrolló históricamente como consecuencia del uso excesivo de químicos para el control de plagas. El uso inadecuado de los químicos ocasionó problemas a la salud humana y además incrementó la resistencia de las plagas, la contaminación del medio ambiente, la destrucción de enemigos naturales y los costos de producción.

Los productores, gobierno y organismos internacionales preocupados por tener una producción agrícola sostenible han apoyado y siguen apoyando programas de Manejo Integrado de Plagas.

Se han probado varias prácticas MIP, algunas exitosas y otras no. A pesar de las investigaciones que se han hecho. Se necesitan más estudios sobre adopción y conocimiento de prácticas, para detectar algunos errores que se pueden estar presentando y darles soluciones que mejoren su eficiencia.

En Nicaragua, existen muchos organismos trabajando sobre manejo integrado de plagas, estos incluyen el gobierno, organismos internacionales, universidades y escuelas agropecuarias, todos ellos están interesados en la protección del ambiente y la producción sostenible. Uno de estos organismos es el Programa de Manejo Integrado de plagas con Productores de América Central (PROMIPAC); el cual es financiado por Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) y coordinado por Zamorano (Escuela Agrícola Panamericana).

PROMIPAC tiene como fin contribuir a la autosuficiencia alimenticia de los productores mediante la implementación de prácticas de manejo integrado de plagas que les permitirá reducir sus costos y aumentar la productividad. El programa apoya a los beneficiarios a través de contrapartes en la transferencia de tecnología. El programa cuenta con apoyo de organismos nacionales e internacionales para brindar las capacitaciones y talleres sobre las prácticas MIP.

Uno de los socios importantes con los que ha trabajado el PROMIPAC es el Instituto de Promoción Humana (INPRHU), una ONG preocupada por el bienestar y autosuficiencia de las personas. Como parte de su estrategia de transferencia en MIP, INPRHU capacita a sus técnicos para que luego ellos lo hagan con los paratécnicos y/o promotores, estos últimos se encargan de poner en práctica y difundir lo recibido en sus propias comunidades.

INPRHU da un seguimiento de aproximadamente tres años, tiempo que ellos consideran que los productores pueden producir, usando prácticas MIP con buenos resultados. Su forma de trabajar con los productores, a diferencia de otras ONG's, es que ellos no dan nada gratis, todo tiene un costo, por ejemplo un hijo de plátano, que se le da a un productor, debe ser pagado dando otro hijo de plátano o dando otro producto. Con esto ellos implementan la idea de que todo lo que tienen es por su esfuerzo y no un regalo¹.

INPRHU trabaja en las comunidades brindando apoyo en agricultura a través de la capacitación en MIP. Esta ONG tiene a cargo comunidades desde hace más de 5 años y desde que PROMIPAC llegó a Nicaragua su personal ha recibido capacitaciones con el fin de transmitir la información a los productores.

La forma en que han trabajado en MIP es mediante capacitaciones a productores, no solo teórica, sino brindando actividades prácticas y dando un seguimiento. Realizan intercambios de experiencias a nivel de productores y de técnicos, los que continuamente se están capacitando e intercambiando la información.

INPRHU al igual que otras instituciones tienen sus parcelas demostrativas, en las que se hacen muchas prácticas MIP, lo que incentiva a otros productores a poner en práctica los conceptos MIP.

Este estudio se realizó en dos fases y se enfocó en la documentación y validación de prácticas MIP, lo que servirá no sólo a PROMIPAC, sino también a INPRHU que es la organización que está en contacto directo con los productores y al mismo productor le permitirá darse cuenta de los resultados debido al cambio de las prácticas.

¹ Comunicación personal con Ing. Renaldi Morales, extensionista de INPRHU.

2 OBJETIVO GENERAL

Determinar las prácticas MIP que los productores usan y por qué, validar dos de ellas en tres comunidades del Departamento de Madriz, Nicaragua.

2.1 Objetivos específicos

- Documentar las prácticas MIP que los productores usan en su campo de producción y determinar cuáles tienen más aceptación y por qué.
- Validar dos de las prácticas en fincas de los productores.

3. PRIMERA FASE: DOCUMENTACIÓN SOBRE PRACTICAS MIP EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOMOTO, MADRIZ.

3.1 INTRODUCCION

La tendencia que se ha tenido con el paso del tiempo es que el uso de plaguicidas va en aumento, dando lugar al círculo vicioso formado por tres procesos biológicos: resistencia (tendencia de un plaguicida a perder su efectividad, por su uso continuo en la misma plaga), resurgimiento de plagas primarias (se da cuando una plaga expuesta a aplicaciones, reaparece a niveles mayores que los encontrados anteriormente) y brote de plagas secundarias (surgimiento de plagas que no eran de mayor importancia al cultivo, pero que por el uso excesivo de plaguicidas pasa a ser la principal)(Andrews y Quezada, 1989).

En vista a esta problemática surgió Manejo Integrado de Plagas (MIP), que según Andrews y Quezada, 1989, lo definen como: "La selección y aplicación de prácticas de combate de plagas, basadas en consecuencia predecible de tipo económico, ecológico y sociológico". Entendiéndose por plaga todo organismo que afecta un cultivo, ya sea de forma directa o indirecta, causando pérdidas económicas.

3.2 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

CATIE, 1990 plantea que MIP se fundamenta en 4 aspectos:

- El agroecosistema, por las relaciones del cultivo con otros componentes como el suelo, fauna, hierbas, etc., que están interconectadas en un sistema.
- En el control natural que encierra la acción conjunta de factores físicos y biológicos sobre la plaga.
- Biología y ecología de los organismos, para el manipuleo y poder dirigir el ecosistema
- El cultivo como enfoque central.

MIP ha sido creado presentando algunas estrategias, Andrews y Quezada, (1989), en su publicación mencionan:

1. Convivencia: las plagas son controladas por las fuerzas naturales, tolerando daños.
2. Prevención o profilaxis: realizar acciones para evitar o prevenir el ataque de alguna plaga, se usa por algunas razones como es la incertidumbre o para la efectividad de ciertas técnicas.
3. Erradicación: Implica el eliminar completamente la plaga, no es compatible con la estrategia de manejo.
4. Supresión: consiste en reducir temporalmente la plaga, disminuyendo los problemas por un tiempo, no se pretende eliminar la plaga por completo.
5. Manejo: consiste en mantener la plaga a niveles específicos por medio de la preservación restauración manteniendo un equilibrio en el ecosistema.
6. Manejo Integrado de Plagas; la idea es de reducir la densidad poblacional de la plaga y aplicar procedimientos supresivos adicionales cuando la población de la plaga tienda a exceder el nivel crítico, la estrategia a usar dependerá del caso.

Para el cumplimiento exitoso presenta también algunas tácticas como:

1. Manipulación y Aumento de Enemigos Naturales: manipulando el ambiente proveyendo alimento o mediante la liberación de estos en el campo, se le conoce también como control biológico.
2. Importación y Establecimiento de Enemigos Naturales Exóticos, también conocido como control biológico clásico.
3. Utilización de Agentes Microbiológicos; como es el uso de:
 - Bacteria: Bacillus thuringiensis
 - Virus: VPN
 - Nemátodos: Mermmithidae
Neoplacentanidae
 - Hongos como: Beauveria
Metarhizium
 - Protozoarios: Neogregarinas
Microsporidias
 - Rickettsias:

4. Uso de Control Fitogenético; uso de variedades resistentes o tolerantes a plagas.

5. Utilización de Prácticas Culturales:

- Cultivos asociados

- Diversificación:

Dentro de la misma área de producción se tienen sembrado varios cultivos, dejando un espacio adecuado para el desarrollo de cada uno, el hecho de tener variedad de cultivos en un área de producción permite que el control de plagas sea hecho de una forma más natural gracias a los enemigos naturales y a la reducción de uso de plaguicidas. En este sistema se usan cultivos como plátano, piña, café, maíz, frijol y en ocasiones con cítricos, papaya esta última con doble finalidad, producción para consumo familiar y para la elaboración de insecticidas botánicos.

6. Uso de Controles Mecánicos y Físicos:

- Recolección manual:

Es una práctica que se usa para la captura de plagas en cultivos no muy extensos, o en donde la plaga tiene poca movilidad y facilita esta técnica, es el ejemplo de la recolección de babosa en cultivos de frijol, ayudado de cultivos trampas que son de la forma más efectiva al igual que la recolección de cogollero en maíz

- Aplicación de ceniza:

La ceniza funciona como desinfectante por lo que se usa principalmente en los semilleros y también para controlar algunas plagas como gallina ciega, babosa, hormigas.

- Trampas amarillas:

Consiste en el uso de banderas con plástico amarillo, colocado en los extremos del cultivo o dentro del mismo, el motivo de usar el plástico amarillo es por la atracción que tiene la mosca hacia este color, en el plástico se puede colocar grasa para atrapar a la mosca.

- Trampas de luz:

Usada para el control de gallina ciega adulto en el campo de producción, se utilizan varios estilos, según el acceso a los materiales con que se cuente.

- Insecticidas botánicos:

Son una mezcla de partes de una planta que preparadas con tiempo y cuidado hacen que se produzca una reacción tóxica para algunas plagas.

- Basura trampa:
Por lo general es elaborada del rastrojo, colocada en puntos determinados dentro y fuera del cultivo para el control de babosas, se le da a la plaga el ambiente adecuado para su desarrollo dando así la oportunidad de reunir las por la noche y poderlas matar manualmente a la mañana siguiente.
 - Uso de mulch
 - Uso de chicha:
Es un cebo a base de maíz (por lo general) mezclado con veneno, el que se coloca en diferentes partes del cultivo
 - Agua azucarada
 - Conservación de suelo (acequias, barreras vivas, muertas y otras)
 - Muestreo de plagas/ suelo:
Es una práctica generalizada usada como herramienta para la toma de decisión y acción para el control de plagas problemática del suelo.
7. Uso de Medidas Legales; ya sea orientados por el gobierno o por instituciones internacionales, ejemplo de esto tenemos las:
- Cuarentena.
 - Reglamentación de prácticas fitosanitarias.
 - Control de calidad de químicos.
8. Utilización de Técnicas Autocidas y Etológicas: se refiere a las técnicas que aprovechan la naturaleza de los insectos y su comportamiento, aquí encontramos la liberación de insectos estériles, uso de feromonas y otros químicos modificadores del comportamiento de los insectos.
9. Uso de insecticidas. En este caso se refiere al uso de insecticidas sintéticos.

Para dar a conocer toda esta información y avances tecnológicos en la agricultura a los productores, se han realizado capacitaciones, talleres y otros métodos de comunicación, haciendo uso de las prácticas MIP. Es por eso que el objetivo de toda capacitación es lograr que esta información sea difundida entre la comunidad para tener un manejo más eficiente y adecuado de la plaga, obteniendo a su vez óptimos resultados de producción permitiendo de alguna manera mejorar el nivel de vida de los productores (Castro y Pilarte, 1998).

Continuamente se hacen estudios de aceptación y adopción sobre prácticas MIP, después de un proceso de capacitación se han observado algunos problemas que afectan la adopción de dichas técnicas. En un estudio que se llevó a cabo en Iloilo y Luzón Central, Filipinas, por Adalla et al. (1991), se encontraron los siguientes obstáculos:

- La tecnología o práctica para ser aplicada es compleja, lo que dificulta al productor poder comprenderla y aplicarla.
- La falta de un programa de seguimiento.
- Capacitaciones cortas que le dificultan adquirir las destrezas para ponerlas en práctica y difundirlas.

En otro estudio sobre evaluación del proceso de implementación de MIP en Nueva Zelandia, Wearing (1988), plantea que por su alta complejidad MIP requiere de educación intensiva para su implementación efectiva, aunque los productores mencionan otro problema como es el no ver el beneficio económico, ellos no lo ven como una reducción de costos de producción a largo plazo.

En otros estudios se ha evaluado la difusión de técnicas MIP (Prado, 1998) que han resultado positivas, se ha observado que el agricultor comparte lo que recibe en talleres o capacitaciones (86%) con otros agricultores, además estos productores ponían en práctica lo que aprendían en las capacitaciones tales como es el uso de botánicos, protección al usar químicos, muestreos, uso de trampa de luz. También Quiñones (1994), observó un 50% en el efecto multiplicador entre los productores que habían recibido capacitación, algunos de los temas usados en la capacitación fueron, desinfección de semillero de papaya, protección de enemigos naturales, liberación de parasitoides y aplicación de agua azucarada, estas prácticas fueron aceptadas por dar resultados y control.

Bográn (1993), estudió la aceptación del uso del árbol de Nim por pequeños agricultores, la cual va en auge por las necesidades económicas y ambientales. Wiegel (1996) menciona "El nivel de experimentación y adopción tiende a aumentar con la participación. La mujer no ha tenido mucha participación en capacitaciones (Lanuza, 1997), pero a medida que las capacitaciones aumentan, también la mujer se va integrando.

Como respuestas a estas capacitaciones Marin (1997) en el estudio que realizó encontró que en Somoto, cabecera departamental de Madriz, un 100% de los productores hacen rotación de cultivos, 83 % cultivos asociados y barreras vivas, 85 % insecticidas botánicos, a medida que pasa el tiempo, su interés por mantener la armonía con la naturaleza aumenta.

3.3 MATERIALES Y METODOS

Para determinar las prácticas MIP que los productores utilizaban en sus parcelas se realizaron visitas a las comunidades, para estudiar aquellas comunidades que tenían mas tiempo de trabajar con INPRHU. Se seleccionaron tres de siete comunidades visitadas, las seleccionadas tenían igual tiempo de trabajar con asesoría de INPRHU. Los productores de estas comunidades, usaban prácticas MIP y estaban convencidos de su utilidad y mostraron interés para colaborar en estudios referente a MIP. Otro factor que se tomo en cuenta al seleccionar las comunidades fue el acceso y la cercanía entre ellas para mejor control del estudio.

Esta parte del estudio inicio en el mes de enero de 1999, terminando con la selección de las tres comunidades a mediados de marzo.

3.3.1 Comunidades que se estudiaron

Las comunidades que se estudiaron pertenecían al municipio de Somoto, cabecera departamental de Madriz.

El departamento de Madriz, se encuentra ubicado en la zona norte del país y cuenta con 9 municipios. El municipio de Somoto se encuentra ubicado a 13° 13' de latitud y 86° 34' de longitud norte, comprende un área de 469 kilómetros cuadrados y cubre 40 comunidades.

Somoto presenta dos zonas agroecológicas, una zona semi – húmeda y otra seca. Las comunidades de Somoto que se estudiaron pertenecen a la zona agroecológica seca, estas fueron La Unión, Tierra Colorada y La Guayaba.

3.3.2 Climatología, topografía y suelo de las comunidades.

Altitud:	600 – 1500 msnm
Precipitación:	700 – 900 mm anuales
Temperatura:	24 – 28 ° C
Pendiente:	5 al 65 %
Topografía:	de ondulada a quebrada
Suelo:	moderadamente profundos, con fertilidad de baja a buena.

Para la recolección de los datos se hizo uso de la información con que cuenta INPRHU, como ser los datos generales de las comunidades y temas que ellos

han impartidos en sus talleres a estas comunidades. También se recolecto información en las comunidades, para tener mas contacto con los productores, conocer sus sistemas de vida y comprender mejor sus sistemas de producción.

3.3.3 Metodología

3.3.3.1 La encuesta: Se realizó una encuesta (ver anexo 2) a 23 productores que trabajaban con INPRHU en cada una de las comunidades. A los encuestados se les visito en sus parcelas, se conversó con cada uno de ellos en tiempo promedio de 45 minutos. Las encuestas se realizaron entre los meses de abril y mayo.

Los productores encuestados han recibido capacitaciones de INPRHU en diferentes niveles, unos desde hace tres años y otros iniciarán este año.

Desde el tiempo que se seleccionaron las comunidades hasta que se realizó el taller, se realizaron visitas a los productores de las tres comunidades para conocer su sistema de vida, producción y cultura.

3.3.3.2 El Taller: El 30 de junio de 1999 se realizó un taller con los productores de las tres comunidades en La Unión. Se escogió esta comunidad por contar con mas productores que trabajaban con INPRHU y encontrarse ubicada entre La Guayaba y Tierra Colorada. En este taller se conversó y conoció las ideas de 11 productores y 9 productoras de los 23 encuestados. Las mujeres representaron a sus parejas que por trabajo no fueron al taller. En muchas ocasiones estas mujeres asisten a las capacitaciones y luego le pasan la información a su pareja (información dada por las mujeres participantes al taller), con esta participación se obtuvo información del estudio y complementaria.

El taller tuvo una duración de mas de cuatro horas, durante el mismo se tocaron aspectos familiares, agrícolas, culturales y el desempeño de INPRHU u otras organizaciones en las comunidades.

3.3.4 Clasificación de los productores por INPRHU

INPRHU incluye una clasificación mas entre los productores, dándole al parátécnico un mayor grado, en comparación a otras instituciones que clasifican hasta promotor. A continuación se definen los tipos de productores con los que trabaja INPRHU:

Paratécnicos: son productores que están preparados para capacitar a otros de otras comunidades en donde no hay técnicos ni sistemas de extensión. Estos productores deben de dejar sus hogares por semanas para ir a capacitar a otras comunidades. Se les da una ayuda económica para la alimentación durante los días que estén capacitando en otras comunidades. Trabajan como técnicos de la institución. No se les da un salario.

Antes de ser paratécnico es necesario ser promotor. En estas tres comunidades se cuenta con un total de tres paratécnicos.

Promotores: Son productores encargados de transmitir nuevas prácticas a los productores de su propia comunidad, estos no salen de sus comunidades. En estas comunidades se cuenta con 8 promotores, de los cuales dos no saben leer ni escribir, pero tienen la capacidad de transmitir conocimiento por medio de la práctica principalmente. Los promotores no reciben ayuda económica por parte de INPRHU, al capacitar a los productores de su comunidad.

Productores: son los nuevos integrantes del equipo con deseo de aprender y salir adelante con su producción, ellos asisten a los días de campo, impartidos por paratécnicos y promotores.

Para ser paratécnico o promotor es necesario tener el espíritu de superación, experimentación y deseo de transmitir sus conocimientos, además de dejar sus hogares y parcelas por unos días, tiempo requerido para capacitar en otras comunidades en el caso del paratécnicos.

3.4 RESULTADOS Y DISCUSION

3.4.1 Taller con productores de tres comunidades (La Unión, La Guayaba, Tierra Colorada) para cubrir tema de MIP.

Desde hace cuatro años, tiempo en el que INPRHU comenzó a dar apoyo a estas comunidades, se ha logrado obtener resultados positivos, unos más rápidos que otros, pero esto se dio gracias al apoyo de una institución cuyo interés ha sido ayudar al productor para que este mantenga o aumente su producción y a la vez proteja al ambiente.

A estas comunidades INPRHU les ha apoyado en:

- Construcción de viviendas.
- Elaboración de pozos.
- Capacitación sobre producción agrícola, salud, familia, naturaleza.
- Mejoras al suelo mediante las prácticas de conservación como diques, curvas a nivel, barreras.

Temas que han recibido:

1. Labranza mínima
2. Barreras (vivas y muertas)
3. Aparato A
4. Conservación de suelo
5. Malezas (control y conocimiento)
6. Elaboración de jabón.
7. Elaboración de medicina natural
8. Elaboración de insecticidas orgánicos
9. Control de plagas de frijol, maíz, hortalizas, frutales
10. Biología y ecología de plagas como el cogollero, mosca blanca, babosa, coralillo,
11. Manejo racional de plagas y plaguicidas
12. Muestreo
13. Aboneras
14. Siembra de cultivos no tradicionales (piña, yuca, frutales, banano, plátano, pitaya)
15. Uso de trampas (amarillas, de luz, basura)

Inicialmente estas comunidades solo sembraban granos básicos para su alimentación, hoy en día gracias al apoyo recibido tienen una diversificación de cultivos para el autoconsumo y los excedentes para el mercado.

Cuadro 1. Cultivos producidos en las comunidades de La Unión, La Guayaba y Tierra Colorada.

Cultivo	Porcentaje de productores que lo siembran
Maíz	100
Frijol (común, peíco, mungo, abono, gandul)	100
Café (tradicional y el de leche)	82
Plantas medicinales (valeriana, zacate limón, yantén, jengibre)	82
Hortalizas (chiltoma, cebolla, tomate, rábano, zanahoria, repollo)	78
Piña	60
Guineo	52
Frutales (aguacate, naranja, jocote)	48
Patate	30
Yuca	23
Maracuya	23
Calabazo	23

Los productores después de recibir capacitaciones sobre MIP, describieron con sus palabras lo que es MIP para ellos.

- Conocer la plaga, controlarla y manejarla.
- Integración de prácticas.
- Menor uso de químicos.
- Conocer el cultivo, la zona.

Se pudo observar que los productores conocían los fundamentos que Andrews y Quezada (1989) ha planteado para MIP, como son el agroecosistema, biología y ecología de los organismos y el cultivo como enfoque central.

En los cuadros siguientes se presentan las plagas principales en los cultivos de mayor importancia, también se presentan en porcentaje el número de productores que asistieron al taller que usaban prácticas MIP al igual que su opinión sobre esas prácticas. Esta información se adquirió en el taller que se realizó en la comunidad de La Unión, la herramienta que se utilizó fue preguntas dirigidas a un productor específico y otras al conjunto, de modo que todos participaran y dieran sus opiniones. El taller tenía una secuencia de aspectos o preguntas previamente estructurada.

Las prácticas fueron utilizadas dependiendo de la plaga principal, el cultivo, muchas de ellas se realizaban como labor cotidiana para siembra como es la labranza mínima.

Todas las prácticas mencionadas son algunas de las muchas que PROMIPAC e INPRHU hacen llegar a los productores, y que estos han adoptado y puesto en práctica más de alguna vez (Comunicación personal con técnicos de INPRHU).

Cuadro 2. Porcentaje de productores que utilizan prácticas MIP para el control de plagas maíz. (n=23)

Plaga	Práctica utilizada para el control de la plaga	Porcentaje de productores	Observaciones
Cogollero (<i>Spodoptera spp</i>)	1. Control manual.	100	Control manual consiste en que el productor revisa los cogollos y elimina las larvas de <i>Spodoptera</i> .
	2. Aplicación de tierra,	70	En su mayoría cuentan con la ayuda de los niños de la casa, sobre todo porque estos controles no significan ningún peligro para el niño. Es el caso de usar tierra o agua en los cogollos, control manual.
	3. Agua de azúcar o agua de mango en el cogollo.	70	
	4. Embolsada* (es una práctica tradicional, no transmitida por INPRHU)	20	
Gallina ciega (<i>Phyllophaga spp</i>).	1. Control manual	100	El control manual de Gallina ciega, se hace escarbando al pie de aquellas planta que presentan síntomas y luego matando la larva.
	2. Labranza mínima/ sol	95	Algunas son prácticas que se utilizan y no requiere mayor esfuerzo (labranza mínima) Trampa de materia orgánica, para acumular la concentración de larva en un solo sitio en donde luego se puede aplicar otro control.
	3. Trampa de luz	85	
	4. Conservación y acumulación de materia orgánica (trampa)	50	
Coralillo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	1. Control manual	100	Control manual consiste en eliminar las plantas del cultivo, cortar el tallo por la mitad y eliminar las larvas que se encuentran en el tallo. Se hace cuando se observan plantas enfermas en el cultivo
	2. Labranza mínima	95	

Barrenador (<i>Spodoptera spp.</i> , <i>Diatraea spp.</i>).	1. Control manual	95	Matar las larvas que encuentran en la planta, usando el método de control de coraillo
	2. Eliminar la planta enferma	90	Eliminar plantas es difícil de aplicarlo, por el pesar que da cuando se ve la planta grande, los que la usan le ven un beneficio al reducir la plaga y su diseminación.
Cabeza loca	1. Eliminación de plantas enfermas, sacarlas del cultivo.	85	El quemar es una práctica poco usada, por el trabajo, falta de espacio y el riesgo que se corre con el fuego.
	2. Quema de las plantas enfermas	40	
Pudrición de la mazorca (<i>Stenocarpella maydis</i>).	1. Eliminación de plantas enfermas, sacarlas del cultivo.	85	
	2. Quema de las plantas enfermas	40	

* Es una cultura o tradición de la comunidad transmitida de generación en generación y consiste en realizar entierros de la plaga (langosta, medidora, cogollero) en las esquinas y centro del terreno, la cantidad enterrada de la plaga depende de lo que se recoge mientras se camina en el terreno. La persona que realice esta practica la debe de hacer en ayuna, sin decírselo a nadie y no debe de entrar al terreno hasta después de 4 – 5 días. Y lo principal (en lo que consiste el secreto para el control) es que la persona que realice esta práctica debe de haber nacido con todo y la placenta al momento del parto.

En el cultivo del frijol se usan algunas prácticas parecidas al maíz y otros cultivos, en donde los inconvenientes o ventajas de la práctica son la misma, por lo que en los siguientes cuadros se hará la mención. Una de las ventajas de las prácticas MIP, es que sus prácticas pueden ser usadas varias veces en el ciclo, y en diferentes cultivos, todo tiene que ver con el comportamiento de la plaga.

Cuadro 3. Plagas que atacan al Frijol, y prácticas que son utilizadas para su control.

Plaga	Práctica usada para el control de plaga	Porcentaje de productores	Observaciones
Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	1. Botánicos (madero negro (<i>Gliricidia cepium</i>), nim, chile, ajo)	95	El uso de químicos es mínimo y solo se usa cuando está alta (pasa el Nivel de daño económico) población se ve fuera de control y es difícil el controlar. El costo de los químicos es alto. El asocio además de controlar la plaga permite el mayor aprovechamiento del terreno.
	2. Asocio	80	
	3. Trampas amarillas	75	
	4. Barreras vivas (maicillo entre parcelas)	40	
	5. Cultivo trampas	40	
	6. Eliminación de plantas hospederas	30	
	7. Químicos		
Maya (<i>Diabrotica spp</i>)	1. Agua de chile	85	
	2. Humo	30	
	3. Químico	15	
Babosa (<i>Sarasinula plebeia</i>)	1. Labranza	100	Botánicos, son barato, controla, pero se requiere mayor trabajo en la preparación, a veces no se cuenta con todos los materiales.
	2. Control manual	95	
	3. Trampas basura (rastrojo)	90	
	4. Ceniza	15	
Chinche (<i>Leptoglossus, Phthia picta</i>)	1. Botánicos		
Mosaico Dorado	1. Control de vectores, como la mosca blanca	100	Trampas, ayudan pero si no hay control, puede afectar mas al cultivo.
	2. Eliminación de plantas enfermas	80	
Coralillo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	1. Manual	65	
Mustia (<i>Rhizoctonia solani</i>)	2. Aplicaciones de azufre y cal	40	
	3. Aplicaciones de estiércol, chile y ajo.	40	

Cuadro 4. Plagas que atacan a las Hortalizas, y prácticas que son usadas para el control de dicha plaga.

Plaga	Práctica usada para el control de plaga	Porcentaje de productores	Observaciones
Zompopo (<i>Atta, Acromyrex</i>)	1. Botánicos	90	Controlar Zompopo requiere de levantarse por las noches para descubrir el nido y poder aplicar algún control. Es una plaga difícil.
	2. Control manual por las noches	85	
	3. Químico (Folidol)	40	
	4. Mortorio	20	

Hongo	1. Chiltoma : ajo y chile picante	55
	2. Tomate; ajo, estiércol.	15
Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	1. Trampas amarillas.	90
	2. Botánicos (Chile, ajo, madreaje)	85
Barrenador (<i>Spodoptera spp</i> , <i>Diatraea</i>).	1. Eliminar plantas afectada, buscar la plaga y matarla	60
Minador de la hoja (<i>Liriomyza spp</i>).	1. Azufre y cal	35
Chichimique (<i>Gryllus spp</i>)	1. Control manual por la noche (Manual)	85

Semillero y frutales

Para semillero se usa la cal como desinfectante igual para el trasplante de los frutales.

En los otros cultivos el ataque de plagas no es problemático, una de las razones que mencionaban los productores es la diversificación y otra razón es la reducida área de siembra que le dedican.

De las prácticas MIP que han recibido los productores, algunas no son puestas en práctica, una de las razones mencionadas por los productores en el taller fueron las expuestas en el cuadro 5.

Cuadro 5. Razones por las que no se usan algunas prácticas MIP.

Prácticas MIP no utilizadas	Razones por las que no se usan
• Control Manual	No hay quien las realice, por falta de mano de obra. Sobre todo algunos productores que no cuentan con apoyo de la familia y/o de otros productores. Por lo que estos deben de movilizarse a otras zonas para ganar dinero, dejando sus parcelas abandonadas.
▪ Plaguicidas botánicos	No hay materiales para realizar y probar todas las practicas, no se cuenta con la planta que tiene propiedades plaguicidas.
• Control de plagas en cultivos no tradicionales	Se tiene el conocimiento pero no el cultivo para experimentar
• Trampas amarillas • Trampas de luz	Falta de recursos económicos Para comprar materiales como plástico,

<ul style="list-style-type: none"> • Todas las prácticas 	<p>Falta de conocimiento (cuando tienen una plaga, no conocen prácticas de control, en algunos casos ya han recibido capacitaciones pero se les ha olvidado las prácticas).</p> <p>No requiere la práctica, por no ser el momento adecuado. Al no tener plaga en el cultivo, no se puede aplicar prácticas, o la estacionalidad no lo permite en ocasiones).</p>
---	--

(Fuente: Taller con productores de las comunidades de La Guayaba, La unión, Tierra Colorada).

Otras razones son las mismas que expuso Adalla et al. (1991) en su estudio que se realizó en Filipinas, como es el seguimiento, capacitaciones cortas. Esto se vio reflejado cuando los productores dieron sus recomendaciones para todas aquellas instituciones que les brindan apoyo o tienen el interés de ayudar, ellos recomiendan:

- Que las capacitaciones sean prácticas y teóricas para comprensión y asimilación, así como hasta ahora han sido.
- Los días de campo se den con más frecuencia.
- Se de un repaso de los temas recibidos con un seguimiento continuo.

Los productores que asistieron al taller, expusieron las razones por las que ellos creen y en ocasiones las que ponen de excusa aquellos productores que no aceptan y no creen en MIP.

- La costumbre o tradición.
- Ponen de excusa el esta enfermo y no tener tiempo.
- Da resultados muy tarde.

Opinan que los productores que no aplican estas prácticas es por la falta de conciencia en la humanidad, el egoísmo y por no tener un interés de superación o por desconocimiento.

3.4.2. Encuesta realizada a productores que trabajan con INPRHU en las comunidades de La Guayaba, La Unión y Tierra Colorada.

De las encuestas que se le hicieron a 23 productores se obtuvo la siguiente información (la encuesta fue llenada por el responsable del estudio mediante una conversación con el productor). Ver anexo no. 2

La escolaridad es uno de los problemas que enfrentan los capacitadores sobre todo cuando se encuentran con productores que no pueden leer ni escribir, pero no siempre es un problema.

En la Figura 1. podemos observar que ninguno de los productores de estas comunidades y que trabajan con INPRHU ha alcanzado un nivel de educación secundaria, pero más del 30% tienen un nivel de segundo grado y más del 20% sin ningún nivel de escolaridad (80% de los productores han recibido educación primaria).

A pesar del inconveniente de la escolaridad, los productores no lo ven como problema, pues entre las razones que nombran para no usar MIP, no se encuentra este aspecto, además dentro de los paratécnicos y promotores hay personas que no saben leer ni escribir, pero captan la información gracias a las prácticas recibidas en cada taller o día de campo.

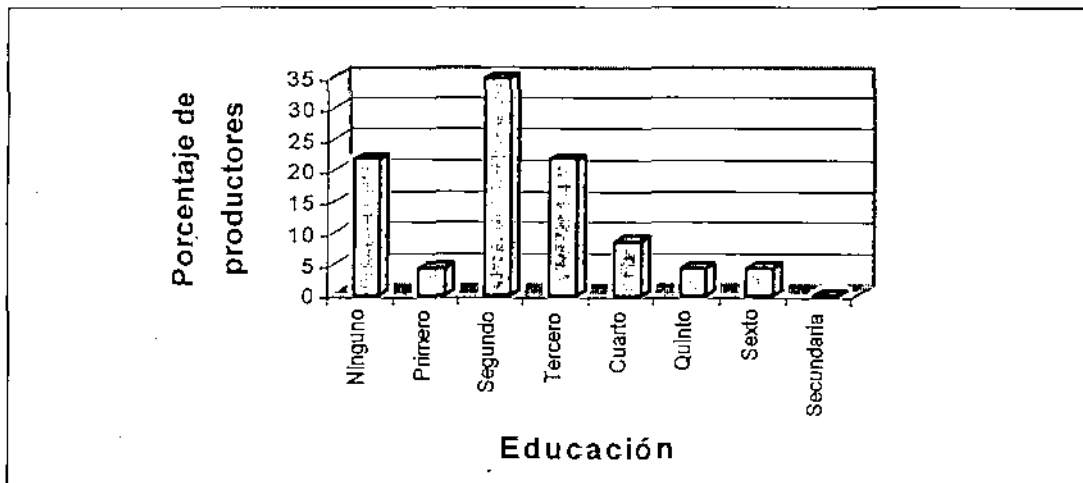


Figura 1. Nivel educativo de los productores de las comunidades de la Guayaba, Tierra Colorada y La Unión.

Las familias productoras con las que trabaja INPRHU, son bastante heterogéneas en cuanto al número de personas que la conforman. Las familias van de 3 a 13 personas, con un tamaño promedio de 6 personas.

Todas las familias atendidas poseen su propio terreno, solo que por la poca disponibilidad de recursos económicos, se ven limitados a producir pocas manzanas. En el cuadro 6 podemos observar que el 65% de los productores poseen entre 3 y 7 manzanas, pero un poco más del 50% son los que siembran entre 1 y 2 manzanas.

Cuadro 6. Tierra propia y productiva de los productores de La Guayaba, La Unión, Tierra Colorada.

Total de terreno propio (mz)	Frecuencia	Tierra productiva (mz)	Frecuencia
1 – 2,9	5	1 – 1,9	12
3 – 4,9	6	2 – 2,9	4
5 – 6,9	9	3 – 3,9	4
Mas de 7	3	Mas de 4	3
Total	23	Total	23

(Fuente: Encuesta realizada a productores de las tres comunidades)

Una de las mayores limitaciones dentro de las familias productoras es el recurso económico, pero a pesar de ello, son pocos los que piden un crédito, consideran que es un gran riesgo por los altos intereses. Según la encuesta un 47.8% de los productores no cuentan con crédito y un 52.17 recibe crédito, pero no de dinero, sino en materiales vegetativos (para el caso de la piña en la comunidad de la Unión), el crédito fue otorgado por Catholic Relief Services (CRS) que es quien apoya la producción de piña en conjunto con INPRHU en estas comunidades.

A pesar de los muchos años en que estas comunidades estuvieron sin el apoyo de INPRHU, se ha observado que los productores han tratado de implementar las prácticas MIP, introduciéndolas en sus sistemas de producción. Gracias a los resultados positivos que los productores han observado en el transcurso de estos 4 años. Sin importar los años de experiencia de estos productores todos han logrado reducir el uso de químicos y conservar las prácticas MIP.

Cuadro 7. Experiencia agrícola de los productores encuestados (resultados de la encuesta).

Años de experiencia	Porcentaje de productores
0 – 9	26,09
10 – 19	17,39
20 – 29	21,74
Más de 30	34,78
Total	100

Debido a las condiciones climáticas de estas tres comunidades, y a los recursos económicos limitados con los que cuentan, estos productores han usado la diversificación como al menos una de las prácticas MIP para salir

aprovechamiento de la época lluviosa y por supuesto que son los cultivos a los que ellos les dedican la mayor área de siembra. En contraste con las hortalizas, y/o frutales, que se mantienen durante todo el año, se observa que el cultivo de hortalizas no es frecuente en el período de las lluvias, esto se debe, según los productores, a problemas de enfermedades, por lo que dedican más tiempo a los granos básicos que representa el sustento de las familias.

Por ser una zona seca, la producción en apante (diciembre- febrero) no se da, pero la atención a los cultivos que ya tienen establecidos se mantienen.

En la siembra de primera es cuando ellos dedican mas tiempo a la producción de granos básicos, principalmente al cultivo del maíz, seguido por el frijol, caso contrario ocurre en la postrera, el cultivo del frijol se siembra más que el maíz.

Cuadro 8. Numero de productores que siembran sus cultivos según la época de siembra.

Cultivos	Epoca de siembra				Total
	Riego	Primera	Postrera	Apante	
Maíz	0	22	3	0	25
Frijol	0	16	9	0	25
Sorgo	0	0	15	0	15
Maicillo	0	0	3	0	3
Hortalizas	6	9	3	0	18
Frutales	11	11	11	11	44
Total	17	58	44	11	130

Además del clima, los productores presentan otros problemas como el factor económico en un 40% y la presencia de plagas el 70% lo ubican como el principal.

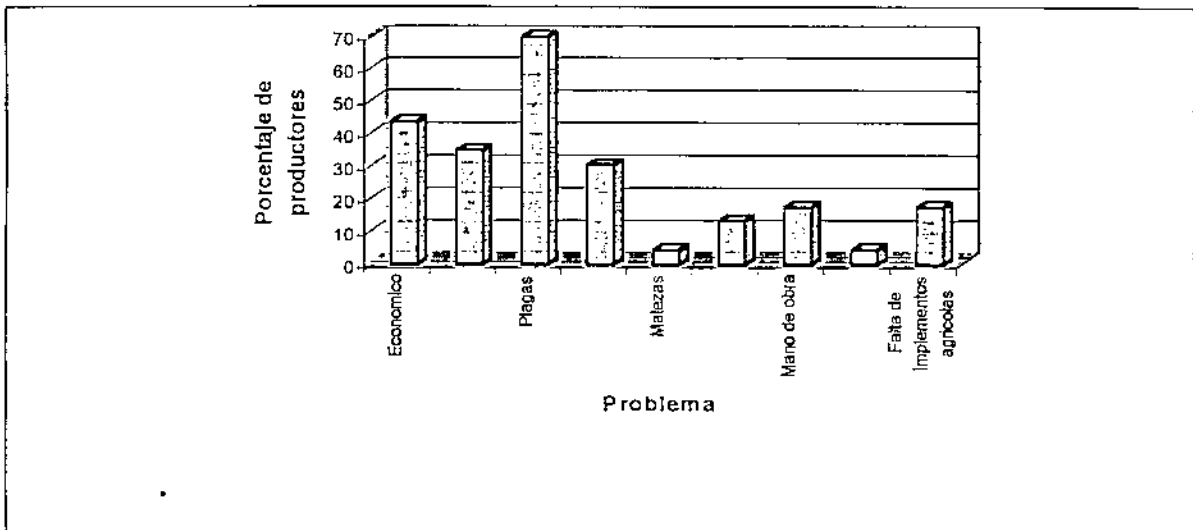


Figura 2. Problemas que enfrentan los productores en sus parcelas.

En el cuadro 9 dentro de los problemas que catalogaron de importancia están las plagas en los cultivos, a continuación se puede observar las plagas que ocasionan más problemas para cada uno de los cultivos, escritas según el orden de importancia que le dio cada productor y de acuerdo a mayor área.

Cuadro 9. Plagas que ocasionan más problemas según encuesta a productores

Cultivo	Plaga Nombre común	Nombre científico	Porcentaje de productores
Maíz	1. Pudrición de la mazorca	<i>Stenocarpella maydis</i>	39
	2. Coralillo	<i>Elasmopalpus</i>	35
	3. Gallina ciega	<i>Phyllophaga</i>	30
	4. Cogollero	<i>Spodoptera spp</i>	30
	5. Langosta medidora	<i>Mocis latipes</i>	30
	6. Malezas (Coyolillo, Zacate Jhonson, Mozote)	<i>Cyperus, Sorghum halepense, Cenchrus</i>	21
	7. Barrenador	<i>Spodoptera spp, Diatraea</i>	17
Piña	1. Hongo		17
Frijoles	1. Mosca Blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	78
	2. Mosaico común		43
	3. Diabrotica	<i>Diabrotica</i>	39
	4. Babosa	<i>Serassinula spp</i>	30
	5. Mustia	<i>Rhizoctonia solani</i>	13
Sorgo	1. Coralillo	<i>Elasmopalpus</i>	13
	2. Chinche	<i>Leptoglossus, Nezara, Oebalus.</i>	9

Las prácticas que usan dependen de la plaga, en los cuadros 2, 3, 4 y 10 se puede ver con claridad las prácticas.

Cuadro 10. Práctica utilizada por el productor según la plaga.

Plaga	Práctica	Porcentaje de productores que usan determinada práctica
Gallina ciega (<i>Phyllophaga spp</i>)	1. Labranza mínima	80
	2. Asocio de cultivo	85
	3. Muestreo de suelo	85
	4. Trampas de luz al adulto	80
	5. Conservación de suelo	45
Cogollero, langosta (<i>Spodoptera spp</i>).	1. Manual	100
	2. Aplicación de ceniza, arena o tierra.	52
	3. Aplicación de agua azucarada	48
	4. Químico	9
	5. Embolsado	13
Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	1. Insecticidas naturales	90
	2. Trampas amarillas	85
	3. Terrazas	60
	4. Químico	13
	5. Barreras	13
Barrenador (<i>Spodoptera spp, Diatraea</i>)	1. Control manual	95
	2. Eliminar las plantas enfermas	90
Medidora (<i>Mocis spp</i>)	1. Manual	85
Babosa (<i>Saranisula spp</i>)	1. Manual	95
	2. Trampa basura	90
	3. Chicha	22
Coralillo (<i>Elasmopalpus spp</i>)	1. Labranza mínima en verano	95
	2. Buena preparación del terreno	95
Coyolillo (<i>Cyperus spp</i>).	1. Mecánico (machete)	80
	2. Labranza	9

De todos los productores encuestados sólo el 26% (6 productores de 23) (Ver cuadro 11) utilizó químico para el control de plagas y solamente en casos extremos, los restantes no hacen uso de ellos. Antes de conocer MIP, el 100% hacía uso de químicos, actualmente el mayor uso se da en el control de plagas difíciles, como mosca blanca.

Las plagas presentadas en el cuadro 11 corresponden a tomate y maíz, estos son datos obtenidos por la encuesta realizada a productores (ver anexo 2), utilizando varias preguntas durante la entrevista para obtener datos más reales posibles. No se comprobó su aplicación en los cultivos por la estacionalidad.

Cuadro 11. Porcentaje de productores que usan químicos y para que plaga.

Plaga	Cultivo	Porcentaje de productores que usan químicos	Producto químico
Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Tomate Frijol (se usa muy poco por el alto costo y baja rentabilidad)	13	1. Malathion, solo en área afectada 2. Filitox 3. Tamarón
Cogollero (<i>Spodoptera spp</i>)	Maíz	8.7	1. Iannate
Medidora (<i>Mocis latipes</i>)	Maíz	4.3	1. Tamarón

Todos los productores han recibido capacitaciones de INPRHU, de estos el 13% recibió capacitación de otras instituciones como: Universidad Campesina (UNICAM) que brinda apoyo en el campo agrícola, mediante capacitaciones, y acceso a insumos; Acción contra el Hambre, ayuda a la repartición de granos básicos, y brinda capacitaciones sobre producción y Ministerio de Salud (MINSA) que da capacitaciones sobre elaboración de productos medicinales, y plaguicidas.

Actualmente todos los productores están solo con INPRHU que también cubre los aspectos que capacitaban las otras instituciones. El Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), no cubre estas comunidades que se estudiaron, tiene cobertura en otras comunidades del Departamento de Madriz, por lo que estos productores no recibieron beneficio en insumos por parte de esta institución.

Las capacitaciones que ofrece INPRHU son: días de campo en parcelas de productores, talleres, giras, cursos, parcelas demostrativas, encuentros, intercambio con otros países.

- a. Días de campo: capacitación que se realiza en las comunidades, suelen darse cada 8 o 15 días con un promedio de 7 horas diarias, en ella se dan charlas y práctica a continuación de ella, siempre los acompaña un técnico. Este tipo de capacitación tiene mayor asistencia de productores (ver figura 3) por darse en la misma comunidad y en casa de uno de ellos, lo que les permite estar cerca de sus hogares.
- b. Talleres: se realizan en las instalaciones de INPRHU, ubicada en Somoto, cabecera departamental de Madriz, o en donde lo cite el organismo que invite al taller, esta puede ser fuera del país o en otras ciudades, es principalmente para los promotores o paratécnicos. El tiempo varía desde un día hasta una semana.

- c. Cursos; toman más tiempo que los talleres y por ende se pierde mas días de trabajo en sus parcelas. Los talleres, que son de corto tiempo se llevan a cabo en las instalaciones de INPRHU.
- d. Parcelas demostrativas; son hechas por el mismo productor, con asesoría de los técnicos, en donde se encuentran varias de las practicas impartidas en las capacitaciones, son utilizadas como muestra y ejemplo en algunas capacitaciones.
- e. Intercambios de experiencia; se dan generalmente entre comunidades, y consiste en que los productores de una comunidad se movilizan hacia otra, tomándose por lo general un día, se cuenta siempre con el apoyo del técnico. A diferencia de los encuentros que se da en otros países y esto toma por lo general mas tiempo de participación.

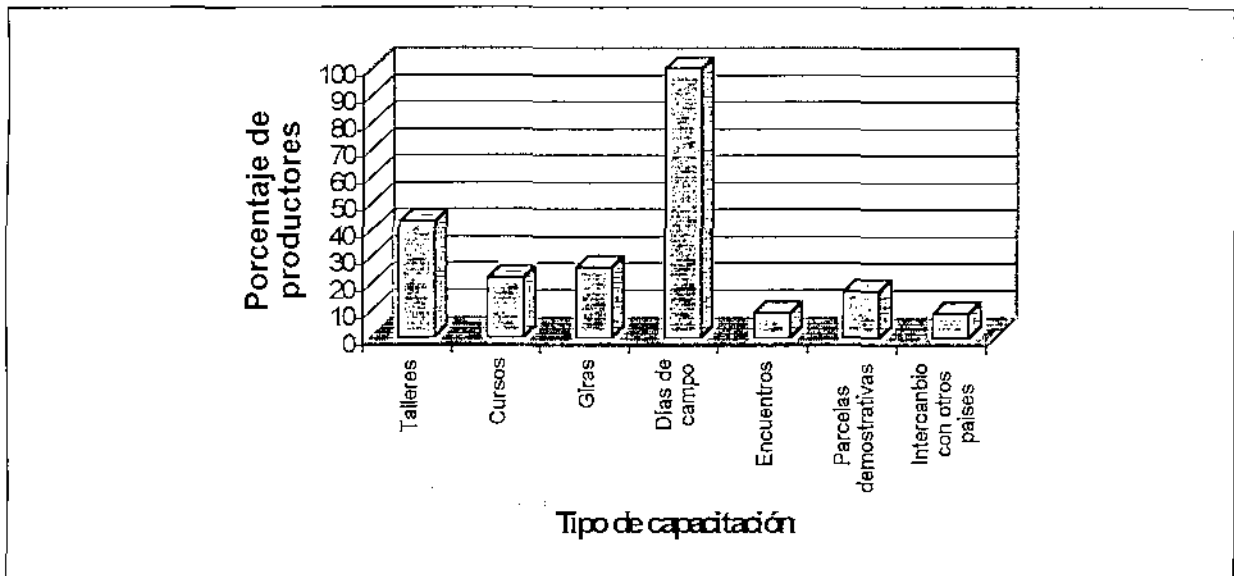


Figura 3. Tipo de capacitación a la que más asisten los productores

Los materiales escritos solo lo reciben los productores que son promotores y paratécnicos que asisten a talleres y/o cursos fuera de la comunidad, no se les entrega a productores en días de campo por el analfabetismo que existe. El 73% de los productores capacitados por INPRHU no reciben ningún material escrito por la dificultad de leer y escribir, por lo que se les prioriza capacitación práctica como días de campo.

Los temas impartidos por INPRHU y retomados de la encuesta (ver anexo 2) a productores fueron:

- | | |
|---|--|
| 1. Aboneras, abonos verdes, abono orgánico | 12. Labranza minina |
| 2. Barreras | 13. Lombricultura |
| 3. Conservación de suelo | 14. Manejo de cultivos |
| 4. Preparación y rehabilitación de terrenos | 15. Manejo de plagas, como controlarlas e identificarlas |
| 5. Control biológico | 16. Medicinas naturales |
| 6. Control manual | 17. Metodología y liderazgo |
| 7. Diversificación | 18. Muestreo |
| 8. Enfermedades y su control | 19. Nutrición |
| 9. Etapas vegetativas de algunos cultivos | 20. Plaguicidas botánicos |
| 10. Género | 21. Postcosecha |
| 11. Hortalizas | 22. Tecnologías agropecuarias |
| | 23. Trampas |

Los temas de capacitación brindados según INPRHU a los productores en sus comunidades son en su mayoría bajo la modalidad de días de campo en parcelas de productores, a continuación se presentan algunos temas:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Aplicación de cenizas | 16. Manejo de frutales (plagas) enfermedades. |
| 2. Basuras trampas | 17. Manejo de malezas. |
| 3. Control manual. | 18. Manejo del zompopo. |
| 4. Cultivos asociados | 19. MIP frijol, uso de chicha. |
| 5. Cultivos trampas | 20. Muestreo de suelo. |
| 6. Chapeo de malezas selectivas | 21. Rotación de cultivos |
| 7. Densidad de siembra | 22. Roturación temprana. |
| 8. Diálogo presembrado. | 23. Trampas amarillas. |
| 9. Diversificación de cultivos | 24. Trampas de luz |
| 10. Eliminación de plantas hospederas | 25. Traslado de avispas. |
| 11. Esterilización. | 26. Traslado de hormigas. |
| 12. Etapa vegetativa (Maíz - Frijol). | 27. Tratamientos pregerminativos |
| 13. Formación de granos. | 28. Uso de agua hirviendo |
| 14. Insecticidas botánicos. | 29. Uso de coberturas muertas |
| 15. Lombricultura | 30. Uso de químicos |

Algunas de las capacitaciones brindadas a promotores y paratécnicos en Somoto (instalaciones de INPRHU) bajo la modalidad de taller fueron:

1. MIP patio (se refiere a los cultivos y su manejo que se pueden tener en las huertas o patio de la casa, es manejado principalmente por la encargada de la casa).

2. Diálogo Presiembra/MIP zompopo.
3. MIP maíz etapa vegetativa.
4. MIP maíz formación de granos, Post cosecha.
5. MIP café.

Los productores que utilizan MIP, han observado ventajas de estas prácticas, en el cuadro 12 se plantea algunas de las ventajas

Cuadro 12. Opinión de los productores encuestados (23) sobre las diferencias que observaron en sus prácticas antes y después de ser capacitados.

Antes de recibir capacitación	Numero de productores	Después de recibir capacitación	Numero de productores
Resistencia de las plagas a los químicos	19	Aumenta conocimiento sobre prácticas de control de plagas	22
Menos control de la plaga	21	Se mantiene un control de la plaga	20
Daños y/o deterioro de los suelos	18	Toma mas tiempo para ver los resultados positivos	23
Resultados mas rápidos (menos tiempo)	22	Menos costos	19
		Se beneficia a los enemigos naturales	21
		Rehabilitación de los terrenos	16
		Conservación de los suelos	18

3.5 CONCLUSIONES

Los productores que fueron asistidos por INPRHU en el campo de la agricultura, específicamente en MIP, han cambiado sus sistemas de producción, su nuevo enfoque es producir, protegiendo el ambiente, el suelo y la familia. Este cambio no ha sido fácil, se ha llevado poco más de tres años para que se comiencen a ver los resultados y es ahora cuando los productores se sienten convencidos de las prácticas MIP y las usan con más frecuencia en su producción, obteniéndose así menor contaminación, reducción de costo y en algunos casos aumentos en el rendimiento.

Las prácticas que los productores están utilizando son las que recibieron en las capacitaciones MIP, ellos usaron la práctica dependiendo de la plaga que se les presentó en cada cultivo. De forma general ellos hacen uso de prácticas preventivas, con el fin de usar mínimo de químicos. Una misma práctica la usan varias veces en el ciclo del cultivo, este es el ejemplo del control manual.

Las capacitaciones se dieron mediante talleres, cursos, encuentros y días de campo, siendo este último al que más asisten los productores por ser más práctico y por realizarse dentro de la misma comunidad. Además se puede ver el progreso con el uso de las prácticas. Los talleres son importantes, solo que asisten menos productores por la movilización que ello implica y por ser más teórico.

Los talleres no son frecuentados por productores que no saben leer ni escribir, ellos prefieren las prácticas en el campo, consideran que la práctica y la experimentación (observaciones en las prácticas) les permite tener sus propias observaciones y realizar ajustes para sus situaciones. Esto no es una limitante en sus habilidades de capacitación, dentro del grupo hay dos promotores con bajo nivel de escolaridad responsables de la capacitación de 8 promotores que trabajan en conjunto.

Las prácticas MIP han tenido aceptación. Según los productores, estas prácticas les redujo los costos de producción, aumentó la producción, disminuyó los daños al ambiente, protegió a los enemigos naturales y disminuyó las intoxicaciones. El inconveniente que le encuentran es el tiempo y la ausencia de algunos recursos, sin embargo los productores que trabajan con INPRHU, no ven el tiempo como una limitante para seguir implementando las prácticas MIP.

Entre las prácticas más utilizadas por los productores está el control manual (95%), que se puede aplicar a casi todas las plagas, insecticidas naturales (90%) y trampas amarillas (85%) para el control de mosca blanca. Para el caso de barrenadores y hongos se tiene la eliminación de plantas enfermas (90%) y para el control de

malezas se usa el machete que en el caso del coyolillo es usada por un 20% de los productores, aunque las malezas no son consideradas en muchos casos como plagas de importancia.

El uso de los químicos es utilizado especialmente para los cultivos de tomate y maíz. Un 13% para el control de mosca blanca, un 8.7% para el cogollero y un 4.3% para medidora en frijol.

La mujer ha tenido poca participación en capacitaciones MIP ya que las responsabilidades domésticas, la ubicación y el tiempo no se los permite, pero en ocasiones representan a sus parejas, cuando estos tienen otras actividades. Ellas están muy interesadas en la protección al ambiente y el uso de MIP para su producción, mas ahora que se le está dando el enfoque de Patio (Huertas en el patio de la casa, donde se ven frutales, hortalizas) y ellas son las encargadas de llevarlo.

En las familias productoras se ve la participación de los niños, que ha aumentado desde que se presentaron las prácticas que no representan ningún riesgo. Los padres de familia piensan que los niños que crecen en este ambiente podrán ayudar mejor a la naturaleza, por que desde ahora la comienzan a cuidar y a conocer las prácticas, no como ellos que las conocieron mas adelante cuando ya se tenia un problema en la producción.

Los productores opinan que las prácticas MIP ayudan a mantener la armonía del medio ambiente y naturaleza, permite tener una opción sin riesgo a la salud y al ambiente.

INPRHU como institución ha colaborado en la protección de la naturaleza y en el aumento de la producción, por transmitir las nuevas prácticas MIP y mantener constante su presencia entre los demandantes, lo que permite ser un impulso y seguridad para la producción sostenible.

4. SEGUNDA FASE: VALIDACIÓN DE PRACTICAS PARA CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE

A. VALIDACIÓN DE DOS PRACTICAS MIP PARA MANEJO DE MOSCA BLANCA EN TOMATE.

1. REVISION BIBLIOGRAFICA

1.1 Tomate (*Lycopersicum esculentum*)

El tomate (*Lycopersicum esculentum*) pertenece a la familia de las Solanáceas (*Solanaceae*). La familia es reconocida fácilmente por algunas características botánicas: sus tallos son herbáceos y ramificados, con hojas alternas y borde dentado, puede alcanzar alturas de 80 a 250 cm., produce flores axilares de color amarillo, su reproducción es por semillas que tienen un poder de germinación durante 3 años. La planta contiene el alcaloide tomatina en concentraciones variables.

Las variedades se clasifican según el hábito de crecimiento en determinadas e indeterminadas. Las determinadas, son de tipo arbustivo, su producción se ve concentrada en un período relativamente corto, las plantas crecen, florecen y fructifican en etapas definidas, son variedades más usadas en las zonas bajas. Las indeterminadas tienen inflorescencia lateral y su crecimiento vegetativo es continuo, las plantas necesitan de tutores que guíen su crecimiento.

1.1.1 Importancia económica

El tomate es una de las hortalizas cuya popularidad va aumentando. A nivel mundial se le ha clasificado como el segundo después de la papa, aunque en el trópico es clasificado como el número uno (INTA, 1999).

En Nicaragua el tomate ocupa uno de los primeros lugares en consumo. La producción alcanza rendimientos de 12 a 18 ton/ha. En Nicaragua se cultivan de 2000 a 2500 hectáreas, ubicándose la mayor producción en los departamentos de Matagalpa y Jinotega, particularmente en los valles de Sébaco y Malacatoya. Existen otras zonas como Estelí y Nandaime, que al igual que las primeras no están explotando el área disponible, pues el potencial es mucho mayor (INTA, 1999).

1.1.2 Origen

El tomate es originario de la zona andina (Perú, Ecuador, Bolivia). La zona de domesticación fue el sur de México y norte de Guatemala, donde existe mayor grado de diferenciación varietal (CATIE, 1990). A partir del siglo XIX, el tomate adquiere mayor importancia a nivel mundial, hasta llegar a ser junto con la papa, la hortaliza más difundida y predominante en el mundo.

El tomate es producido en Centro América, especialmente para el consumo fresco. Es un cultivo estacional y responde a las expectativas de precio por parte de los productores y la disponibilidad de tierra con agua. Los rendimientos se ven limitados por los factores climáticos, el nivel tecnológico aplicado por los productores y por la incidencia de plagas, que es considerada como la fuente de riesgo más importante, por que puede ocasionar perdidas en el rendimiento y calidad del producto (CATIE, 1990).

1.1.3 Manejo del cultivo

Para el estudio se uso una variedad determinada o sea de tipo arbustiva UC 82 B, de gran uso entre los productores y la más utilizada actualmente en Nicaragua, su follaje es denso y produce frutos de forma redonda - ovalada, con peso promedio de 80 a 90 g, presenta alta resistencia al transporte y a plagas como fusarium y verticillium, se cosecha a los 70 días después del trasplante (INTA, 1999). Esta es una variedad recomendada para alturas entre 0 y 800 m.s.n.m.

Durante la etapa de plántula, cualquier daño al follaje o a las raíces puede ser crítico para su supervivencia y pueden disminuir los rendimientos.

El tomate es una planta que tolera alto grado de defoliación, entre los 25 y 50 % antes de plena floración, no reduce el rendimiento final, esto concuerda con la practica que se le realiza a las variedades indeterminadas como poda para el aumento de rendimiento.

Se cuenta con dos sistemas de siembra, el método directo y el de trasplante, el más recomendado es el de trasplante, por darle mayor protección a la plántula de las plagas además de facilitar la selección de plántulas sanas y uniformes.

El uso de tutores se da principalmente para las variedades indeterminadas, pero se puede usar en algunas líneas de variedades determinadas.

Para Centro América los elementos nutricionales críticos para el tomate son el P, Ca, Mg, Zn, B, y N. La planta le da mayor respuesta al Nitrógeno y el Fósforo (CATIE, 1990). Se ha establecido que para la producción de una tonelada de fruto, la plantación de tomate extrae del suelo 3.31 Kg. de Nitrógeno (N), 1.14 Kg. de Fósforo (P₂O₅) y 4.39 Kg. de Potasio (K₂O).

Se desarrolla bien bajo cualquier tipo de suelo, pero prefiere el franco arcillosos y/o francos, que sean ricos en materia orgánica, bien drenados, el pH que prefiere es de 6.0 a 7.0, si es muy ácido se recomienda encalar o usar materiales que bajen pH por lo menos dos meses antes de la siembra.

Como todo cultivo, presenta ataque de plagas (en cada etapa y en toda la planta), una de las más importantes es la mosca blanca, que es vector de virus y ataca en la etapa vegetativa. Esta plaga se tomó para el estudio ya que es considerada de gran importancia y difícil control.

1.2 Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius.)

(Homoptera: Aleyrodidae)

Es una plaga extendida por varios cultivos. Se le ha encontrado en 500 hospedantes en Centro América. Ataca por lo menos 71 especies (17 cultivos y 54 silvestres) (Hilje, 1995), dentro de estos cultivos se encuentra el algodón, tabaco, frijol y tomate. Es considerada vector de virus y geminivirus.

Su ciclo de vida es de 21 días en el cultivo de tomate variedad UC 82 B (Pérez, D et al., 1993). Los huevos son elípticos – alargados con un pedicelo corto en la base, que le permite adherirse al envés de la hoja. La hembra pone alrededor de 200 huevos individualmente o en pequeños grupos eclosionan en 5 días, seguidos por tres etapas (5, 3 y 5 días respectivamente) y son de color amarillo – pálido o amarillo – verdoso. El primer estado ninfa es el único móvil (Trabanino, 1998). Luego pasa al estado de pupa (2 días) y emergencias de adultos, los cuales pueden vivir días o semanas. Los adultos son de color blanco y miden aproximadamente 1mm, tienen dos pares de alas, tienen vuelo rápido y se encuentran generalmente en el envés de las hojas.

El ataque en tomate se da principalmente en la época seca, sobre todo si es bajo riego, el mayor daño es el indirecto por la transmisión de geminivirus, para el caso el virus del enrollamiento amarillo del tomate, virus del enrollamiento y virus del moteado.

Algunos de los virus que son transmitidos por la mosca blanca al cultivo del tomate son:

- ToCV: Significa en ingles Tomato Chlorosis Closterovirus, transmitido por *B. tabaci* vector A y B
- TICV: Tomato Infectious Chlorosis Closterovirus.
- TYLCV: Tomato Yellow Leaf Curl Virus
Hilje (1998) informó que el virus TYLCV en República Dominicana ha ocasionado grandes pérdidas en la industria tomatera entre los años de 1992 y 1995.

Debido a que la mosca es un vector importante de virus, se acepta un nivel crítico de cero tolerancia, en cultivos de exportación recién trasplantados. "En tomate se utiliza 1 y 1.5 ninfas por plantas durante el trasplante y la floración respectivamente". (Trabanino, 1998)

Actualmente se han identificado los biotipos A, B, C, D y G, de *B. tabaci*. En Nicaragua existe el biotipo **B** (lo describen como una nueva especie, aunque esta en discusión Hilje, 1996), es el que más está habituado al cultivo del tomate, se puede reproducir en este, además de mostrar mayor capacidad de transmisión del virus, daño y deterioro fisiológico en varios cultivos. (INTA, 1999). La relación entre *B. tabaci* y geminivirus es de tipo persistente – circulativo.

Cuando *B. tabaci* se asocia a geminivirus, el manejo fitosanitario es muy complejo por las características del vector:

a. Variación genética:

Existen varios biotipos, dentro de los cuales se encuentran el A y el B los que se diferencian porque el biotipo B tiene mayor fecundidad, su ciclo lo completa en el cultivo del tomate (lo que hace que sea el más problemático para el tomate), ataca mayor número de cultivos e induce alteraciones fitotóxicas en cucurbitáceas, tomate, brócoli, lechuga (Hilje, 1996).

Los síntomas son ocasionados por una toxina presente en la saliva de las ninfas. Por lo que su control es una buena medida.

b. Vector de diferentes virus

Puede transmitir varios grupos de virus (carlavirus, luteovirus), pero se destaca por transmitir los geminivirus (43 tipos de geminivirus a nivel mundial) (Hilje, 1996).

Existen algunas formas de control dentro de las más usadas por los productores de comunidades de Somoto, se encuentran:

- Trampas amarillas con aceite ubicado alrededor del cultivo o dentro del mismo, se colocan al momento del trasplante de modo que el plástico este a la altura del follaje del cultivo.
- Uso de variedades tolerante y/o resistentes al virus o al insecto. Actualmente se han evaluado varias variedades tolerantes a la virosis, resultando la variedad comercial israelita TY – 20 (Molina, 1999).

Por lo general los productores realizan una integración de las prácticas en donde se toman en consideración las prácticas culturales, ecológicas, genética y química. Por ejemplo el utilizar cultivos trampas, variedades resistentes y trampas amarillas.

INTA (1999), ha planteado diversas estrategias, para el cuidado en semillero, a continuación se presentan varias opciones entre ellas:

1. Sembrar como mínimo tres surcos de sorgo/maíz como barrera alrededor del semillero de tomate.
2. Usar cultivos trampas de frijol y estacas amarillas con aceite alrededor del semillero.
3. Uso de estacas amarillas alrededor del semillero.
4. Combinación de las cuatro estrategias anteriores.
5. Semilleros tapados con tela.
6. Manejo químico

Se enfoca en el control de semillero, por que es la etapa crítica del cultivo y lo que se requiere es que la plántula llegue al campo libre de enfermedades para que de mejores rendimientos.

1.3 GEMINIVIRUS

Los geminivirus son transmitidos por la mosca blanca, este es el que causa el mayor daño al cultivo y por lo que su control se basa en prevenir que el vector se presente en las etapas críticas del cultivo que son cuando esta se encuentra aun en plántula.

Los geminivirus causan la enfermedad y están compuesto por ácido desoxirribonucleico (ADN) y una proteína que forma la cubierta. Su nombre de debe a que esta compuesto por dos cubiertas icosaédricas unida por una de las caras.

Existen virus monopartidos (una molécula de ADN) tienen 2900 pares de bases nitrogenadas y los bipartitos (dos moléculas de ADN) cuentan con 2600 pares cada una.

Una planta puede presentar síntomas de varios geminivirus, por lo que tanto su control como detección se hace complicado.

1.4 PROTECCIÓN DE SEMILLERO.

La etapa mas crítica del cultivo del tomate son sus primeros 40 – 60 días, en donde un ataque de mosca blanca puede afectar la producción al transmitir algún geminivirus, es por esta razón que se ha implementado ente las practicas MIP el uso de tela para proteger semilleros.

Cubillo et al (1994) encontró en el estudio que realizó, que el proteger semillero puede favorecer al cultivo por el microclima que este crea "quizás por el efecto de invernadero".

Los datos mostraron que la malla reduce la radiación solar, pero no afecta al cultivo por que en el momento en donde se optimiza la tasa fotosintética coincide con el mayor ingreso de radiación, lo que evita que las plantas se etíolen. En este mismo estudio se vio que la planta cubierta presentó mayor altura, pero esto no se debió a la elongación, por que las plantas mostraron calidad agronómica deseable para trasplante, al igual que altos valores de biomasa.

En otro estudio Quiros et al (1994) midió la abundancia de mosca blanca en plántulas que habían sido cubiertas en semillero contra las no cubiertas, en donde concluyó que las plántulas que van de semilleros cubiertos, al llegar al campo final, atraen mas a la mosca blanca, por presentar un color verde amarillento, este color puede verse afectado por la fertilización o por el estrés del trasplante, caso contrario en siembra directa que las plantas además de presentar menor tamaño, tuvieron un color verde intenso.

El color del follaje del tomate atrae a la mosca, prefiriendo el verde amarillento, es por eso que en la etapa de desarrollo en donde se tienen brotes nuevos, el ataque de la mosca blanca es mayor, por presentar esa coloración.

2 MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación del estudio

El estudio se llevó a cabo en la comunidad de La Guayaba, del municipio de Somoto, Departamento de Madriz. Se trabajo con cuatro productores interesados en el estudio en el período comprendido entre los meses de abril a agosto.

La Guayaba está ubicada 4 Km. al sur - este de Somoto, que se encuentra en latitud 13 30'89" longitud 86 4547" a una altura que va entre los 1000 y 1200 m.s.n.m. La precipitación anual esta entre los 800 – 900 mm.

En este estudio se validaron dos prácticas MIP de las que los productores recibieron en capacitaciones de INPRHU, se analizó la rentabilidad del cultivo, y la eficiencia de las practicas utilizadas para el control de la plaga.

Para este estudio evaluativo se seleccionó al tomate, ya que en las comunidades de La Guayaba, La Unión y Tierra Colorada, se está impulsando la producción de hortalizas y actualmente están produciendo tomate con la intensión de obtener buenos rendimientos en su producción.

La plaga que se estudió fue la mosca blanca (*B. tabaci*) debido a que en esta comunidad se ha presentado el problema de la mosca en el cultivo del frijol, por esta razón ellos desean tomar medidas antes de aumentar su área de producción de tomate, ya que temen que los problemas de mosca blanca sean altos y les afecte la producción, bajando los rendimientos.

2.2 Tratamientos

2.2.1 En semillero

- Plántulas bajo protección (uso de tela organza)
- Plántulas sin protección

El semillero se realizó en bancales (ubicado de este a oeste, siguiendo el curso del sol para que no le falte luminosidad) en donde anteriormente se tuvo sembrado cebolla con repollo. Antes de la siembra se removió el suelo y se le incorporó 20 lbs de abono orgánico y 3 de cenizas (para el control de plagas del suelo)

Las dimensiones del bancal aéreo fueron de:

1.1 metros de ancho

1.4 metros de largo

0,10 metro de espesor de suelo

Inmediatamente después de la siembra (30 de marzo de 1999) se cubrió la mitad del semillero con tela de organza, con el fin de darle a la plántula una protección, esta es una de las recomendaciones más utilizadas para la protección de la mosca blanca. El riego se realizó todos los días en horas de la mañana

Una vez que alcanzó la altura adecuada para el trasplante a los 35 días después de la siembra (25 – 30 cm) las plántulas se pasaron al terreno definitivo, dividiendo las parcelas según el tratamiento que se le dio en semillero.

En el semillero se tomó la altura de las plantas en cada tratamiento y se controlaron las malezas. Se realizaron muestreos todos los días en el momento que se regaba al cultivo.

Las plántulas fueron trasplantadas a parcelas de 5 metros cuadrados, obteniendo así, 4 repeticiones para cada tratamiento (plántulas protegidas y plántulas no protegidas en semillero) dentro de cada bloque (área de 40 metros cuadrados) que corresponde a cada productor (total de 4 productores). El diseño utilizado fue Bloque Completo al Azar (DBCA). Para el procesamiento de la información cuya variable fue rendimiento, se calculó en el programa estadístico SAS, con el modelo de un DBCA.

El tomate se trasplantó en horas de la tarde del 7 de mayo de 1999. Se sembró en camellones separados 0,8 metros entre hileras y 30 cm entre planta.

En este estudio se trabajó con el sistema de siembra de los productores de esta comunidad, usando sus densidades de siembra, su sistema de siembra, y manejo propio del cultivo. En lo único que se intervino fue en el de agregar la variable al semillero, que fue el de protegerlo (una parte) y la otra sin protección, en esta parte se observó las diferencias entre estos dos sistemas.

Para el análisis de rentabilidad, se llevaron unas hojas de control para que el productor las llenara, estos incluían variables que causan costos, como el tiempo que se le dedica a cada actividad de campo (manejo del cultivo desde la siembra hasta la cosecha), además de los insumos utilizados en todo el proceso.

El análisis de costo solo se vio afectado por la tela que se uso para proteger el semillero (Ver anexo 8).

3 RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Semillero

En la etapa de semillero se midió la altura de las plántulas de tomate en cada uno de los tratamientos que fueron el de proteger las plántulas con organza y el de no protegerlos. El hecho por el que se usó la organza fue para proteger las plántulas y trasplantarlas libres de virus y luego ver su efecto en el campo en el rendimiento.

En la Figura 4, se pueden ver las diferencias, resultando que el tratamiento con uso de la organza alcanzó primero la altura adecuada para el trasplante. Este adelanto permite que el trasplante se dé más temprano y aprovechar la ventana de mercado.

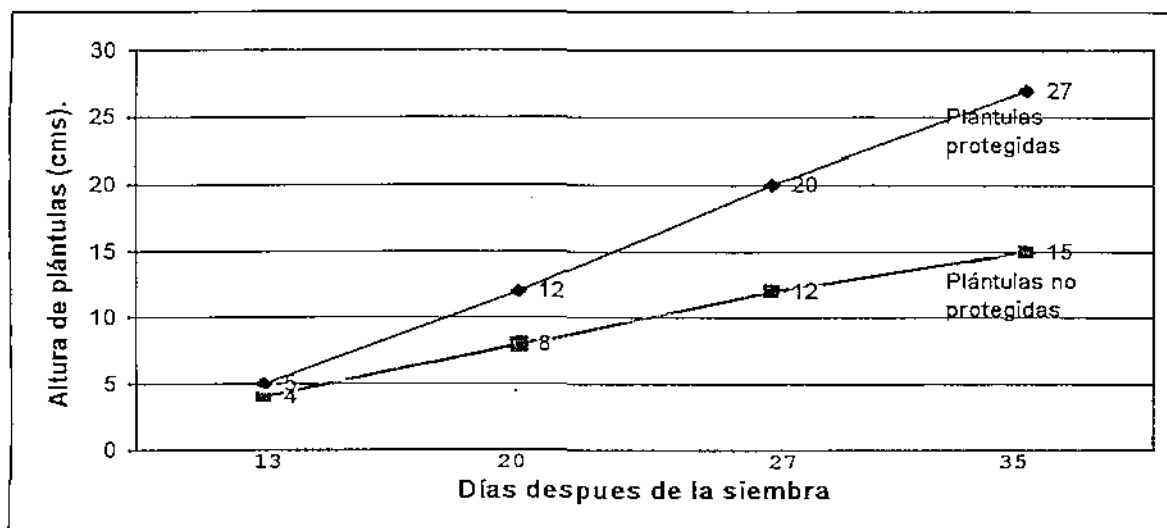


Figura 4. Altura de las plántulas de tomate protegidas y sin proteger a los 35 días después de siembra.

El trasplante se realizó a los 35 días después de la siembra, por que se esperaba que las plántulas de los dos semilleros alcanzaran una altura adecuada para el trasplante.

En esta etapa de semillero no se tuvo la presencia de la mosca blanca, por lo que las diferencias en altura se presume que se debieron al microclima creado por la organza, el que le da una mayor temperatura, menor radiación solar, menor golpe del viento a las plántulas y el golpe de las gotas de agua del riego es menor.

En el momento antes del trasplante se encontró algunas plántulas afectadas por el Damping off (en ambos semilleros), por lo que al momento del trasplante se seleccionaron las plántulas sanas y uniformes.

En las parcelas definitivas se llevó el comportamiento del cultivo, en donde se obtuvieron los datos presentados en el cuadro 13.

Cuadro 13. Días después del trasplante (ddt) en que las plántulas alcanzaron sus etapas.

Etapa	Plántulas que fueron protegidas	Plántulas que NO fueron protegidas
Inicio de Floración	17	22
Inicio de Fructificación	32	37
Inicio de Cosecha	70	72

El modelo evaluado fue significativo a un $P = 0.0127$ y tiene un R cuadrado de 0.85 es decir que el modelo explica el 85 % de la variabilidad de los datos, presenta un coeficiente de variación de 23.78.

En el análisis de varianza los tratamientos resultaron no significativos a un $P = 0.7090$, es decir que los rendimientos no se ven afectados por el uso de la organza en semillero o no, las diferencias se debieron posiblemente al tipo de suelo (ver anexo 3) de los bloques (agricultores).

Cuadro 14. Análisis de varianza de validación de prácticas en el campo.

Fuente	GL	Cuadrado medio	Valor F	P F
Repetición	3	1.93	1.69	0.2221
Agricultor	3	2.59	2.26	0.1332
Repetición* agricultor	9	4.87	4.26	0.0113
Tratamiento	1	0.17	0.15	0.7090
Agricultor * tratamiento	3	7.36	6.44	0.0076

El rendimiento se vio afectado por problemas de algunas plagas como fue el mal del talluelo (*Damping - off*), y los zompopos, que bajaron la densidad del cultivo por parcela, sin afectar a muchas plántulas. Otro factor que afecto fue la plaga humana (robo) lo que vino a reducir en los datos el rendimiento para el momento del análisis.

Una de las repeticiones se vio afectada durante la fructificación que presentó un ataque de chinche negra (*Phthia picta*), tanto el adulto como la ninfa afecta al tallo y a la fruta causando distorsiones, moteado, pudrición o caída prematura de la fruta (Saunders et al, 1998).

En cuanto al análisis de costo se puede decir que al no presentarse la plaga en las parcelas definitivas, no se realizaron aplicaciones que alteraran los gastos por tratamientos, por lo que el manejo agrícola del cultivo fue similar en todas las parcelas, teniéndose diferencia sólo con el uso de la tela para proteger el semillero en el anexo 7 presenta los costos de producción para una parcela producida con químicos, en qué además de tener más costo se obtuvo mayores rendimientos.

4 CONCLUSIONES

En este estudio se tuvo la limitante de no presentarse la plaga (mosca blanca) y en los análisis estadísticos no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos que se usaron en semillero.

Se cree que la ausencia de la plaga se debió a los efectos del huracán Mitch. La mosca blanca no fue plaga para la temporada del estudio (tomate de riego) sin embargo a partir del mes de julio - agosto comenzó nuevamente a aumentar la población.

Apoyándose en las recomendaciones obtenidas en otros estudios y viendo la figura 4 (donde las plántulas protegidas adquieren mayor altura) y los datos del cuadro 13 (los días de floración, fructificación e inicio de cosecha se dan primero en plántulas protegidas), da la oportunidad para adelantar el transplante (se atribuye este resultado al microclima que se crea dentro del semillero cubierto), se puede decir que es una práctica que se puede utilizar, sobre todo donde se tiene ataques fuertes de la plaga, pues el usar tela en el semillero puede permitir el ataque de virosis temprana en el cultivo.

Las diferencias en rendimientos no se dieron por los tratamientos, se debieron posiblemente al manejo del agricultor o por el tipo de suelo que era diferente entre ellos. El manejo del cultivo fue bastante similar en cuanto al momento del riego, frecuencia, aplicaciones de fertilizantes y tutorado, por lo que se presume que el cultivo se vio afectado por el tipo de suelo.

En cuanto a los costos de producción se puede decir que los costos disminuyen cuando no se usan plaguicidas sintéticos. Los bajos costos se debieron al no uso de productos sintéticos para el control de mosca blanca ni de fertilizantes, usando en lugar de ello los insumos que se encuentran en sus finca o comunidad. Los costos en este estudio se basaron principalmente en mano de obra, semilla, tela (si se usa en semillero).

Los rendimientos fueron bajos, con relación a una producción tecnificada de tomate donde en ocasiones se presentan el doble de rendimiento debido a manejo y fertilización.

B. BIOENSAYO SOBRE EL EFECTO DE INSECTICIDAS BOTÁNICOS

1. REVISION BIBLIOGRAFICA

1.1 PLAGUICIDAS

Plaguicida: " Se le denomina plaguicida a toda sustancia de origen natural o sintético capaz de accionar eliminando o disminuyendo la población de plagas (hierba, insecto, roedores, etc.) (Melara et al, 1996).

1.1.1. Plaguicidas sintéticos

Con los avances de la agricultura y por la búsqueda de aumentar la producción se crearon plaguicidas sintéticos con el fin de lograr un control de las plagas más rápido y eficaz. Al usar estos plaguicidas no se tomaron en cuenta las consecuencias, y después de cierto tiempo se comenzaron a ver que los problemas con el ambiente e intoxicación en los seres humanos iban en aumento, por lo que se comenzaron a buscar soluciones a estos problemas. Actualmente los productores le están dando mayor énfasis a los plaguicidas botánicos. Esta no es una técnica nueva siempre se ha usado, pero hasta ahora se le ha dado una mayor divulgación. Los plaguicidas sintéticos presentaron los siguientes problemas:

1. Resistencia de la plaga a los plaguicidas.

2. Intoxicación humana y animal.

Las intoxicaciones son frecuentes en el hogar, durante el trabajo u otras actividades; en muchas ocasiones no son percibidas por desconocerse los efectos que los plaguicidas pueden causar.

3. Degradación ambiental. Se han presentado contaminaciones:

- Hídricas que esta estrechamente relacionado con la pérdida de la flora y fauna acuática, la pérdida del uso del agua potable.
- Del Suelo, volviéndolo dependiente de nutrientes sintéticos y más propicios para el desarrollo de patógenos.
- Persistencia en la cadena trófica.
- Acción sobre insectos y flora benéfica, donde estos actúan como predadores o parásitos de plagas, descomponedores de materia orgánica, vegetales que actúan como trampa, conservación de suelo

4. Desechos de envases y productos remanentes

Hay que tener presente que la incineración de los envases puede ocasionar mas contaminación, por que hay algunos productos que con el calor liberan algunas toxinas (dependiendo de la temperatura a que sea sometido el envase) que son más tóxicas que el producto mismo. El envase por si solo representa una contaminación.

Hay que tener presente que los plaguicidas afectan la salud, presentando en algunos casos manifestaciones rápidas (agudas) y en otros afecta en forma lenta tal como cáncer, esterilidad y el mal de Parkinson.

Marin (1997) menciona que los departamentos que presentaron la mayor tasa de intoxicación fueron, Rivas (111.5/ 100 000 habitantes), Chinandega (95.4), Nueva Segovia (94), Matagalpa (65.5) y Granada (59.1). Un segundo grupo con menor incidencia se encontró Jinotega (44.1), Madriz (30).

Las intoxicaciones han venido en aumento año con año. La zona norte occidental presenta el mayor grado de intoxicaciones (ver anexo 11), por ser las zonas en donde el uso de plaguicidas es mayor (PLAGSALUD – OPS/OMS, 1998).

Loyman y Duarte (1996) en un estudio de factibilidad observaron que las importaciones de plaguicidas en los últimos 4 años tuvieron un incremento anual de 25%, sin embargo el área de siembra solo aumento en un 4.48% y el Valor Bruto de Producción (VBP) de la actividad agrícola creció en un 8.05%, esto nos indica que se ha usado más plaguicidas por manzana que en otros años. Si se observa el VBP se puede decir que no se ha logrado mayores rendimientos.

Cuadro 15. Importaciones de plaguicidas y Valor Bruto de Producción (VBP) por manzana (Mz).

Año	Importación millones U\$	VBP Agrícola Millones U\$	Importación/ VBP %	Area sembrada Mil Mz.	Importación/ Mz. U\$
1992	12.51	399.16	3.13	712.7	17.55
1993	16.98	356.63	4.76	727.8	23.33
1994	22.60	421.67	5.36	762.5	29.64
1995	30.43	543.96	5.59	846.1*	35.84
Tasa de crecimiento anual	24.89%	8.05%		4.48%	

Fuente: Banco Central de Nicaragua, Registro de Plaguicidas MAG.

*Estimaciones: MAG, Banco Central de Nicaragua, Conagan.

1.1.2 Plaguicidas botánicos

Plaguicida botánico o extractos de plantas, son sustancias que causan un efecto negativo a la plaga, debido a los componentes del producto que son de origen botánico. La sustancia puede ser sólida o líquida.

Las plantas y los extractos de la misma fueron usados por los egipcios y la cultura china, hace cientos de años, lo usaban para el control de plagas humanas, caseras y agrícolas. La cultura indígena la utilizo para contrarrestar cierto tipo de enfermedades y parásitos en los humanos, para la cacería, para la pesca, para la veterinaria y otros (Bustamante, 1999).

Existen muchas incógnitas sobre los insecticidas botánicos, Bustamante (1999), presentó algunas incógnitas y plantea algunos manejos que el productor le da a los insecticidas botánicos.

Dentro de los problemas de manejo de botánicos encontramos los siguientes: tanto el técnico como el productor usan el mismo enfoque de recomendación que se le dio a los plaguicidas sintéticos; que se desconoce el mecanismo y modo de acción de los compuestos recomendados; que se mantiene y predica la premisa de que todo lo que es natural no es dañino para el ambiente; existe dependencia del agricultor para estos extractos cuando los resultados son positivos y rechazo si son negativos; no se toma en cuenta lo que significa el uso constante de la planta (puede llevarse a la eliminación de la planta o destrucción del hábitat), además se desconoce su efecto sobre organismos benéficos

Al usar estos productos botánicos se deben de tener precauciones, para obtener buenos resultados y no atribuir a otras circunstancias.

1. Aplicar según monitoreos, asegurando que si hay un control es por que existe la plaga y no por su ausencia
2. Asegurarse si el control natural tiene algún efecto.
3. Estar seguro del efecto de la planta, es o no por repelencia debido al olor de la planta o cambio de color.
4. Asegurarse si el efecto es insectistático (la mortalidad no es causada por el botánico, sino por efectos secundarios, provocados por el botánico) y no insecticida.

Las formas que se pueden usar estas plantas con propiedades insecticidas o insectistático, (Melara et al, 1996) son:

- **Jugos:** Moler el material vegetativo a utilizar, colocarlo con agua, dejarlo en reposo 24 horas, colar el jugo y luego hacer la dilución necesaria para hacer la aplicación.
- **Té:** Moler el material vegetativo, agregarle agua caliente, remover, agregar agua fría para enfriar, colarlo, diluir para la aplicación.
- **Cebos:** una vez extraído el jugo, agregar masa de maíz o afrecho con melaza o dulce.
- **Polvo:** secar la parte de la planta y luego moler.

Es necesario considerar que las dosificaciones varían de acuerdo a la parte de la planta que se use, estado de madurez fisiológica, condiciones del cultivo, y modo de aplicaciones. Las horas recomendadas de aplicación son las de la tarde, ya que la degradación de los productos naturales se da con mayor facilidad de acuerdo a la intensidad de luz.

Los efectos que producen los productos botánicos (Melara et al, 1996) sobre una plaga dependerán de la parte de la planta que se use, de la cantidad y de la forma en que se use. En general los efectos que pueden causar son:

- Repelente: corre a la plaga
- Atrayente: atrae a la plaga o a enemigos naturales de la plaga, funciona como trampa.
- Insecticida: puede causar la muerte de la plaga.
- Fungicida: puede controlar algunos hongos.
- Herbicida: puede quemar plantas.
- Rodenticida: mata ratas y ratones.
- Esterilidad: los huevos de las plagas no nacen.
- Afecta el desarrollo de la plaga.
- Reducir la capacidad de alimentación.
- Abono foliar.
- Nematicida.

Estos efectos se pueden ver mal interpretados si se presentan las siguientes circunstancias:

1. No hay una presencia de la plaga al momento que se realiza la aplicación del botánico.
2. No le hace efecto a la plaga y esta desaparece por efectos naturales como puede ser que el ciclo de la plaga termine justo al momento de la aplicación
3. Tiene efecto repelente para adulto, por lo que el daño no se da y evitará la oviposición, la repelencia puede ser por:
 - Olor
 - Cambio de coloración del cultivo.
4. Efecto tóxico
 - Inhibe el desarrollo de la plaga (insectostático, fungistático, nematostático).
 - Mata a la plaga.

Al igual que los plaguicidas sintéticos los plaguicidas botánicos pueden presentar los mismos problemas a largo y corto plazo, por lo que es recomendable siempre tomar las medidas respectivas:

- Usar protección al momento de las aplicaciones, los productos pueden causar irritaciones a las personas y en algunos casos intoxicaciones.
- Aplicación correcta a la planta y hora adecuada.
- Rotar los productos o plantas para evitar resistencias futuras.
- Hacer el producto botánico tomando en cuenta las medidas de seguridad, parte adecuada de la planta, agua limpia etc.
- Observar siempre el comportamiento de la plaga antes, durante y después de la aplicación.
- Control preventivo, y usar los muestreos y conteo de plagas para las aplicaciones.

Existen muchas plantas con propiedades químicas para el control de plagas (ver Anexo 12).

Dentro de estas plantas encontramos el ajo, chile picante y nim. En este estudio se evaluaron el ajo y altamente usadas el chile que son plantas utilizadas para control de mosca blanca, en otros caso se mezcla con otros productos como aceite y jabón.

1.2 AJO (*Allium sativum* L).

Su distribución es conocida como cosmopolita (se adapta a diferentes condiciones climáticas), se encuentra en regiones de clima seco y temperatura de moderada a fría (12 – 14 C), su lugar de origen es posiblemente Asia Central (Montes y Holle 1996)

Según Ferrán (1975), el ajo presenta características antisépticas para el aparato respiratorio y en las afecciones gastrointestinales, es de particular interés su actividad bacteriostática (no causa la muerte directa, sino le favorece a otros factores que le causan la muerte) y bactericida (muerte causada por el producto directamente), esto es debido a la presencia de Allicina que se puede separar por destilación con corrientes de vapor de agua sobre los ajos triturados.

En la agricultura también se le ha dado un uso al ajo, Sabillón y Bustamante, 1996 describen las plagas que controla y que parte del ajo lo hace, además plantean su uso en la agricultura como insecticida, fungicida y antibacterial. Algunas de las plagas que controla el ajo son:

Las hojas	<i>Diplodia maydis</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
<i>Alternaria tenuis</i>	<i>Erwinia aroidea</i>	<i>Helmithosporium</i>
Bulbo	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	Toda la planta
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Pyricularia oryzae</i>	Mosquitos
<i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Spodoptera</i>	Mosca domestica

La preparación que se le da al ajo para su uso como plaguicida botánico es en forma de extractos (acuoso, etanólico, metanólico) o pulverizados.

Melara et al (1996) y Special nutrients, inc. describen que el ajo es repelente para insectos fitopatógenos. Special nutrients, inc elaboró un producto en donde se usa el ajo 100%, este causa un efecto de repelencia, enmascaramiento de las ferohormonas producidas por los insectos de modo que disminuye el apareamiento y por ende se rompe el ciclo de la plaga, anti - alimentario debido al contacto o ingestión del ajo. En el (anexo 13) se puede ver la fórmula del ajo y en el (anexo 14) la composición química.

En el mercado se pueden encontrar productos a base de ajo, y que se esta comercializando, tal es el caso del Garlic Barrier (marca registrada de Garlic research lab), que es un producto elaborado a base de ajo (100%) utilizado como repelente de insectos. Special Nutrients Inc ha hecho estudios para probar este producto en diferentes cultivos como el algodón, maíz, tomate, para plagas como mosca blanca, cogollero, minador de la hoja.

En un estudio realizado en Venezuela, 1997 para probar Garlic Barrier, en tomate para control de mosca blanca se observó que redujo las poblaciones de huevos y ninfas de *B. tabaci*, iguales resultados se obtuvieron en otro estudio que se hizo en Costa Rica, 1998 para la misma plaga y cultivo.

1.3 Chile picante (*Capsicum frutescens* L)

Es una planta arbustiva o herbácea muy ramificada, la raíz principal es pivotante; con raíces secundarias, el fruto es rojo o de diferente color y forma (ovoide, redondo), según la variedad, prefiere climas cálido y seco con temperatura entre 16 y 2° C.

El chile tiene muchos usos industriales en donde se usa la pigmentación para colorar carnes, para la manufactura de cosméticos. Del chile se extrae una sustancia llamada oleorresina capsicum (el que preparado en concentrados se utiliza como repelente efectivo contra ataques de perros, ratas e insectos y es uno de los elementos utilizados en la manufactura de gas lacrimógeno y también en la fabricación de cigarrillo (Mex Assist, (1995).

<http://www1.starnet.net.mx/mexassist/chile/index1.htm>.

Además de estos usos tiene usos medicinales, como antiséptico, antipasmodico, para estos usos medicinales la parte mas utilizada es la fruta. Otro de los usos es en la alimentación (<http://www.itsnet.com/~treelite/CAPSICUM.html>).

El picante del chile varia de acuerdo a la variedad, estas variedades son usadas frescas, secas y con frecuencia para dar color a los alimentos.

Las variedades silvestres, tienen mas picante que algunas variedades mejoradas, esto se debe a la cantidad de una sustancia llamada **Capsicina** o actualmente, a un grupo de sustancias similares llamadas **capsinoides**. La capsicina es soluble en alcohol, pero insoluble en agua fría, por lo que quienes toman agua fría para aliviar lo picante no le favorece. La capsicina causa irritación en repetidas dosis bajas o solo con una dosis de alta concentración.

En el anexo 15, se puede ver la estructura química de la capsicina, (http://neptune.netimages.com/~chile/capsaicin_structure.htm).

Según Sabillón y Bustamante 1996, esta es una planta que por sus propiedades químicas es usada para controlar algunas plagas, por tener efectos antiviral e insecticida, es usada como extracto (acuoso, crudo, con éter de petróleo) o pulverizado.

Las partes utilizadas son las hojas y el fruto, a continuación se presentan algunas de las plagas en las que se puede utilizar para el control y que parte de la planta se utiliza.

Las hojas

Virus mosaico del pepino

Frutos

Virus de la papa

Sitophilus oryzae

Culex quinquefasciatus

2 MATERIALES Y METODOS

El bioensayo de insecticida botánico se realizó en dos comunidades, la primera en una finca localizada a 5 Km. al este de Estelí, en la comunidad de San Pedro, Municipio de Estelí; la segunda ubicada a 5 km. al sur de Somoto, en la comunidad Cascabeles, del municipio de Somoto.

En la comunidad de San Pedro el cultivo de tomate fue sembrado según las recomendaciones agronómicas utilizadas en los estudios anteriores. Durante el desarrollo del cultivo no se realizó ningún control de plagas con el fin de lograr una infestación exitosa de la plaga, que para este estudio fue la Mosca Blanca.

Cuando se logró una infestación aceptable de la plaga (que facilitó el conteo de la plaga), se le colocó jaula a la planta, de modo que las moscas no escaparan o se muevan a otra planta, en algunos casos se introdujo la mosca blanca. Luego se le colocaron trampas, en donde a continuación se le hizo el conteo de mosca blanca y su mortalidad.

En la otra comunidad Cascabeles el cultivo se sembró según el sistema del productor, el estudio se realizó cuando el tomate ya estaba establecido y se encontraba en la etapa de maduración, en esta parcela se habían realizado aplicaciones químicas para control de plagas. Cuando el cultivo se encontró con una alta población de mosca blanca se ubicaron las trampas y se aplicaron los tratamientos.

Los tratamientos se utilizaron en forma de jugos y fueron los siguientes:

- Ajo con agua (se usaron 2 cabezas de ajo equivalente a 4 onzas)
- Chile con agua (se uso 8 onzas de chile criollo, no variedades mejoradas)
- Ajo, chile y agua (4 onzas de ajo y 8 onzas de chile)
- Solo agua

El chile y el ajo se maceraron en 4 litros de agua y se uso 6 onzas de esta mezcla por cada bomba de 20 litros, esta dosis es la usada por los productores según la capacitación recibida por INPRHU y las observaciones que ellos realizan en cada aplicación.

Se hicieron 4 repeticiones y se observó la mortalidad de la mosca blanca a las 4, 8 y 12 horas. Las unidades experimentales fueron escogidas al azar en ambas comunidades y el análisis que se uso para los datos fue el de Medidas repetidas en el tiempo para el Diseño Completamente al Azar (DCA).

3 RESULTADOS Y DISCUSION

Por el tipo de dato que se recolectó, el análisis utilizado fue el de medidas repetidas en el tiempo, con un arreglo factorial en un diseño completamente al azar (DCA) y los datos fueron transformados utilizando la raíz cuadrada de $X+1$. La variable que se midió fue mortalidad.

Cuadro 16. Porcentaje de mortalidad de la mosca blanca en los tratamientos a las 4, 8, 12 horas después de aplicado el botánico.

Tratamiento	Comunidades							
	Población inicial (número de individuos)	San Pedro			Población inicial (número de individuos)	Cascabeles		
		Porcentaje de mortalidad				Porcentaje de mortalidad		
		4 horas	8 horas	12 horas		4 horas	8 horas	12 horas
1. Chile	8	15,25	0	0	13,25	0	0	0
2. Ajo	8,5	2,75	0	0	12,75	0	0	0
3. Chile + ajo	9,25	21	6,5	0	14,75	5	0	0
4. Agua (testigo)	8,5	5,5	0	0	13,25	0	0	0

Según el análisis de varianza plantea que el modelo fue significativo a un $P = 0.0001$ con un coeficiente de variación de 1.96. Plantea que existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 17. Análisis de varianza de bioensayo

Fuente	GL	Cuadrado medio	Valor F	P F
Tratamiento	3	0.002	5.91	0.001
Repetición* tratamiento	12	0.0002	0.56	0.887
Tiempo	3	0.006	16.65	0.0001
Tiempo* tratamiento	9	0.001	3.20	0.002
Localidad	1	0.005	14.43	0.0003
Localidad* tratamiento	3	0.0008	2.24	0.089

De acuerdo al análisis de media SNK a un $\alpha = 0.05$ se encontró diferencia significativa entre el tratamiento chile + ajo, versus los otros tratamientos

Cuadro 18. Efecto de los tratamientos botánicos sobre la mortalidad de *B. tabaci*.

Tratamientos	Porcentaje promedio de mortalidad	
Chile + ajo	16.25	A
Chile	7.625	B
Agua	2.750	B
Ajo	1.380	B

El efecto de ambos productos tuvo un mejor control, sobre la mortalidad, y la repelencia de la plaga. Mientras se aplicó, la plaga estuvo volando desorbitadamente dentro de la jaula, a las 4 horas que se visitó nuevamente las trampas, se vio que existían unas moscas blancas adheridas a la malla en dirección contraria al viento.

En el cuadro 16 se pudo ver que el agua causó algo de mortalidad, dado tal vez a las gotas que al tocar las alas de la mosca dificultó su vuelo permitiendo que esta llegue al suelo en el que termina muriendo, es por esta razón que posiblemente en la temporada de invierno no se presente esta plaga. Como una práctica se recomienda el riego por aspersión que a su vez puede afectar al cultivo al crear un clima mas adecuado para el hongo.

El chile y ajo por si solo funcionan como repelente, ya que la plaga buscaba los extremos superiores de la trampa, mientras que en el testigo la mosca permanecía en la planta. En algunas repeticiones se observó algunas moscas cerca del suelo, no muertas por que al tocar la malla, volaban y posaban en la planta e inmediatamente se pegaban a la malla, este efecto se vio en los tres tratamientos a excepción del testigo.

A las 12 horas después de aplicado el chile + ajo se pudo observar que las moscas regresaban a la planta y se quedaban en las hojas, este tiempo se tomo en las parcelas de San Pedro efecto que se dio en menos tiempo en Cascabeles, regresando la mosca a la planta a las 4 horas, por lo que se supone que la mortalidad en el caso de chile + ajo se debió dar antes de las 4 horas.

En el caso de chile y ajo por separado, presentó el mismo efecto a las 8 horas. Es decir la plaga ya regresaba al cultivo.

En cuanto al tiempo de efectividad para los tratamientos, se encontró diferencia significativa $\alpha = 0.05$ entre el control del botánico para las 4 horas versus 8 y 12. Es decir que si existe un control pero solo en las primeras 4 horas, entre las 8 y las 12 horas no se dio diferencia alguna.

Cuadro 19. Efecto del tiempo sobre la mortalidad de *B. tabaci*.

Tiempo	Porcentaje promedio de mortalidad	
4 Horas	6.190	A
8 Horas	0.810	B
12 Horas	0.000	B

Para las localidades tuvo diferencias significativas entre la comunidad de San Pedro y Cascabeles, obteniéndose la mayor mortalidad en San Pedro. Es posible que se deba a que en la comunidad Cascabeles, se habían hecho aplicaciones de químicos previo al control de la mosca con botánicos.

Cuadro 20. Efecto de la localidad sobre la mortalidad de *B. tabaci*.

Localidad	Porcentaje promedio de mortalidad	
San Pedro	4.250	A
Cascabeles	0.420	B

Otro aspecto que puede afectar es que en la comunidad de San Pedro, la mosca blanca estaba en menor población, y el cultivo estaba iniciando desarrollo, a diferencia de Cascabeles que el cultivo ya estaba en maduración y la densidad de la población era 2 veces mayor, en esta etapa ya no se aplicaban químicos para el control de la mosca puesto que esta ya no causaba ningún daño.

Cascabeles es una comunidad en donde se hacen aplicaciones frecuentes de químicos para producir, es aquí donde se pudo observar que los botánicos son eficaces si se utilizan como métodos preventivos, previo uso de productos sintéticos y tóxicos que causan la resistencia de la plaga con el tiempo.

4 CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis estadístico se puede concluir que el tratamiento chile + ajo, ejerce control sobre la mosca blanca en contraste al uso de chile, ajo y el testigo, alcanzando una mortalidad de 21% en las primeras 4 horas.

El uso de químicos ejerce un efecto negativo al usarse luego un botánico para el control de mosca blanca, por lo que es más recomendable usar los botánicos como control preventivo para bajar densidades (donde tiene mayor control), esto quiere decir que se deben de realizar muestreos continuos, para realizar aplicaciones necesarias (cualquier tipo de plaguicida).

Los productos botánicos tienen menor control en aquellas zonas donde se usa químicos y las poblaciones son muy altas.

El efecto del botánico se da en las primeras 4 horas período donde causa la mayor mortalidad, pero tiene un efecto de repelencia por mayor tiempo (aproximadamente 8 a 12 horas)

Por las observaciones visuales en el comportamiento de la plaga, se puede decir que tanto el chile, ajo, chile + ajo, causan una repelencia de la plaga, siendo mayor su efecto en las primeras 4 horas.

5. RECOMENDACIONES SOBRE TODO EL ESTUDIO

- Cubrir mas comunidades para un próximo estudio de evaluación, porque no todas las comunidades presentan igual avance en las prácticas ya que en ocasiones los productores no presentan un interés, o puede ser que no se les pregunte cuales son sus prioridades de modo que puede ser que los extensionistas no están cubriendo sus necesidades.
- Realizar un estudio utilizando como testigo a productores que no han sido capacitados por INPRHU, para ver las diferencias con los que si han recibido capacitación.
- Validar el efecto de prácticas MIP en fincas de pequeños productores, usando como testigo la producción convencional (químicos), considerando rendimientos, costos, eficacia de las prácticas y medir el grado de virosis.
- Repetir el bioensayo pero a nivel de laboratorio, en donde se tenga control de;
 - El estado de la plaga (según el ciclo)
 - Tomar datos cada hora de ser posible.
 - Igual densidad poblacional de la plaga en cada una de las repeticiones.
 - Comparar con un producto sintético, para ver la eficacia del botánico.
 - Medir mortalidad y repelencia.
- Realizar un bioensayo en donde la variable a medir sea rendimiento, comparando los tratamientos botánicos con un plaguicida sintético.
- Realizar un estudio donde se compare el efecto de aplicaciones de plaguicidas sintéticos versus no aplicaciones antes de aplicar un control con botánicos, para estimar si el uso de plaguicidas sintéticos previo a una aplicación con botánicos tiene algún efecto sobre el control que puede tener un botánico sobre la plaga.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ADALLA, C. D.; HOQUE, M. M.; HUELGAS, Z.; ATIENZA, E. 1991. Adoption of IPM Technology in Iloilo and Central Luzón. Department of Entomology, College of Agriculture, University of the Philippines at Los Banos, College, Laguna.
- ANDREWS, K.; QUEZADA, J. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. 623 p.
- BOGRAN, C. 1993. Diagnóstico Agro - socio económico de diferentes niveles de acción para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) (J.E. Smith). Tesis. Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- BUSTAMANTE, M. R. 1999. Plaguicidas botánicos, una mentira o una alternativa para el pequeño agricultor. Memoria del V Simposio Nacional vegetales y minerales en el combate de plagas. Aguascalientes, México. p 62 – 68.
- CASTRO, A.; PILARTE, F. 1998. Evaluación del proceso de capacitación e implementación de MIP en los cultivos de Maíz y Frijol en 1997. FIDER / PROMIPAC. Estelí, Nicaragua.
- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del tomate. CATIE/ Proyecto Regional MIP, Turrialba, Costa Rica. 138 p. (Serie Técnica.) Informe Técnico/CATIE, no. 151)
- CUBILLO, D.; CHACON, A.; HILJE, L. 1994. Producción de plántulas de tomate sin Geminivirus transmitidos por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Manejo integrado de plagas. Costa Rica. 34; 23 – 27.
- FERRAN LAMICH, J. 1975. Horticultura actual de familiar a empresarial. Primera edición aedos. 270 p.
- HILJE, L. 1995. Aspectos bioecológicos de *Bemisia tabaci* en mesoamérica. Manejo integrado de plagas. Costa Rica. 35; 46 – 54.
- HILJE, L. 1996. Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Ed Turrialba, C.R., CATIE. Unidad de fitoprotección. Materiales de enseñanza/ CATIE; no.37. 150 p.
- HILJE, L. 1998. <http://computo.catie.ac.cr/~cicmip/rev49/mosca49.html>

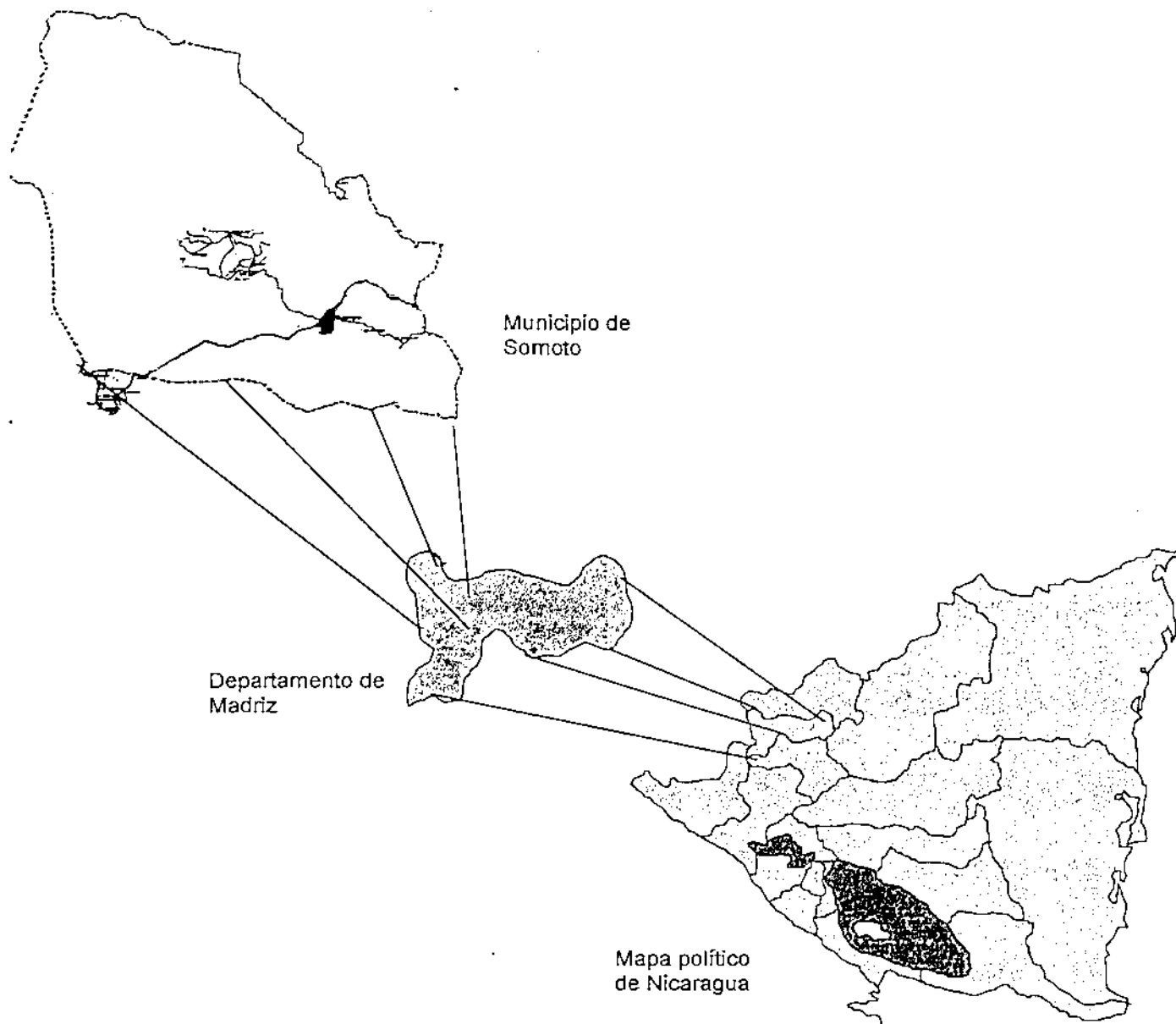
- http://neptunc.net/images.com/~chile/capsaicin_structure.htm. The Chemical structure of the Capsinoids.
- <http://www.itsnet.com/~treelite/CAPSICUM.htm>. Capsicum.
- INTA. 1996. Diagnóstico Agrosocioeconómico de los municipios de Yalaguina, Somoto, San Lucas, Las Sabanas, San José de Cusmapa. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria Agencia - Somoto.
- INTA. 1999. Cultivo del tomate. Guía tecnológica 22. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Managua, Nicaragua. 55 p.
- LANUZA M., S. E. 1997. La participación de la mujer en el manejo integrado de plagas en las regiones I y II de Nicaragua. Tesis UNA, Managua. 66p.
- LOYMAN, W.; DUARTE, Z. 1996. Registro de plaguicidas para uso doméstico y en salud pública y Dictamen técnico sobre Plaguicidas para uso en la agricultura (Estudio de Factibilidad). Nicaragua.
- MARIN, M. 1997. II Proceso Evaluativo MIP. PCAC/ UNAG. Managua, Nicaragua. 31 p.
- MELARA, W.; LOPEZ, J.; BUSTAMANTE, M.; SABILLON, A. 1996. Manejo de los Plaguicidas Botánicos. Departamento de Protección Vegetal. 15 p.
- MEXASSIST S.A. 1995. El Chile.
<http://www1.starnet.net.mx/mexassist/chile/index1.htm>
- MOLINA, J. 1999. Manejo Integrado de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius). Revista oficial del INTA. Nuestra tierra, Año 1, No. 1. Nicaragua.
- MONTES, A.; HOLLE, M. 1996. El cultivo de las amarilidaceas cebolla, ajo y puerro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. 47 p.
- PEREZ, D.; MELENDEZ, F.; SERMEÑO, J.M. 1993. Ciclo biológico de *Bemisia tabaci* en cuatro plantas hospederas en condiciones de invernadero. Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad del Salvador. Salvador.
- PLAGSALUD – OPS/OMS. 1998. Boletín Epidemiológico e informativo. Programa de Plaguicidas. No. 13. Año VIII. Nicaragua.
- PRADO, A. P. 1998. Evaluación de la Difusión de las Tácticas de Manejo Integrado de Plagas en dos comunidades del Departamento de Intibucá, Honduras. Tesis. Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

- QUIÑONEZ, E.A. 1994. Introducción del Proyecto de Capacitación en Control Natural de Plagas en el Salvador: Resultado y Perspectivas. Tesis. Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- QUIROS, C.; RAMIREZ, O.; HILJE, L. 1994. Participación de los productores en adaptar y evaluar tecnologías de semilleros contra la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en tomate. Manejo integrado de plagas. Costa Rica. 34; 1 – 7.
- SABILLON, A.; BUSTAMANTE, M. 1996. Guía fotográfica para la identificación de plantas con propiedades plaguicidas. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 110 p.
- SAUNDER, J.; COTO, D.; KING, ANDREW B.S. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2da. Ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 305 p. Serie técnica, manual técnico / CATIE; no.29.
- SPECIALNUTRIENTS. Garlic Barrier Repelente de plagas
<http://www.specialnutrients.com>
- TRABANINO, R. 1998. Guía para el Manejo Integrado de Plagas Invertebradas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic press. 156 p.
- WEARING, C.H. 1988. Evaluating the IPM Implementation Process. Annual Review of Entomology. 33: 17-38. Annual Review Inc. California, USA.
- WIEGEL, J. 1996. Evaluación del impacto de un proceso de implementación participativa de MIP en Tomate con pequeños productores de Esquipulas, Matagalpa. UNA / INTA / CATIE. Managua, Nicaragua.

ANEXOS

Anexo 1.

Mapa de Ubicación del estudio.



Anexo 2

**ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL**

**ENCUESTA PARA EVALUACION DE PRACTICAS MIP A PRODUCTORES DE
EL DEPARTAMENTO DE MADRIZ, NICARAGUA.**

No. _____

Fecha _____
 Nombre del entrevistado _____
 Municipio _____ Comunidad _____

DATOS GENERALES**A. Escolaridad**

Ninguna _____ Primaria _____ Media _____ Otro _____

B. Cuánto posee de terreno (Mz)?

Propio _____ Alquilado _____ Ninguno _____ Otro _____

C. Recibe crédito?

Si _____ No _____ Quién se lo brinda? _____

DATOS AGRICLAS

A. Cuántos años lleva sembrando? _____

B. Qué cultivos siembra?

Cultivo	Epoca de siembra				Área (Mz)
	Riego	Primera	Postrera	Apante	

C. Cuáles son los problemas que tiene en sus cultivos? (En orden de importancia)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

ASPECTOS FITOSANITARIOS

A. Que plagas le ocasionan más problemas

CULTIVO
malezas)

PLAGAS (insecto, enfermedades,

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

B. Manejo de las plagas

1. Prácticas MIP

Plagas	Prácticas	Cuántas veces	Cuándo

2. Si usa químicos:

2.1 Plaga _____

Nombre del producto que utiliza: _____

Dosis: _____

No. de aplicaciones/ciclo: _____

2.2 Plaga _____

Nombre del producto que utiliza: _____

Dosis: _____

No. de aplicaciones/ciclo: _____

2.3 Plaga _____

Nombre del producto que utiliza: _____

Dosis: _____

No. de aplicaciones/ciclo: _____

3. Cuáles prácticas usa actualmente y por qué?

CAPACITACIONES MIP

A. Ha recibido capacitación:

Sí _____ No _____

Institución	Cuándo	Dónde

B. Que tipo de capacitación ha recibido

Tipo	Cantidad	Preferencia	Por qué
1. Talleres			
2. Cursos			
3. Giras			
4. Días de campo			
5. Encuentros			
6. Parcelas demostrativas			
7. Otros			

C. Ha recibido material escrito? Sí _____ No _____

D. Temas recibidos en capacitaciones sobre MIP

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

E. Qué prácticas de manejo de plagas conocía antes de las capacitaciones

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

F. Qué diferencia ha observado entre las prácticas que ha recibido y las que ya sabía?

G. Qué significa MIP para Ud. (con sus propias palabras).

H. Beneficios que le ven al uso de las prácticas MIP

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

I. Inconvenientes que le encuentra a las prácticas

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

J. Recomienda algo a quienes le capacitan

K. Observaciones

Anexo 3. Análisis de Suelo de las parcelas de estudio.

ZAMORANO

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE SUELOS

Solicitante: KAREN JIRON		
Institución: PROTECCION VEGETAL - EAP		
Localización	Aldea	Municipio
de la muestra:	LA GUAYABA	SOMOTO
Departamento: NICARAGUA		
Cultivo a sembrar:		
Recomendación:	Si	No X

RESULTADO DE ANALISIS

Fecha de entrada: 17/05/99

Fecha de salida: 31/05/99

Interpretación:

A=Alto

pH

M=Medio

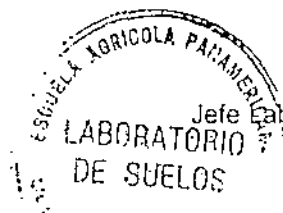
MA=Moderadamente Acido

B=Bajo

# Lab.	Muestra	Textura	% Arena	% Limo	% Arcilla	pH (H ₂ O)	% M.O.	% N _{total}	ppm (Disponible)									
									P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B
658	Victor Lovo					MA 5.96	A 4.54	M 0.20	M 29	A 267	A 3037	A 450						
659	Jh. Francisco					MA 5.67	M 2.73	M 0.16	A 53	A 242	A 2850	A 465						
660	Francico Zelaya					MA 6.83	M 3.51	M 0.16	A 47	A 292	A 5700	A 800						
661	Alexis Zelaya					MA 5.68	A 6.87	A 0.29	B 3	A 247	A 3397	A 562						

Responsable:

Ing. Hilda Flores



Dra. Ana Margoth de Andrews

Anexo 7. Costo de producción para una manzana de tomate industrial tecnificado. Elaborado en diciembre de 1998 por INTA. (INTA, 1999).

No.	Actividades	Fuerza de trabajo		Fuerza Mecanizada		Insumos			Costo Total CS
		D/H	Costo Total CS	H/M	Costo Total CS	Producto	Dosis	Costo Total CS	
I	ETAPA DE SEMILLERO								
1	Construcción de eras.	3							60,00
2	Desinfección, cal + agua hervida	1				Cal Leña	0.5 lb/m ² 10 unid	30,00 10,00	50,00 10,00
3	Fertilización NPK	0,25				12-24-12	3 onz/m ²	15,00	20,00
4	Siembra y tapado con zacate					UC 82 b	8 onz	250,00	290,00
5	Esqueleteado y puesta de mosquitero					Estacas Nylon (amarre) Tela	120 unid 2 lb 60 yardas	60,00 30,00 780,00	910,00
6	Riegos	2,50	50,00						50,00
7	Destapado de zacate	0,25	5,00						5,00
8	Aplicación de fungicida	1	20,00			Trimiltox forte	40 g/b	8,00	28,00
9	Deshierbas	2	40,00						40,00
	Sub Total								1463,00
II	PREPARACIÓN DEL TERRENO DEFINITIVO								
1	Arado (un pase)			3	200,00				200,00
2	Grado (dos pase)			2	100,00				100,00
3	Nivelación			3	200,00				200,00
4	Grado (dos pases)			2	200,00				200,00
5	Surcado – formar camellones			2	200,00				200,00
	Sub - Total								900,00
III	ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO								
1	Pre – riego para trasplante	2	40,00						40,00
2	Arranque de plantula	1	20,00						20,00

3	Desinfección de plantulas	0.50	10.00			Benomil	40 g	10.40	20.40
4	Trasplante (arreglo 30 * 80 cm)	10	200.00						200.00
5	Desinfectar cuello de la raíz de plantulas	1	20.00			Benomil	40 g/b	50.00	70.00
6	Aplicación de completo	4	80.00			12-24-12	8 qq	1120.00	1200.00
7	Aplicación de insecticidas + fungicidas (contra mosca blanca y gusano del fruto)	24	480.00			Endosulfan*	40cc/b	120.00	3840.00
						Trimiltox***	80 g/b	180.00	
						Confidor*	12 g/b	1000.00	
						Agree**	35 g/b	420.00	
						Tambo**	50 cc/b	190.00	
						Ncem**	80 cc/b	240.00	
						Match**	20 cc/b	900.00	
						Benlate***	20 g/b	170.00	
						Daconil***	80 g/b	140.00	
8	Aplicación de fertilizante foliar	8	160.00			Bayfolan	100 cc/b	160.00	410.00
						Wuxal	10 g/b	90.00	
9	Aplicación de herbicidas	1	20			Sencor	35 g/b	164.00	464.00
						Fusilade	40 cc/b	280.00	
10	Aplicación de Urea 46% y Aporque	20	400.00			Urea 46%	4 qq	440.00	840.00
11	Tutoro	25	500.00			Estacas	3900	1950.00	4750.00
						Nylon	20 rollos	2300.00	
12	Cosecha de sancamiento (Eliminación de frutos perdidos).	6	120.00						120.00
13	Riego								1324.80
14	Cosecha de fruto (inicio)	50	1000.00						1000.00
	Sub - Total								14298
	Total								16662.20

Rendimiento estimado: 1500 cajas de 30 lbs c/u

* Para protección de Mosca Blanca

** Para protección contra Gusano del Fruto

*** Para protección contra enfermedades

- Las aplicaciones de insecticidas y fungicidas deberán basarse en recuentos de plagas y enfermedades aplicando criterios de MIP. En el caso de los fungicidas se tienen que rotar con Daconil y Ridomil.
- Se recomienda cosechar y transportar en cajas para reducir las pérdidas de postcosecha.+
- g/b: Se utiliza para designar gramos por bombada aplicada.
cc/b: Se utiliza para designar centímetros cubicos por bombada aplicada.
- En este caso se estima el costo de riego se estima como el 25% del Costo Total.
- Cambio oficial del Dólar: C\$ 11.10 por U.S. \$1.00

Anexo 8. Costo de Producción de Tomate Industrial (1 Manzana) de pequeños productores de la Guayaba con el tratamiento 1. (Uso de organza para protección de semillero)

No.	Actividades	D/H	Costo Unitario CS	Costo Total CS	Insumos				Costo Total CS
					Producto	Dosis	Costo Unitario CS	Costo Total CS	
I	ETAPA DE SEMILLERO								
1	Construcción del semillero, preparación, desinfección con cal.	4	20.00	80.00	Cal	1 lb/m2	1.00	60.00	140.00
2	Siembra, esqueletado y puesta de mosquitero.	3	20.00	60.00	UC 82 B Estacas Nylon Tela organza	8 onz 120 unid. 2 lbs 60 yardas	270.00 0.50 15.00 35.00	270.00 60.00 30.00 2100.00	2520.00
3	Riego	2.5	20.00	50.00					50.00
4	Deshierba	2	20.00	40.00					40.00
	Sub - Total								2750.00
II	PREPARACIÓN DEL TERRENO DEFINITIVO								
	Sub - Total	26	20.00	520					520.00
III	ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO								
1	Pre - riego para trasplante	2	20.00	40.00					40.00
2	Arranque de plantula	1	20.00	20.00					20.00
3	Trasplante	10	20.00	200.00					200.00
4	Aplicaciones de saneamiento	10	20.00	200.00					200.00
5	Fertilización de completo	20	20.00	400.00	18-6-12-4.2	3	135	405	805.00
6	Tutoreo	25	20.00	500.00	Estacas	2000	0.50	1000	1500.00
7	Cosecha de saneamiento (Eliminación de frutos perdidos).	5	20.00	100.00					100.00
8	Riego								1733.75
9	Cosecha de fruto	40	20.00	800					800.00
	Sub - total								5398.75
	Total								8668.75

1. En este caso se estima el costo de riego se estima como el 25% del Costo Total.
2. Cambio oficial del Dólar; C\$ 11.56 por U.S. \$1.00

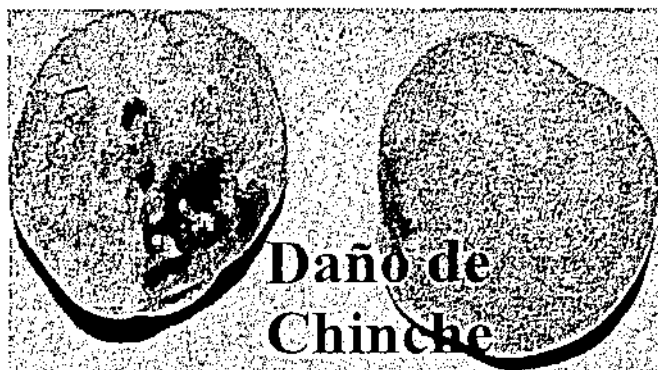
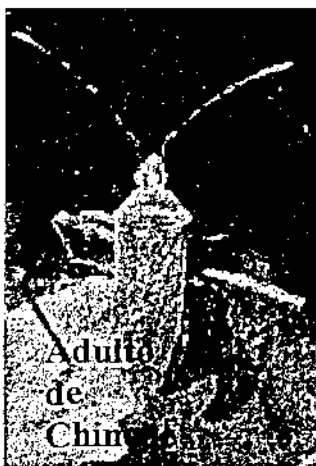
Anexo 9. Costo de Producción de Tomate Industrial (1 Manzana) de pequeños productores de la Guayaba con el tratamiento 2. (No se uso organza para protección de semillero).

No.	Actividades	D/H	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$	Insumos				Costo Total C\$
					Producto	Dosis	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$	
I	ETAPA DE SEMILLERO								
1	Construcción del semillero, preparación, desinfección con cal.	4	20,00	80,00	Cal	1 lb/m ²	1,00	60,00	140,00
2	Siembra, esqueletado.	3	20,00	60,00	UC 82 B	8 onz	270,00	270,00	330,00
3	Riego	2,5	20,00	50,00					50,00
4	Deshierba	2	20,00	40,00					40,00
	Sub - Total								560,00
II	PREPARACIÓN DEL TERRENO DEFINITIVO								
		26	20,00	520					520,00
	Sub - Total								520,00
III	ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO								
1	Pre - riego para trasplante	2	20,00	40,00					40,00
2	Arranque de plantula	1	20,00	20,00					20,00
3	Trasplante	10	20,00	200,00					200,00
4	Aplicaciones de sanidad	10	20,00	200,00					200,00
5	Fertilización de completo	20	20,00	400,00	18-6-12-4.2	3	135	405	805,00
6	Tutoreo	25	20,00	500,00	Estacas	2000	0.50	1000	1500,00
7	Cosecha de sancamiento (Eliminación de frutos perdidos).	5	20,00	100,00					100,00
8	Riego								1186,25
9	Cosecha de fruto	40	20,00	800					800,00
	Sub - Total								4851,25
	Total								5931,25

1. En este caso se estima el costo de riego se estima como el 25% del Costo Total.
2. Cambio oficial del Dólar: C\$ 11.56 por U.S. \$1.00

ANEXO 10

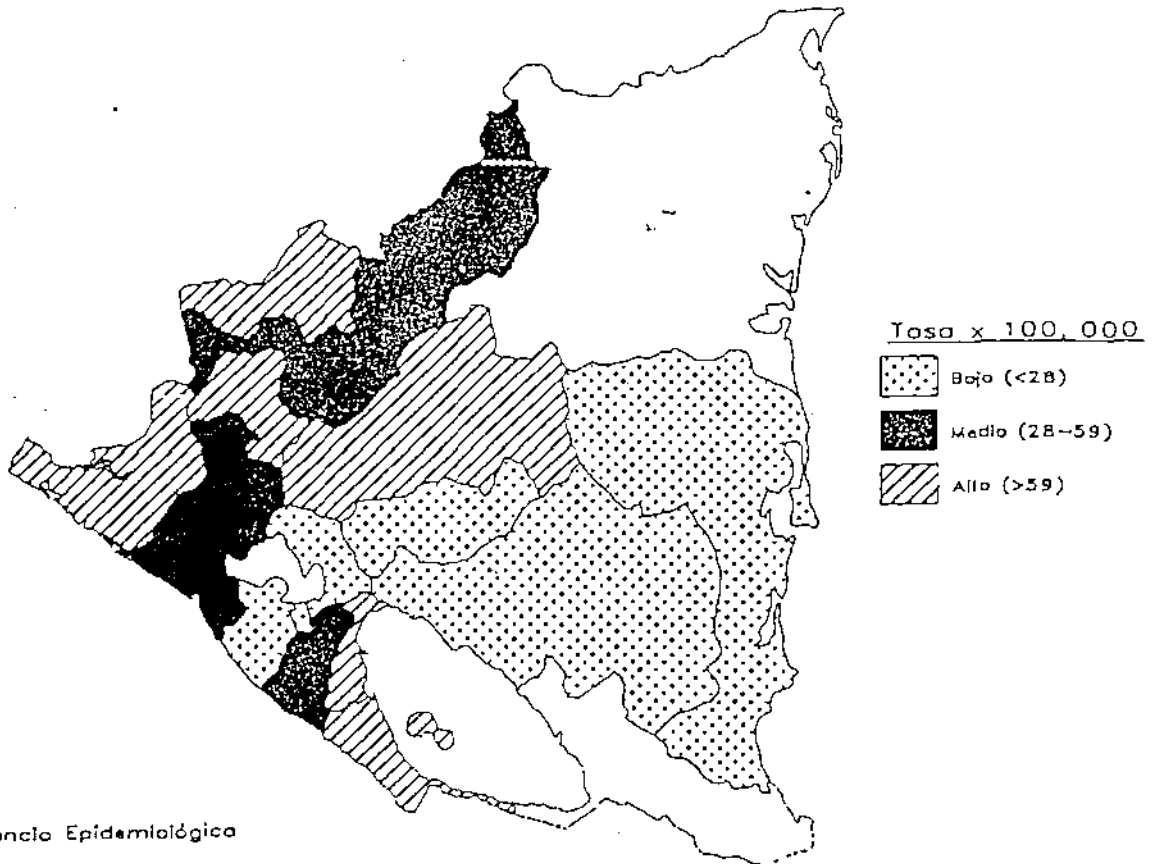
Fotografía de la Chinche negra (*Phthia picta*) y su daño al fruto de tomate



Anexo 11

Mapa de la incidencia anual de intoxicaciones agudas por plaguicidas en Nicaragua.

TASA DE INCIDENCIA ANUAL DE INTOXICACIONES AGUDAS
POR PLAGUICIDAS, NICARAGUA 1997



Fuente: Vigilancia Epidemiológica

Anexo 12

Lista de algunas plantas con propiedades químicas para el control de plagas.

Lista de algunas plantas comunes en Honduras y Centro América con propiedades químicas para el control de plagas con diferentes efectos.

PLANTA	NOMBRE COMUN	FAMILIA	EFEECTO
<i>Glicíndia sepium</i>	Madreado	Leguminosae	Rodenticida, Insecticida y abono
<i>Lonchocarpus</i> sp. .	Barbasco	Leguminosae	Insecticida
<i>Physostigma venenosum</i>	Haba del calabar		Insecticida
<i>Capsicum frutescens</i>	Chile picante	Solanaceae	Irritante
<i>Lycopersicon lycopersicum</i>	Tomate silvestre	Solanaceae	Insecticida atrayente
<i>Nicandra physalodes</i>	Tomatillo	Solanaceae	Insecticida
<i>Nicotiana glauca</i>	Anabacina	Solanaceae	Insecticida
<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Solanaceae	Insecticida
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Ajenjo	Compositae	Insecticida
<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Narciso, piretro	Compositae	Insecticida
<i>Allium sativum</i>	Ajo	Liliaceae	Repelente
<i>Schoenocaulon officinale</i>	Sabadilla	Liliaceae	Insecticida
* <i>Azadirachta indica</i>	Nim	Meliaceae	Insecticida
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Meliaceae	Insecticida
<i>Microsechium helliri</i>	Chichicamol	Cucurbitaceae	Insecticida
<i>Haplophyton cimicidum</i>	Hierba de cucaracha	Apocynaceae	Insecticida
<i>Ricinus communis</i>	Híguerilla	Euphorbiaceae	Insecticida
<i>Nerium oleander</i>	Narciso	Apocynaceae	Insecticida
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Bixaceae	Repelente
<i>Cinchona calisaya</i>	Quina	Rubiaceae	Insecticida
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Anacardiaceae	Insecticida

* Originaria de la India y en establecimiento en C.A.

Anexo 13

Fórmula bruta del ajo (*Allium sativum*)



SPECIAL NUTRIENTS, INC.

1394 CORAL WAY, MIAMI, FLORIDA 33145, USA

TEL: (305) 857-9830, FAX: (305) 857-6973

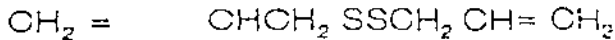
WEB SITE: <http://www.specialnutrients.com>

E-Mail: special-nutrients@worldnet.att.net

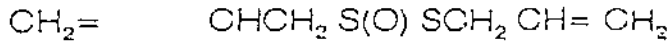
STRENGTH THROUGH ENDURANCE

FORMULA (BRUTA) DE ALLIUM SATIVUM

Diallyl Disulfide (DADS)



Allicin



Merck Index # 2179- 57-9

Formula: C6H10S2

Jorge Benitez
Departamento de Control de Calidad
Special Nutrients, Inc

KAREN Y. ZELAYA
MY COMMISSION #CC 063304
EXPIRES: November 23, 2001
Bonded thru Notary Public Underwriters

Sworn and subscribed before me this
31 day of March 19 98

Signature of Notary Public, State of Florida

Karen Zelaya
Print Type or Stamp Name of Notary Public

Expiration Date of Commission

Anexo 14

Tabla fitoquímica del ajo

PhytochemDB

e-maker : Phytochemicals of Allium sativum

[table definition](#)
[get text table](#)

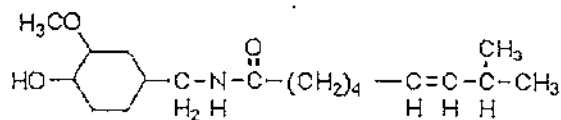
Chemical	Part	Amount (ppm)	Low (ppm)	High (ppm)
PROP-2-ENYL-DISULFANE	Bulb			
THIOMERCAPTOCYCLOPENTANE	Bulb	2.4		
ETHIOPROPANE	Bulb		0.1	1.66
ETHIENE	Bulb		0.03	3
ETHANOL	Bulb	0.33		
ETHYL-1,2-(PROP-2-ENYL)-DISULFANE	Bulb			
ETHYL-2-(PROP-2-ENYL)-DISULFANE	Bulb			
ETHYL-3-(PROP-2-ENYL)-TRISULFANE	Bulb			
ETHYL-PENTANE	Bulb			
ETHYL-TETRAHYDROTHIOPHENE	Bulb	0.6		
ETHYL-BENZALDEHYDE	Bulb	0.1		
ETHYL-1-OL	Bulb		0.1	121
ETHYL-4H-1,2-DITHIEN	Bulb		2	39
ETHYL-1,2,4-TRITHIOLANE	Bulb		0.15	43
ETHYL-2-CYCLOPENTENE-1-THIONE	Bulb		0.16	1.6
ETHYL-4H-1,2-DITHIEN	Bulb		0.34	10.65
ETHYL-S-VINYLTIAZOLE	Bulb	0.73		
ETHYL-CYSTEINE-SULFOXIDE	Bulb			
ETHYLENE-CYCLOARTENOL	Plant			
ETHYLENE	Bulb			
ETHYLENE	Bulb			
ETHYLENE	Bulb		1,300	3,168
ETHYLENE	Bulb		1,500	27,500
ETHYLENE	Bulb		5,200	10,000
ETHYLENE	Bulb			
ETHYLENE	Plant			
ETHYLENE-I	Bulb			
ETHYLENE-II	Bulb			
ETHYLENE	Bulb			
ETHYLENE-DISULFIDE	Bulb			
ETHYLENE-METHYL-DISULFIDE	Bulb			
ETHYLENE-METHYL-TRISULFIDE	Bulb			
ETHYLENE-PROPYL-DISULFIDE	Bulb		36	315
ETHYLENE-PHELLANORENE	Bulb			
ETHYLENE-PROSTAGLANDIN	Bulb			

Anexo 15.

Estructura química de capsinoides

The Chemical Structure of the Capsaicinoids

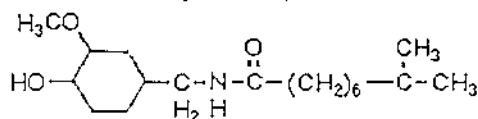
Capsaicin



(For those with graphic-impaired viewers, an [ascii](#) version is also available)

Capsaicin, also known as N-Vanillyl-8-methyl-6-(E)-nonamide, is the most pungent of the group of compounds called capsaicinoids isolated from peppers. It is sparingly soluble in water, but very soluble in fats, oils and alcohol. The second most common capsaicinoid is Dihydrocapsaicin:

Dihydrocapsaicin



[[ascii](#)]

Capsaicin and Dihydrocapsaicin together make up 80-90% of the capsaicinoids found in the fruit. In *C. annuum* the total capsaicinoid content ranges from 0.1 to 1.0%, and the capsaicin:dihydrocapsaicin ratio is about 1:1. In *C. frutescens* (Tabasco peppers) the total content ranges from 0.4-1.0% with the ratio around 2:1.

The minor capsaicinoids include Nordihydrocapsaicin [Dihydrocapsaicin with (CH₂)₅ instead of (CH₂)₆], Homocapsaicin [Capsaicin with (CH₂)₅ instead of (CH₂)₄], and Homodihydrocapsaicin [Dihydrocapsaicin with (CH₂)₇ instead of (CH₂)₆].

The pungencies of these five pure compounds in Scoville Units (SU) are as follows:

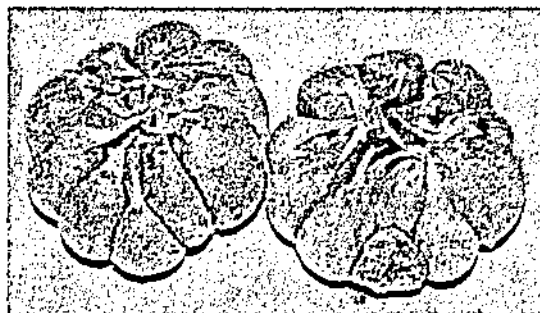
Compound	Pungency x 100,000 SU
Capsaicin	160
Dihydrocapsaicin	160
Nordihydrocapsaicin	91
Homocapsaicin	86
Homodihydrocapsaicin.	86

From: Govindarajan, VS and Sathyanarayana, MN; Capsicum - Production, Technology, Chemistry and Quality. Part V. Impact on Physiology, Nutrition and Metabolism; Structure, Pungency, Pain and Desensitization Sequences, Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 29, 435, 1991

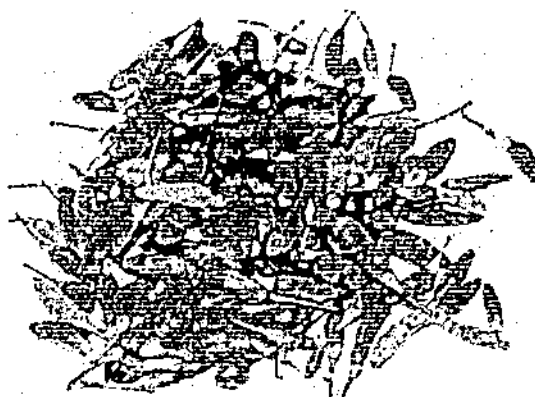
There are also 2 minor homologs and three analogs with straight alkyl chains that exist in nature.

ANEXO 16

Fotografía de chile y ajo



Ajo (*Allium sativum*)
4 onzas.



Chile picante (*Capsicum frutescens*)
8 onzas.