

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



INFORME FINAL DE LOS SERVICIO REALIZADOS EN LA ORGANIZACIÓN
SEMILLAS PARA EL FUTURO UBICADA EN SECTOR CERRO GRANDE
CAMINO LOLEMÍ COMUNIDAD AGRARIA CHOCOLÁ, SAN PABLO JOCOPILAS
SUCHITEPÉQUEZ.

HUBER RICARDO MORÁN RODRÍGUEZ
CARNE No. 2012 40287

Ing. José Edgardo Negro Sánchez
Supervisor-Asesor.

Mazatenango Suchitepéquez, Noviembre del año 2015.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Secretaria

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Irrael Esduardo Arriaza Jérez

Vocal

COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y
Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de “ TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA”, someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Informe final de servicios realizados en la organización Semillas para el Futuro”, ubicada en la comunidad agraria de Chicolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez.**

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



f. _____
PPS. Huber Ricardo Morán Rodríguez
Carné 201240287

Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como supervisor-asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante: HUBER RICARDO MORÁN RODRÍGUEZ, con número de carné 201240287, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final de servicios escrito correspondiente a la práctica profesional supervisada, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

f. 
Ing. Agr. José Edgardo Negro Sánchez
Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS: Por permitirme ver la luz de un nuevo día.

A MI MADRE: Ricarda Rodríguez Ardón, por el esfuerzo y la fé que han puesto en mí por lo que estaré eternamente agradecido y a quien le dedico este informe.

A MI HERMANA: Heydi Esmeralda Morán Rodríguez, por el apoyo incondicional.

A MI FAMILIA EN GENERAL

AGRADECIMIENTOS

A:

La organización no gubernamental Semillas Para El Futuro

Ing. Armado Astorga, en su colaboración y aportación en la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

Al personal que labora en la organización Semillas Para El Futuro, por su gran colaboración en la realización de mi práctica profesional supervisada práctica.

Ing. José Edgardo Negro Sánchez por guiarme en la realización de este documento.

ÍNDICE GENERAL

Capítulo	Contenido	Página
	ÍNDICE GENERAL	i
	ÍNDICE DE CUADROS	iii
	ÍNDICE DE FIGURAS	iv
	RESUMEN	vi
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
III.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
	1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	3
	2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	4
	2.1 Nombre de la Unidad de Práctica	4
	2.2 Localización	4
	2.3 Vías de acceso	5
	2.4 Ubicación geográfica	5
	2.5 Sectores que integran la comunidad agraria Chocolá	5
	2.6 Tipo de Institución	6
	2.7 Objetivo de la organización	6
	2.8 Servicios que presta	6
	2.9 Horarios de funcionamiento	6
	2.10 Croquis de la unidad de práctica	7
	3. ADMINISTRACIÓN	8
	3.1 Organización de la institución	8
	4. DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA	10
	4.1 Zonas de vida	10
	4.2 Clima	10
	4.3 Temperatura	10
	4.4 Suelo	11
	4.5 Topografía	11
	4.6 Hidrología	11
	4.7 La precipitación pluvial	11
IV	INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	13
	1. ELABORACIÓN DE MANUAL PRÁCTICO CON RECOPIACIONES DE PLAGUICIDAS ORGÁNICOS	13
	1.1 El Problema	13
	1.2 Revisión bibliográfica	13
	1.3 Objetivo	14
	1.4 Meta	14

1.5 Materiales y métodos	14
1.5.1 Materiales	14
1.5.2 Metodología	14
1.6 Presentación y discusión de resultados	18
2.REALIZACIÓN DE UN ALMACIGO DE LA PLANTA DE NIM (<i>AZADIRACHTA INDICA</i> A. <i>JUSS</i>) PARA PROVEER DE MATERIAL PARA LA ELABORACIÓN DE INSECTICIDA ARTESANAL.	21
2.1 El Problema	21
2.2 Revisión bibliográfica	21
2.3 Objetivo	22
2.4 Meta	22
2.5 Materiales y métodos	22
2.5.1 Materiales	22
2.5.2 Metodología	22
2.6 Presentación y discusión de resultados	25
3.EJECUCIÓN DE LA DEMOSTRACIÓN DEL CULTIVO DE HORTALIZAS CON LA TÉCNICA HIDROPONÍA.	28
3.1 El Problema	28
3.2 Revisión bibliográfica	28
3.3 Objetivo	29
3.4 Meta	29
3.5 Materiales y métodos	29
3.5.1 Materiales	29
3.5.2 Metodología	30
3.6 Presentación y discusión de resultados.	34
4.REALIZACIÓN DE LA DEMOSTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN CULTIVO DE MICROGREENS	36
4.1 El Problema	36
4.2 Revisión bibliográfica	36
4.3 Objetivos	37
4.4 Metas	37
4.5 Materiales y métodos	37
4.5.1 Materiales	37
4.5.2 Metodología	38
4.6 Presentación y discusión de resultados	42
V.CONCLUSIONES	47
VI.RECOMENDACIONES	49
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
VIII. ANEXOS	51

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Página
1.	Mortalidad de las plantas sembradas	34
2.	Resultados de las variables de respuesta	44
3.	Prueba t student para la variable peso en fresco de microgreens	44
4.	Prueba t student para la variable de respuesta altura en cm.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
1.	Mapa de la comunidad agraria Chocolá	4
2.	Croquis de la unidad de práctica	7
3.	Organigrama de la organización semillas para el futuro	8
4.	Manual de plaguicidas impreso	15
5.	Manual terminado de plaguicidas naturales	16
6.	Grupos de trabajo para la elaboración de plaguicidas	17
7.	Elaboración de receta de arena y ceniza	19
8.	Elaboración del extracto de nim (<i>Azadirachta indica</i> a. Juss)	19
9.	Elaboración de insecticida de vinagre, ajo y jabón	20
10.	Elaboración del fungicida de cal y azufre	20
11.	Llenado de bolsas para el trasplante	23
12.	Plantas de nim (<i>Azadirachta indica</i> a. Juss.) Trasplantadas en bolsas de polietileno	24
13.	Materiales para aplicar fertilizante foliar	25
14.	Almacigo de nim (<i>Azadirachta indica</i> a. Juss)	26
15.	Planta de nim (<i>Azadirachta indica</i> a. Juss.) Dañada por clima	27
16.	Corte de tarros de bambú.	31
17.	Corte para elaboración de canales de bambú.	31
18.	Armado y llenado de las canaletas	32
19.	Siembra de pilones en las canaletas	32
20.	Cultivos en desarrollo con técnica de hidroponía	35
21.	Estantería de bambú.	38
22.	Elaboración de microgreens	39
23.	Microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)	43
24.	Mapa de comunidad agraria Chocolá	51
25.	Mapa de comunidad agraria Chocolá y Sector Pacámache	52
26.	Portada del manual de plaguicidas terminado	53

27. Interior del manual de plaguicidas	53
28. Almacigo de nim (<i>Azadirachta indica</i> a. Juss)	54
29. Fotografía de los cultivos en etapa de desarrollo utilizando la hidroponía	54
30. Siembra de microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i>)	55
31. Cosecha de microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i>)	55
32. Medición de la variable altura de los microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)	56
33. Medición de la variable peso de los microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)	56
34. Microgreens de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) listos para ser cosechado	57

RESUMEN

La organización Semillas Para El Futuro se encuentra ubicada en el Sector Cerro Grande camino a Lolemí de la Comunidad Agraria Chocolá del municipio de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez. Está ubicada en los puntos geográficos 14°38'07" latitud norte y 91°25'25" longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. Se puede acceder por la carretera CA-2 que proviene del municipio de San Antonio Suchitepéquez y en dirección nororiente hacia Santo Tomas la Unión.

Los servicios que se realizaron en la Organización Semillas para el Futuro, forman parte de la Práctica Profesional Supervisada, con la finalidad de intercambiar experiencias y adquirir experiencias sobre las principales actividades que se realizan en la unidad de práctica.

Los servicios que se realizaron en la unidad de práctica fueron, la elaboración de un manual con 24 recetas de plaguicidas naturales elaborados artesanalmente, se dio una capacitación práctica para la elaboración de los plaguicidas, otro servicio fue la elaboración de un almacigo de 24 plantas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), se realizó una demostración sobre el cultivo de 8 hortalizas con la técnica de hidroponía con sustratos y finalmente se elabora una demostración del cultivo de microgreens en rábano (*Raphanus sativus* L.) y una evaluación de sustratos para el cultivo de microgreens, para lo cual se utilizó la prueba t student para medias independientes, dando el resultado de que no hay diferencia significativa entre los dos sustratos.

I. INTRODUCCIÓN

La organización Semillas Para El Futuro se encuentra ubicada en el Sector Cerro Grande camino a Lolemí de la Comunidad Agraria Chocolá del municipio de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez. Es una organización que se encarga promover la seguridad alimentaria y nutricional de los pequeños agricultores a través del programa de huertas familiares y crianza de animales

El informe detalla los servicios prestado a la organización Semillas Para El Futuro que se planificaron con base al diagnóstico realizado en la unidad de práctica, debido a las necesidades de implementar controles de plagas de forma orgánica y artesanal, la importancia de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para la elaboración de insecticidas artesanales, otra necesidad es el cultivo de hortalizas en lugares donde no se cuenta con espacio para realizar tablonos, y la solicitud de la unidad de práctica con asesoría y demostración del cultivo de microgreens.

Se elabora un manual de plaguicidas naturales elaborados artesanalmente que cuenta con 24 recetas y se elaboró una capacitación práctica sobre la elaboración de los plaguicidas con el personal de la unidad de práctica. Debido a la importancia de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para la elaboración de plaguicidas artesanales, se elaboró un almacigo con 24 plantas para el uso de la organización.

También se elaboró una demostración sobre el cultivo de hortalizas mediante la hidroponía como alternativa para que puede cultivar hortalizas en lugares donde no se puede realizar tablonos. La unidad de practica solicito el apoyo para la realización del cultivo de microgreens, por lo cual se realizado una demostración sobre el cultivo de microgreens en rábano (*Raphanus sativus* L.), donde se realizaron 32 parcelas demostrativas y se evaluó dos sustratos para determinar cuál es el más adecuado para el cultivo de microgreens.

II. OBJETIVOS

1. General

Informar de los resultados obtenidos en los diferentes servicios en la organización Semillas Para El Futuro, como parte de la práctica profesional supervisada.

2. Específicos

2.1 Realizar un manual de para control de plagas y enfermedades con productos orgánicos elaborados artesanalmente.

2.2 Proveer la planta Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), para distribución en las huertas.

2.3 Realizar una demostración sobre el cultivo de hortalizas con hidroponía de forma artesanal en el centro demostrativo de la organización.

2.4 Proporcionar asesoría técnica, información y capacitación sobre el cultivo de microgreens.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA

1 Antecedentes históricos de la unidad productiva

Según Astorga (2015), la organización Semillas Para el Futuro, fue fundada en el año de 2010, tiene como misión el impulso del desarrollo social en la comunidad agraria de Chicolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez. La organización lleva a cabo una serie de proyectos los cuales tiene el objetivo de elevar la calidad de vida de las personas y las familias.

Los huertos familiares son uno de los proyectos a cargo de la organización, lo cual se basa en la investigación, capacitación y extensión agropecuaria participativa como elemento clave para el desarrollo la capacidad de las familias y de la población.

Según De Leon E. (2015), en febrero del año 2014 la organización “Semilla para el Futuro” e INCAP tiene un convenio en cuanto a los huertos familiares, en donde los extensionistas y los encargados de nutrición se les da incentivos por INCAP.

La organización tiene una junta directiva cuyo presidente Sr. Vicente Berger se encarga de obtener fondos y apadrinamientos para Semillas; en Guatemala esta la otra junta directiva teniendo como presidenta a la Sra. Susana Berger y un grupo de empresarios que otorgan y contribuyen de distintas formas para obtener fondos, semillas, pilones o material necesario para la organización.

Estas dos juntas directivas rigen directamente el proyecto semillas para el futuro, de donde se desglosan el programa semillas para el futuro que impulsa los huertos familiares para personas de Chicolá y Santo Tomas que deseen tener un huerto.

2 Información general de la unidad productiva

2.1 Nombre de la Unidad de Práctica

Semillas Para el Futuro.

2.2 Localización

La organización Semillas Para El Futuro se encuentra ubicada en sector Cerro Grande camino Lolemí comunidad agraria Chicolá del municipio de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez.

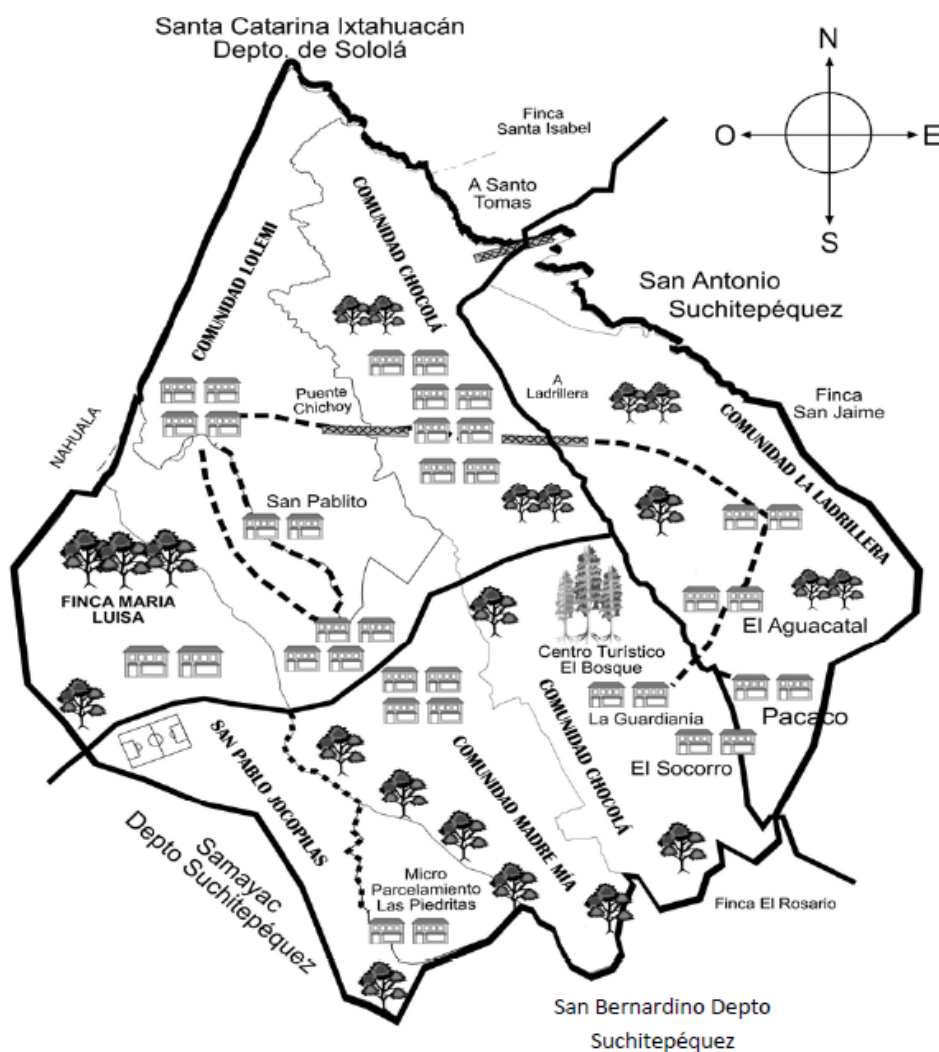


Figura 1. Mapa de la Comunidad Agraria Chicolá
Fuente: (Cún, 2012)

2.3 Vías de acceso

Se puede acceder a este lugar mediante la carretera CA-2 que proviene del municipio de San Antonio hacia la comunidad agraria Chicolá. La calle principal conduce al sur hacia el municipio de San Antonio Suchitepéquez y en dirección nororiente hacia Santo Tomas la Unión, en la dirección al este con el municipio de San Pablo Jocopilas dicha calle se encuentra adoquinada, así cuenta con otros caminos de tipo vecinal de terracería y algunas partes adoquinadas, que comunican con Ladrillera, Lolemí, San Pablito y Madremía

2.4 Ubicación geográfica

Según SEGEPLAN (2010), la comunidad agraria Chicolá se encuentra a una altura de 824 metros sobre el nivel del mar, geográficamente se ubica a 14°37'07" latitud norte y 91°25'25" longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

2.5 Sectores que integran la comunidad agraria Chicolá

Descripción general de los sectores (Ver figura 24 y 25 en anexos) más importantes que conforman la comunidad agraria Chicolá:

- a) Sector El Centro.
- b) Sector El Calvario.
- c) Sector El mercado.
- d) Sector Cerro Grande.
- e) Sector El Salón.
- f) Sector Cerro Partido.
- g) Sector IAN Casitas.
- h) Sector IAN Tarrales.
- i) Sector El Toronjal.
- j) Sector El Ixcanalero.
- k) Sector El Socorro

2.6 Tipo de Institución

Según Astorga (2015), la organización Semillas Para el Futuro es una organización no gubernamental lo cual no tiene fines lucrativos, está ubicada en Antigua Guatemala, Sacatepéquez, y tiene un equipo de trabajo que lo representa en la comunidad agraria Chicolá, San Pablo Jocopilas del departamento de Suchitepéquez.

2.7 Objetivo de la organización

Tiene como principal propósito, contribuir con la seguridad alimentaria de la comunidad agraria Chicolá, mediante la elaboración de huertos familiares, los cuales son trabajados con las familias y el proyecto les brinda capacitación y manejo agronómico de los huertos. Las familias aportan mano de obra y cuidado de los huertos.

2.8 Servicios que presta

La organización realiza actividades como: elaboración de huertos familiares y escolares, actividades pecuarias con crianza de conejos y gallinas ponedoras, extensión, capacitación, investigación, personas encargadas de velar por la nutrición de los niños de las familias beneficiadas.

2.9 Horarios de funcionamiento

De lunes a viernes de 8:00 am. a 5:00 pm. Y sábados 8:00 am. a 12:00 pm.

2.10 Croquis de la unidad de práctica

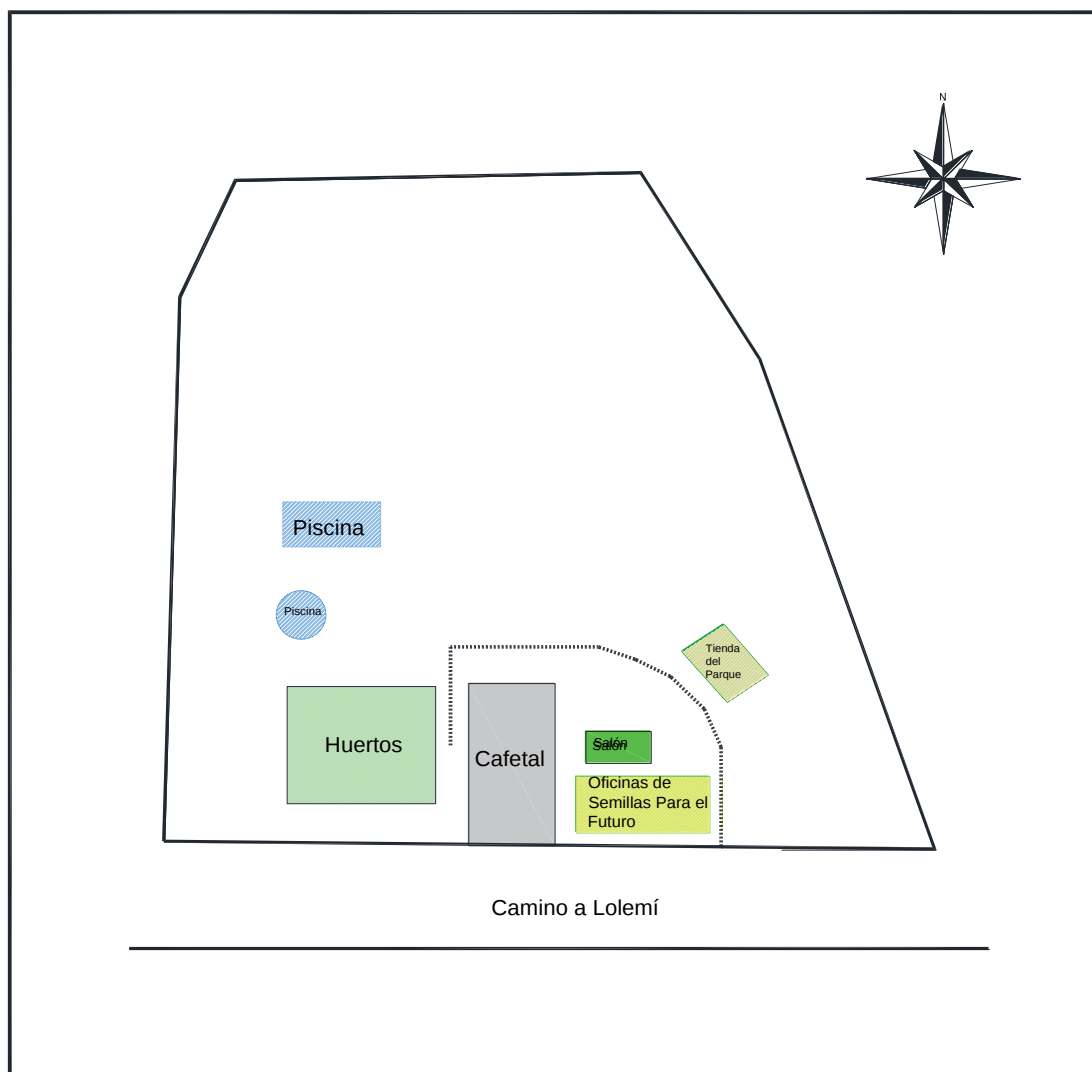


Figura 2. Croquis de la unidad de práctica
Fuente: Autor (2015).

3 Administración

3.1 Organización de la institución

La organización semillas para el futuro se encuentra organizada como se muestra en el siguiente organigrama:

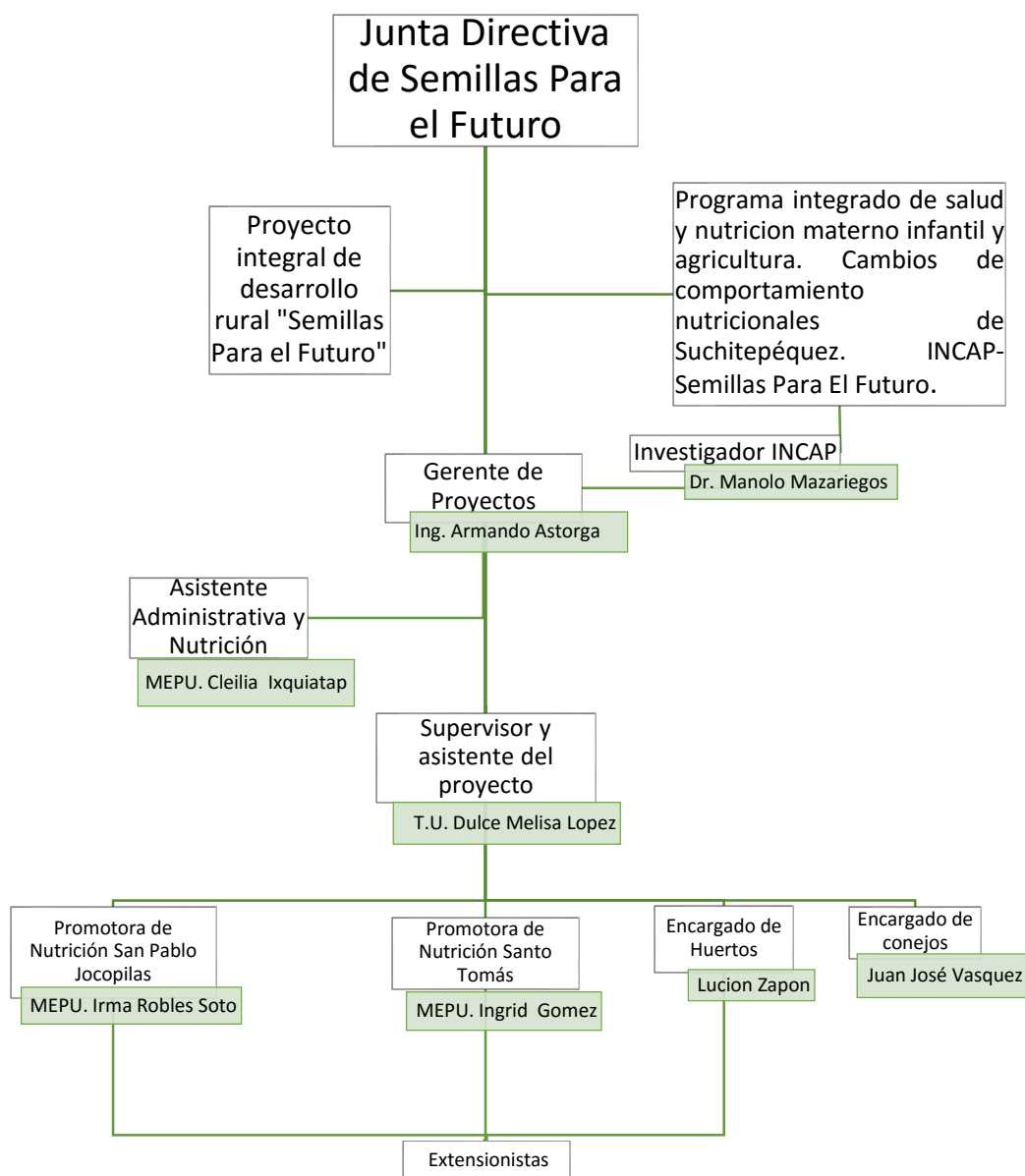


Figura 3. Organigrama de la Organización Semillas Para El Futuro
Fuente: Autor (2015).

A continuación se detallara la función que tiene cada uno de los puestos que conforman la estructura de la organización Semillas Para el Futuro.

Gerente del proyecto: es el encargado de velar por el cumplimiento de cada una de las actividades programadas en todo el proyecto, es quien tiene la comunicación directa con la junta directiva y la gestión de los proyectos que se elaboran.

Asistente administrativa y nutricional: es la persona que se encarga de la administración cuando el gerente no se encuentra en las oficinas y estar involucrada en cada una de las actividades que se realizan.

Supervisor y asistente del proyecto: Tiene el objetivo de recopilar toda la información de forma digital de las actividades que se realizan en el proyecto, elaborar planificaciones.

Investigador: se encarga de evaluar si se están cumpliendo los objetivos de la investigación

Promotora de nutrición: realizar actividades de nutrición con los extensionistas y familias beneficiadas, tomando en cuenta familias que cuentan con niños con baja hemoglobina.

Extensionistas: tiene como objetivo visitar a las familias beneficiadas y orientación y consejerías a las familias.

Encargados de proyecto de conejos: es la persona que se encarga de supervisar las familias que tiene conejos en sus casas, dándoles asesorías, se encarga de control de enfermedades y elaborar reportes.

Encargado de huertos: es quien coordina las actividades con los extensionistas, se encarga de verificar los huertos familiares e institucionales semanalmente. Realiza reportes semanales de los huertos a su cargo, participa en reuniones programadas, se encarga de la producción de semilla y pilones.

4 DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA

4.1 Zonas de vida

En el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1977), Chocolá se encuentra en la zona de vida denominada Bosque muy húmedo Subtropical. (bmh-s).

4.2 Clima

Por sus características geográficas, el clima es templado con una temperatura registrada de 20 grados centígrados; la dirección del viento es variada y tiene un promedio anual de 4.2 kilómetros por hora, Según Diagnostico Socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión San Pablo Jocopilas, (2012).

4.3 Temperatura

La temperatura media anual máxima es de 28.70 °C es una zona ecológica tropical muy húmeda en su época respectiva.

Según De León E. (2015), los meses más fríos de acuerdo a las temperaturas mínimas promedio y mínimas absolutas son de enero a diciembre, siendo la dirección del viento predominante del Noreste con un ligero cambio en los meses de marzo a diciembre con dirección Sureste.

4.4 Suelo

La serie de suelos presentes en el municipio de San Pablo Jocopilas, Son el Declive del Pacifico (clase II). Son suelos profundos de materiales volcánicos, así como también son suelos poco profundos en las pendientes inclinadas, que es un índice de erosión, estos suelos son utilizados para café.

Se subdivide en sub-grupo C, en la serie de suelos Samayac (sm), se define como úselos poco profundos desarrollados sobre materias volcánico mezclado, declive del 4 – 10 %. Principalmente para la producción de café. INAB, (1998).

4.5 Topografía

Su topografía es frecuente de ondulada a inclinada, con pendientes de 5 a 12% ya que los suelos presentan problemas de erosión y debido a ello se recomienda y se efectúan cultivos permanentes (Monografía de Chocolá 2010)

4.6 Hidrología

Adicional a los altos niveles de lluvia en Chocolá la presencia de abundantes riachuelos los que hacen de la zona un marco particular propicio para la siembra de múltiples productos el poblado está rodeado por los ríos Camaché, Chocolá o Nimá en el Oeste se encuentran los ríos La Montaña, Chichoy, Arroyo Gorgonato y otros que desembocan en el río Ixtacapa. (Plan de Desarrollo comunitario, Chocolá San Pablo Jocopilas 2011).

4.7 La precipitación pluvial

En la Comunidad Agraria Chocolá, normalmente es convectiva y ciclónica en el mes de Septiembre por lo general las lluvias son de corta a mediana duración entre 1 a 4 horas de lluvias, con tormentas eléctricas por las noches y vientos frescos del norte. La época seca comprende los meses

de Noviembre a Abril y en lo que refiere a la época húmeda de Mayo a Octubre.

Los días de lluvia para esta región son de 178. La precipitación pluvial anual es de 3913 mm. y las máximas intensidades se presentan en los meses de Junio a Octubre. (Monografía de Chicolá, 2010).

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Elaboración de manual práctico con recopilaciones de plaguicidas orgánicos

1.1 El Problema

Las plagas son uno de los factores bióticos que repercuten en la producción de los cultivos, en los huertos familiares se presentan problemas con algunas plagas que interfieren con los cultivos, debido a que por ser huertos pequeños y que se encuentran dentro del hogar, no es factible el uso de pesticidas químicos, lo cual hace necesario buscar otros métodos para el control de las plagas en los huertos familiares.

Como por ejemplo la elaboración de purines, extractos, fermentos y soluciones para combatir las diferentes plagas.

1.2 Revisión bibliográfica

Según Richards (2015), la agricultura orgánica cuenta con numerosos beneficios, uno de los principales es que nos ayuda a promover un estilo de vida más saludable, uno de los principales beneficios es la ausencia de productos químicos perjudiciales en la comida, uno de los principales problemas que surge al cultivar de forma orgánica son las plagas.

Según Richards (2015), una vez que las plagas se introducen en el huerto puede causar daños en nuestros cultivos, debido a que consumen una gran cantidad de la cosecha dependiendo del tamaño de la población. Para mantener las plagas bajo control en algunas ocasiones es necesario la implementación de plaguicidas orgánicos o introducir insectos benéficos.

1.3 Objetivo

Realizar una recopilación de plaguicidas orgánicos elaborados artesanalmente para controlar las plagas que se manifiesten en los huertos familiares.

1.4 Meta

Se elaboró un recetario con 20 recetas de plaguicidas artesanales y entregar 2 copias a la unidad de práctica.

Se realizó una capacitación sobre la elaboración de los plaguicidas artesanales y elaborar cuatro recetas con fines de práctica.

1.5 Materiales y métodos

1.5.1 Materiales

- 1 computadora con acceso a internet
- 1 impresora
- 1 licuadora
- 1 cubeta plástica con capacidad de 10 litros.
- 3 recipientes plásticos
- 5 libras de hojas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)
- 2 libras de cal
- 2 libras de arena azul
- 8 cabezas de ajo (*Allium sativum* L.)
- 2 libras de Ceniza
- Programa Microsoft Word
- Papel bond
- Salón de capacitación

1.5.2 Metodología

Para la elaboración del recetario de plaguicidas se utilizó la siguiente metodología:

1. Para elaborar la recopilación se utilizó una computadora, el programa Microsoft Office versión 2013 y el acceso a internet para investigar.

2. Se investigaron en el motor de búsqueda de google book, y libros de agricultura orgánica sobre las recetas para elaborar insecticidas y fungicidas artesanales.
3. Después se recopiló las recetas y se elaboró el recetario con el programa de Microsoft Word.
4. Luego se procedió a imprimir el documento con las recetas.

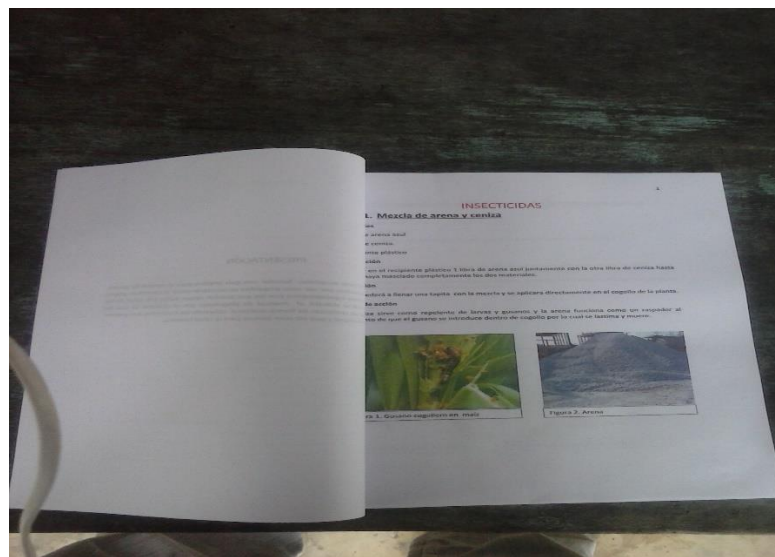


Figura 4. Manual de plaguicidas impreso
Fuente: Autor (2015).

5. Finalmente se entregó un documento escrito y una copia digital a la unidad de práctica para que distribuyan el documento con los extensionistas.



Figura 5. Manual terminado de plaguicidas naturales
Fuente: Autor (2015).

Para la elaboración de la capacitación se ejecutó de una manera dinámica con el objetivo que aprendieran haciendo las recetas, para esto se utilizó la siguiente metodología:

1. Se utilizó el salón de capacitación de la unidad de práctica y se empezó dando una plática sobre el beneficio del uso de pesticidas orgánicos y como se debe emplear en los huertos. También se les proporcionó una copia de las recetas que iban a realizar.
2. Luego se formaron cuatro grupos de trabajo y cada uno elaboro una receta utilizando el recetario.



Figura 6. Grupos de trabajo para la elaboración de plaguicidas artesanales.

Fuente: Autor (2015)

3. Después cada grupo presento su receta que elaboraron y explicaron para que plagas servía y como se debe aplicar. Se realizaron cuatro recetas (Ver figura seis) las cuales se presentan a continuación:

- a) Receta de arena y ceniza para el control de gusano cogollero (Ver figura seis).
- b) Receta de extracto de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para control de insectos masticadores (Ver figura seis).
- c) Receta de ajo, vinagre y jabón para el control de pulgones y hormigas (Ver figura seis).
- d) Receta de ceniza y azufre como fungicida (Ver figura seis).

1.6 Presentación y discusión de resultados

Se logró elaborar el recetario de plaguicidas naturales elaborados de forma artesanal, el cual tiene 18 recetas las cuales controlan específicamente algunos insectos como los son la mosca blanca (*Bemisia tabaco*), áfidos (*Aphis sp*), hormigas (*Formica spp*), gallina ciega (*Phyllophaga spp*), tortuguillas (*Diabrotica spp*), trips (*Trips spp*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y plusia (*Autographa gamma*). Que son las plagas que más se manifiestan en los huertos familiares que están a cargo de la organización. (Ver en Anexos Guía práctica para la elaboración de plaguicidas naturales y botánicos artesanales).

Así también el recetario tiene cinco recetas para la prevención y el control de algunas enfermedades fungosas como las son el mal de talluelo (*Damping off*) y podredumbre de raíces (*Phytophthora spp*, *Fusarium oxysporium*, *Rhizoctonia solani*).

La capacitación se llevó a cabo con el personal de la organización Semillas Para El Futuro, teniendo la presencia de las personas encargadas del huerto y los extensionistas. Se realizaron algunas recetas para que se aprendiera a elaborarlas y empiecen a familiarizarse con ellas.

El personal se interesó en el tema y participando todos en la actividad, en la cual se hicieron cuatro grupos, cada uno de los grupos realizó una receta. Dando por exitosa la capacitación ya que se involucraron todos y se lograron realizar las cuatro recetas. Las recetas que se realizaron fueron:

Receta de arena y ceniza para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). La cual la trabajo uno de los grupos siguiendo las instrucciones de recetario ya proporcionado.



Figura 7. Elaboración de receta de arena y ceniza
Fuente: Autor (2015)

Receta de extracto de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para control de insectos masticadores. Fue realizada por otro grupo, la cual se elaboró con ayuda del recetario.



Figura 8. Elaboración del extracto de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)
Fuente: Autor (2015)

- a) Materiales para elaboración de extracto
- b) Extracto elaborado

Receta de ajo, vinagre y jabón para el control de pulgones (*Aphis sp.*) y hormigas (*Formica spp*). El cual fue elaborado con otro grupo de trabajo y utilizaron el recetario para realizar la receta.



Figura 9. Elaboración de insecticida de vinagre, ajo y jabón
Fuente: Autor (2015)

Receta de ceniza y azufre como fungicida. Esta receta se elaboró siguiendo las instrucciones de recetario con el objetivo de que los participantes aprendieran de una forma práctica.

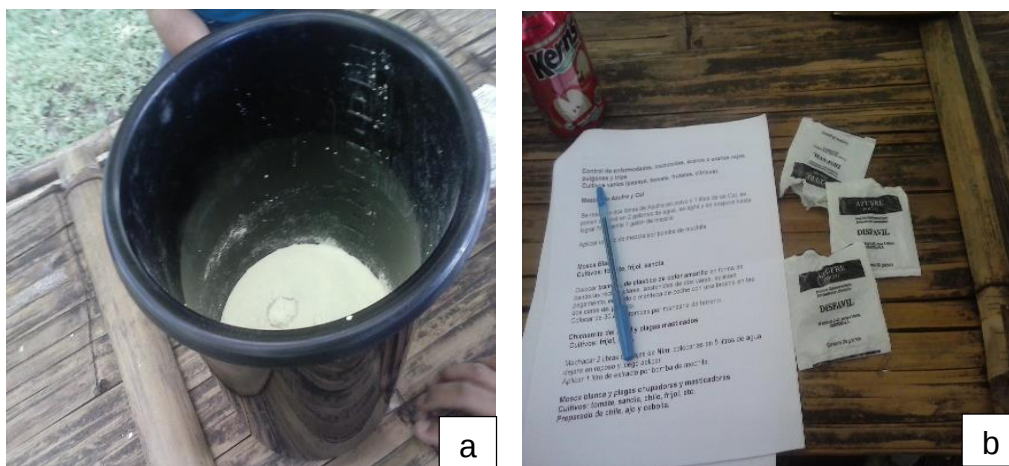


Figura 10. Elaboración del fungicida de cal y azufre
Fuente: Autor (2015)

- a) Fungicida terminado
- b) Materiales para la elaboración del fungicida artesanal.

2. Realización de un almacigo de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para proveer de material para la elaboración de insecticida artesanal.

2.1 El Problema

El programa de huertos familiares tiene como propósito que cada persona beneficiada tenga su propio huerto en su casa, uno de los problemas al momento de elaborar los huertos son las plagas que se manifiestan en los diferentes huertos, debido a que los huertos están en los hogares de las personas y que la organización tiene la política de no utilizar insecticidas químicos por que puede causar intoxicaciones en las personas.

Por lo cual es necesario la utilización de otras alternativas para el control de las plagas, una de estas es el control de plagas con insecticidas botánicos elaborados a base de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), pero la organización no cuenta con dicho material por lo cual es necesario la obtención y elaboración del almacigo de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss).

Con lo cual se tendrá material vegetativo para la elaboración de insecticidas botánicos a base de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) y que pueda ser de beneficio para la organización.

2.2 Revisión bibliográfica

Según Cruz Fernández & del Ángel Sanchez (2004), la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) es una planta perenne arbórea originaria de la India, se adapta bien a zonas de clima tropical y subtropical. Esta planta tiene propiedades insecticidas las cuales controlan plagas de campo y almacén. Debido a estas características muchos países han hecho esfuerzo por importarla.

Según Cruz Fernández & del Ángel Sanchez (2004), el Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), puede proporcionar una fuente barata de manejo integrado de plagas (MIP), para los pequeños, medianos y grandes agricultores. Puede ser materia prima para microempresas rurales o para el desarrollo de industrias. El Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no es tóxico para los seres humanos, no contamina el ambiente, se puede elaborar artesanalmente y puede sustituir ventajosamente a los plaguicidas químicos.

2.3 Objetivo

Elaborar un almacigo de la planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para que sea distribuido en los huertos familiares.

2.4 Meta

Se construyó un almacigo con 20 plantas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) en las instalaciones de la organización Semillas Para El Futuro

2.5 Materiales y métodos

2.5.1 Materiales

30 bolsas de polietileno de 6 pulg. x 8 pulg. x 1 mm. de grosor de la bolsa.
1 quintal de tierra negra
30 plántulas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss).
2 libras de fertilizante 15-15-15 (N-P-K).
1 bolsa de 400 gramos de fertilizante foliar 20-20-20 (N-P-K).
1 regadora
1 atomizador

2.5.2 Metodología

1. Se recolectó las plántulas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), en la granja experimental docente Zahorí.

2. Luego se transportaron hacia el almacigo de organización.
3. Posteriormente se recolecto el suelo que se utilizó para el llenado de las bolsas donde se trasplantaran.
4. Se trasladó el suelo en un costal, hacia el lugar donde se llenaron las bolsas de polietileno.



Figura 11. Llenado de bolsas para el trasplante
Fuente: Autor (2015).

5. Después se trasplantaron las plántulas en bolsa de polietileno de 6 pulg. x 8 pulg. x 1 mm.



Figura 12. Plantas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) trasplantadas en bolsas de polietileno

Fuente: Autor (2015)

6. Se apilaron las bolsas de polietileno con las plantas en el almacigo de la unidad de la práctica donde se les dio el cuidado.
7. El intervalo de riego que se aplicó en las plantas fue de 4 días teniendo en cuenta que los días que no me encontraba en la organización, uno de los trabajadores de la organización lo realizaba.
8. Se fertilizó una vez con 15-15-15 a razón de 5 gramos por planta, se aplicó 15 días después del trasplante.

9. Se aplicó un fertilizante foliar fórmula completa 20-20-20 con intervalos de 20 días. Con ayuda de un atomizador.



Figura 13. Materiales para aplicar fertilizante foliar
Fuente: Autor (2015)

10. Las plantas entregarán a los beneficiarios hasta que estén aptas para trasplantarlas a campo definitivo cuando tenga una altura de 50 cm. la organización se encargara del resto de cuidado hasta que estén listas.

2.6 Presentación y discusión de resultados

Se logró establecer el almacigo de acuerdo con la meta establecida de 20 plantas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), se plantaron 30 plantas en la bolsas de polietileno debido a la mortalidad que se da en las plantas cuando se realiza un trasplante, de las 30 plantas que se plantaron solo sobrevivieron 24 plantas y murieron 6 plantas, dándonos así un porcentaje de pegue de 80% y un porcentaje de mortalidad de 20%. Esto no servirá a la organización para estimar más adelante la cantidad de plantas que hay que sembrar para establecer un almacigo.



Figura 14. Almacigo de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)
Fuente: Autor (2015)

Las plántulas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), como eran originarias de Cuyotenango donde las condiciones climáticas son más cálidas que en la Comunidad Agraria de Chicolá donde se encuentra ubicada la unidad de práctica, el clima es un poco más templado y algunas plántulas respondieron al clima botando su hojas, pero luego brotaron nueva hojas las cuales se adaptaron mejor al clima.



Figura 15. Planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) dañada por clima
Fuente: Autor (2015)

- a) Planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), que botó las hojas
- b) Planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), con huevas hojas retoñadas

Por lo cual es mejor llevar la semillas de las plantas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), y sembrarlas en el lugar donde se desea establecer el almacigo para evitar este inconveniente que surgió con llevar las plántulas.

Según Cruz Fernández & del Ángel Sanchez (2004), el Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), puede ser propagado facilmente por semillas (sexual) y en forma vegetativa (asexual). La propagacion por semilla es la forma más rápida, simple y segura.

La siembra de la semilla puede efectuarse directamene en el sitio definitivo de la plantacion; pero la siembra en el vivero asegura la mayor germinacion, se obtiene un mejor desarrollo inicial de la planta y se evita lo errático del temporal y el efecto adverso del clima.

3. Ejecución de la demostración del cultivo de hortalizas con la técnica hidroponía.

3.1 El Problema

Los huertos familiares a cargo por la organización Semillas Para El Futuro y tiene como propósito brindar a las familias beneficiadas una fuente de alimentos nutritivos, pero uno de los problemas que tienen algunas personas beneficiadas es que no cuentan con un espacio suficiente para elaborar el tablón que generalmente recomienda la organización para cultivar sus hortalizas y también en algunos lugares no cuentan con suficiente agua para regar dichos tablonos. Por lo cual es necesario implementar otras alternativas para el cultivo de hortalizas donde se optimice el espacio y el recurso hídrico.

3.2 Revisión bibliográfica

Según Guzmán (2015), la hidroponía es una técnica alternativa para el cultivo de hortalizas, esta técnica permite cosechas en periodos más cortos que la siembra tradicional. También favorece el ahorro considerable del uso de agua de riego en la época seca y es una técnica económica, eficiente y racional en cuanto a la aplicación de nutrientes minerales (fertilizantes), disminuye el ataque de plagas y enfermedades.

Según Castañeda (1997), el lugar donde escojamos para hacer le huerto hidropónico es muy importante, ya que de esto depende el éxito del mismo. Lo importante es aprovechar cualquier espacio disponible como: patios, terrazas, paredes, ventanas, balcones, etc. Se recomienda que este bajo la luz por lo menos 6 horas al día y debe estar protegido por niños o animales.

Según Guzmán (2015), se puede decir que básicamente existen dos sistemas de producción en la hidropónica: el de raíz flotante y el de sustrato sólido. El sistema de raíz flotante es el que se considera más hidropónico debido a que las raíces permanecen sumergidas en una solución nutritiva las cuales debe oxigenarse con frecuencia.

Según Guzmán (2015), el sustrato sólido da un medio como soporte a las raíces, se pueden utilizarse materiales inorgánicos (piedra volcánica, grava, arena, piedra pómez, etc.) y materiales orgánicos (fibra de coco, granza de arroz, aserrín, etc.). Es conveniente que se debe buscar la mayor comodidad a la hora de escoger los materiales a utilizar.

3.3 Objetivo

Elaborar una demostración de cultivo de hortalizas con la técnica de hidroponía con el sistema de sustratos.

3.4 Meta

Se cultivó 8 diferentes tipos de hortalizas con el sistema de producción de hidroponía.

3.5 Materiales y métodos

3.5.1 Materiales

- 8 tarros de bambú de 1.75 metros de largo
- 4 tarros de bambú de 1.25 metros de largo
- 2 tarros de bambú de 2.00 metros de largo
- 1 libra de alambre de amarre
- 1 tenaza

- 1 serrucho cola de zorro
- 1 cuta
- 1 mazo
- 1 quintal de arena de río
- 1 quintal de aserrín
- 1 bolsa de 400 gramos de fertilizante soluble AMONOLEF
- 10 pilones de Apio
- 10 pilones de repollo
- 10 pilones de remolacha
- 10 pilones de cebolla
- 10 pilones de cilantro
- 10 pilones de perejil
- 10 pilones de acelga
- 10 pilones de lechuga
- 1 onza de semilla de rábano.

3.5.2 Metodología

1. Se cortaron los ocho tarros de bambú de 1.75 metros de largo con ayuda de un serrucho cola de zorro, una cuta y un trabajador de la organización.



Figura 16. Corte de tarros de bambú.
Fuente: Autor (2015)

- a) Corte de los tarros de bambú.
- b) 8 tarros de 1.75 metros apilados

2. Luego se le procedió a cortar un borde de cada tarro con la cuta para convertir en canaletas donde se introducirán las plantas con el sustrato.



Figura 17. Corte para elaboración de canales de bambú.
Fuente: Autor (2015).

- a) Cortando el borde de las bambús
- b) Corte realizado para la elaboración de las canaletas.

3. Después se procedió a armar el soporte donde se colocaron las canaletas en el invernadero, se llenó con arena de río y aserrín con una relación de 4:1, donde se aplicaron cuatro partes de arena por una parte de aserrín.



Figura 18. Armado y llenado de las canaletas
Fuente: Autor (2015).

4. Seguidamente se plantaron los pilones dentro de la canaletas de bambú, en cada canal de 1.75 metros de largo se sembró diez hortalizas.



Figura 19. Siembra de pilones en las canaletas
Fuente: Autor (2015).

5. Las hortalizas quedaron distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro 1. Distribución de las hortalizas en las canaletas

Apio (<i>Apium graveolens</i> L.)
Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>)
Cebolla (<i>Allium cerpaa</i> L.)
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)
Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>)
Rábano (<i>Raphanus sativus</i>)
Espinaca (<i>Spinacea oleracea</i> L.)
Repollo (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.)

Fuente: Autor (2015).

6. La solución que se le aplicó en el riego se preparó a partir del fertilizante AMINOLEAF, el cual está compuesto por macronutrientes como: Nitrógeno (20.0%), Nitrato Amoniacal (6.2%), Nitrógeno uréico (7.6%), Anhídrido fosfórico soluble en agua (20.0%), Oxido de potasio (20%), Hierro (0.3%), Magnesio (0.05%), Cobre (0.02%), Manganeseo (0.05%), Zinc (0.3%), Molibdeno (0.005%), Boro (0.02%), Vitamina B1 (0.01%) y ácido húmico (0.5%).
7. Se utilizó una dosis de 8 gramos de fertilizante/ litro de agua, para pesarlo se utilizó una balanza digital y se diluyó en una cubeta con agua. Se aplicó la solución con un intervalo de cada tres días, los días que no estaba en la unidad de práctica lo aplicaban los trabajadores de la organización.

3.6 Presentación y discusión de resultados.

La elaboración de la demostración de cultivo de hortalizas con el sistema de producción de hidroponía se logró implementar exitosamente en las hortalizas: apio, remolacha, lechuga, repollo, cebolla, acelga y rábano. La única hortaliza que no funciono al momento de cultivarla con hidroponía fue la espinaca la cual no se adaptó a las condiciones proporcionadas por la técnica hidropónica y no pudo ser cultivada.

En un área de 4.2 metros cuadrado se logró cultivar un total de 66 hortalizas, en las cuales están en etapa de desarrollo sin mayor dificultad, no se realizó el control de malezas, plagas y enfermedades ya que no se presentó ninguna. Lo cual facilitó el cultivo de estas hortalizas. En el siguiente cuadro se presenta el porcentaje de mortalidad que se presentó con esta técnica.

Cuadro 2. Mortalidad de las plantas sembradas

No.	Hortaliza	Vivas	Muertas	% de mortalidad
1	Acelga	9	1	10%
2	Apio	10	0	0%
3	Cebolla	10	0	0%
4	Espinaca	0	10	100%
5	Lechuga	10	0	0%
6	Rábano	10	0	0%
7	Repollo	8	2	20%
8	Remolacha	9	1	10%

Fuente: Autor (2015)

Las hortalizas acelga, apio, cebolla, lechuga, rábano, repollo y remolacha. Se pueden cultivar sin ningún inconveniente con el sistema de producción hidropónico. Las siete hortalizas se encuentran en la

etapa de crecimiento por lo cual se debe esperar hasta que estén en punto de cosecha.

La técnica hidropónica resultó ser un sistema muy práctico y barato en el cual se logró optimizar el espacio y el consumo de agua, al ser funcional se puede implementar como una alternativa para el cultivo de hortalizas en la organización y así poder ayudar a las persona beneficiadas que no cuentan con espacio suficiente para elaborar tablones y cultivar sus hortalizas en la comunidad agraria de Chocolá la cual se encuentra a una altura de 824 metros sobre el nivel del mar (msnm).



Figura 20. Cultivos en desarrollo con técnica de hidroponía
Fuente: Autor (2015)

4. Realización de la demostración y evaluación de sustratos en cultivo de microgreens

2.5 El Problema

La organización necesita la implementación del cultivo de microgreens para ayudar a combatir la inseguridad alimentaria de algunas familias beneficiadas, uno de los principales objetivos de la organización Semillas para el Futuro es implementar técnicas alternativas que ayuden a mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad agraria Chocolá del municipio de San Pablo Jocopilas y el municipio de Santo Tomas la Unión ambos ubicados en el departamento de Suchitepéquez.

La organización solicito que se le apoyara con el desarrollo de esta técnica para la implementación en los huertos familiares. También es necesario determinar si se puede cultivar con los sustratos que estén al alcance de las familias beneficiadas. Mediante la prueba estadística t student para medias independientes se determinara cual sustrato es el más apropiado para el cultivo de microgreens.

2.6 Revisión bibliográfica

Según Meléndez (2010), los microgreens (microvegetales), son pequeñas hortalizas, tallos comestibles o fina hierbas de gran utilidad en el ámbito culinario, un microgreens consta de un tallo central con dos cotiledones totalmente desarrollados, cada especie miden entre 2.5 a 10 centímetros entre tallos y cotiledones, la intensidad gustativa que despiertan contrastan con su diminuto tamaño, sin embargo no llega a ser tan fuerte como el de las hierba adultas.

Según Meléndez (2010) los microgreens están considerados dentro del grupo de alimentos funcionales, su demanda a crecido

vertiginosamente en las últimas décadas, Se han identificados altos niveles de concentración activa en compuestos descubiertos en semillas y plantas maduras, tales como macronutrientes con efecto fisiológicos y como micronutrientes que pueden tener un gran valor nutricional.

Según Meléndez (2010), estudios realizados por el ministerio de agricultura de los Estados Unidos indica que los microgreens tienen has seis veces más nutrientes que las hortalizas en su estado vegetativo final.

2.7 Objetivos

1. Realizar una demostración del cultivo de microgreens con semillas de rábano (*Raphanus sativus* L.)
2. Comparar los sustratos 75% arena + 25% suelo y 75% aserrín + 25% suelo para determinar cuál es el mejor.

2.8 Metas

1. Se elaboró una demostración del cultivo de microgreens.
2. Se realizó una prueba t student para medias independientes con los dos diferentes sustratos.

2.9 Materiales y métodos

2.9.1 Materiales

8 cajas de cartón de 40 cm *30 cm.

1 quintal de arena

1 quintal de aserrín

1 estantería de bambú

6 onzas de semillas de rábano

1 balanza digital

- 1 cinta métrica
- 1 computadora
- 1 tijera

2.9.2 Metodología

Demostración de cultivo de microgreens de rábano (*Raphanus sativus* L.)

1. Se procedió a construir la estantería donde se colocaron las bandejas de microgreens, utilizando los materiales que estaban en la organización.
2. Para la construcción de la estantería se utilizó una cinta métrica, una cola de zorro, una tenaza y alambre de amarre. La estantería cuenta con tres niveles, donde se colocaron las bandejas de microgreens.



Figura 21. Estantería de bambú.
Fuente: Autor (2015).

3. Luego se preparó un sustrato con 75% de arena y 25% suelo y el otro sustrato con 75% aserrín y 25% de suelo.
4. Las ocho cajas de cartón se le colocaron divisiones de cartón para dividir las en cuatro partes iguales de 20 cm x 15 cm dando un total de 32 parcelas demostrativas.

5. Cada caja tenía cuatro parcelas, en dos parcelas se agregó el sustrato de arena + suelo y en las otras dos el sustrato de aserrín + suelo.
6. Luego se trasladaron las cajas a la estantería donde posteriormente se pesaron 3 gramos de semillas y se agregó a cada una de las parcelas de 20 cm x 15 cm.
7. Se aplicó agua con una regadera a las cajas y se cubrió con papel periódico.
8. Finalmente se esperó que estas germinaran y llegaron al periodo de 7 días que se cosechó.



Figura 22. Elaboración de microgreens
Fuente: Autor (2015).

- a) Las cajas llenadas con los sustratos y las semillas de rábano (*Raphanus sativus* L.).
- b) Las cajas cubiertas con papel periódico
- c) Los microgreens listo para ser cosechados.
- d) Microgreens de rábano (*Raphanus sativus* L.).

9. Para la cosecha se realizan con ayuda de unas tijeras donde se cortó toda la plántula desde el ras del suelo.

10. Se sacaron cinco lecturas de altura de las plántulas de los microgreens de las 32 parcelas con ayuda de una cinta métrica y se anotaron en un cuadro.

11. Luego se procedió a cosechar y pesar con la balanza digital las 32 parcelas y se anotaron los resultados de cada una de las parcelas.

Realización de la prueba t student para medias independientes

- 1. Para la evaluación de cual sustrato es el más apropiado para el cultivo de microgreens de rábano (*Raphanus sativus* L.). Se ejecutó una prueba de medias T student para variables independientes, donde las variables de respuesta son: el peso en fresco expresado gramos/ parcela útil de microgreens y la altura de las plántulas en cm.
- 2. Los tratamientos que se evaluaron son: el primero un sustrato compuesto por 75% de arena y 25% de tierra negra y el segundo sustrato es una preparación de 75% de aserrín y 25% de tierra negra.

T1= 75% de arena + 25% de tierra negra

T2= 75% de aserrín + 25% de tierra negra

3. Se utilizaron 8 cajas de cartón con dimensiones de 40 cm. x 30 cm. en donde cada caja se dividió en 4 parcelas pequeñas, cada una mediara 20 cm. x 15 cm. Dándonos un total de 32 unidades experimentales (parcelas), y todas tendrán el mismo manejo agronómico.
4. Se postularon las hipótesis para determinar cuál sustrato es el más adecuado y las hipótesis son:

Para la variable peso en fresco de microgreens

Ho: La media del peso en fresco de los microgreens con el sustrato de arena+suelo será igual la media del peso en fresco de microgreens con el sustrato aserrín+suelo.

Ha: La media del peso en fresco de los microgreens con el sustrato de arena+suelo no será igual la media del peso en fresco de microgreens con el sustrato aserrín+suelo.

Para la variable altura en centímetros

Ho: La media de la altura en cm. de los microgreens con el sustrato de arena+suelo será igual la media de la altura en cm. de microgreens con el sustrato aserrín+suelo.

Ha: La media de la altura en cm. de los microgreens con el sustrato de arena+suelo no será igual la media de la altura en cm. de los microgreens con el sustrato aserrín+suelo.

5. Se realizó la prueba t student para los variables pesos en fresco y altura en centímetros, con ayuda de la herramienta de análisis de datos de Microsoft Excel. Utilizando un nivel de significancia de 5%.
6. Luego se realizó la regla de decisión.

2.10 Presentación y discusión de resultados

Demostración del cultivo de microgreens

La elaboración de la demostración se llevó a cabo exitosamente con el cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.), realizando 32 demostraciones de microgreens con dicho cultivo. La implementación de esta nueva técnica para cultivar las hortalizas puede ser de mucho beneficio para combatir la inseguridad alimentaria ya que es muy fácil de cultivar microgreens, no es necesario de la utilización de recursos de costos elevados.

Los microgreens tienen un ciclo de crecimiento corto de 7 a 14 días desde la siembra hasta la cosecha, por lo cual los hace que las cosechas sean más rápidas que las hortalizas normales, se puede cultivar en suelo o sustratos orgánicos o inorgánicos y puede evitarse la contaminación con pesticidas y bacterias. Se pueden consumir en fresco por lo cual lo hace muy práctico para el consumo diario y aportan más nutrientes que las hortalizas normales.



Figura 23. Microgreens de rábano (*Raphanus sativus* L.)
Fuente: Autor (2015).

Se utilizaron 105 gramos de semillas de rábano (*Raphanus sativus* L.), y el resultado de producto fresco en gramos fue de 644 gramos lo cual quiere decir que se sextuplico la cantidad de material vegetativo invertido.

Evaluación de los dos diferentes sustratos

El resultado de la evaluación de la comparación de los sustratos de 75% de arena + 25% de suelo y 75% de aserrín + 25% de suelo son los siguientes:

Cuadro 3. Resultados de las variables de respuesta

Tratamiento	Altura promedio	Peso promedio
75% arena + 25% suelo	6.33 cm.	20.06 gramos
75% aserrín + 25% suelo	6.19 cm.	20.18 gramos

Fuente: Autor, (2015).

Para la prueba t student para medias independientes de la variable peso en fresco en gramos los resultados son los siguientes:

Cuadro 4. Prueba t student para la variable peso en fresco de microgreens donde se demuestra que no hay diferencias significativas en los tratamientos

	75% Aserrín + 25% suelo	75% Arena + 25% suelo
Media	20.1875 gramos	20.0625 gramos
Varianza	21.4958333	48.1958333
Observaciones	16	16
Coeficiente de correlación de Pearson	0.08660301	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	0.06244311	
P(T<=t) una cola	0.47551722	
Valor crítico de t (una cola)	1.75305036	
P(T<=t) dos colas	0.95103444	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13144955	

Fuente: Autor, (2015).

Debido a que el valor del T calculado es 0.06244311 y es menor al T tabulado que es 2.13144955 y que la diferencia hipotética de las medias es 0 podemos decir que se aceptamos:

Ho: La media del peso en fresco de los microgreens con el sustrato de arena+suelo será igual la media del peso en fresco de microgreens con el sustrato aserrín+suelo.

Para la prueba t student para medias independientes de la variable altura en centímetros, los resultados son los siguientes:

Cuadro 5. Prueba t student para la variable de respuesta altura en cm. Donde se demuestra que no hay diferencias significativas en los tratamientos

	<i>75% Aserrín + 25% suelo</i>	<i>75% Arena + 25% suelo</i>
Media	6.19375 cm.	6.33125 cm.
Varianza	0.760625	1.166291667
Observaciones	16	16
Coeficiente de correlación de Pearson	0.528959113	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	0.57017018	
P(T<=t) una cola	0.288501755	
Valor crítico de t (una cola)	1.753050356	
P(T<=t) dos colas	0.577003511	
Valor crítico de t (dos colas)	2.131449546	

Fuente: Autor, (2015).

Debido a que el valor del T calculado es 0.57017018 y es menor al T tabulado que es 2.131449546 y que la diferencia hipotética de las medias es 0 podemos decir que se aceptamos:

Ho: La media de la altura en cm. de los microgreens con el sustrato de arena + suelo será igual la media de la altura en cm. de microgreens con el sustrato aserrín + suelo.

Estadísticamente y con un nivel de significancia de 95% podemos decir que no existe diferencia significativa entre los dos diferentes sustratos evaluados. Por lo cual se le recomienda a utilizar el sustrato que les salga más económico y tengan fácil acceso ya que no tendrá una diferencia significativa con respecto a la variables de respuesta peso fresco en gramos y la altura en centímetros de microgreens.

Por lo cual se recomienda que se utilice el sustrato de 75% de arena + 25% de suelo, debido a que es el sustrato que más fácil se puede encontrar y es el más económico.

V. CONCLUSIONES

1. Se logró elaborar el recetario de plaguicidas el cual cuenta con 18 recetas para el control de los insectos como: la mosca blanca (*Bemisia tabaco*), afidos (*Aphis sp*), hormigas (*Formica spp*), gallina ciega (*Phyllophaga spp*), tortuguillas (*Diabrotica spp*), trips (*Trips spp*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y plusia (*Autographa gamma*). los caules son los que más problemas causan en los huertos familiares.
2. En el recetario se adjuntaron cinco recetas para el control y prevención de enfermedades fungosas como: el mal de talluelo (*Damping off*) y podredumbre de raíces (*Phytophthora spp*, *Fusarium oxysporium*, *Rhizoctonia solani*).
3. Se logró realizar una capacitación práctica con el personal de la organización, en la cual se realizaron cuatro recetas de plaguicidas las cuales fueron: receta de arena y ceniza para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), receta de extracto de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para control de insectos masticadores, receta de ajo, vinagre y jabón para el control de pulgones (*Aphis sp*) y hormigas (*Formica spp*,) y la receta de ceniza y azufre como fungicida.
4. El almacigo de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) se logró llevar acabo en la organización, contando con 24 plantas vivas, se sembraron 30 plantas de las cuales se murieron 6, dándonos así un índice de mortalidad de 20%.
5. La demostración de hidroponía con materiales artesanales se logró llevar acabo en la organización, donde de las 8 hortalizas sembradas solo siete se lograron cultivar y están en epata de desarrollo las cuales son: Apio (*Apium graveolens*), acelga (*Beta vulgaris* var, *Cicla*), repollo (*Brassica oleracea*), remolacha (*Beta vulgaris* var. *condictiva*), rábano (*Raphanus sativus*),

lechuga (*Lactuca sativa* L) y cebolla (*Allium cepa* L.). solo la hortaliza espinaca (*Spinacia oleracea*) no se pudo cultivar con esta técnica.

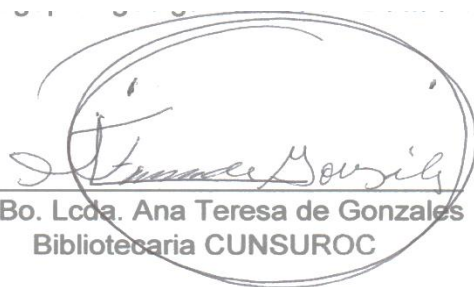
6. La evaluación de los dos sustratos determino que no hay diferencia significativa en las variables de respuesta peso en fresco y altura de microgreens, según la prueba t student para variables independientes. por lo cual se puede utilizar el sustrato que sea más económico y accesible.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización de plaguicidas o purines orgánicos para el control de las plagas de los huertos familiares.
2. Para elaborar un almacigo de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), se recomienda plantar las semillas en el lugar para evitar daños por las condiciones climáticas.
3. Se recomienda el uso de hidroponía con sustrato para cultivar hortalizas ya que es muy práctica y económica. Y puede utilizarse en los lugares donde no hay mucho espacio.
4. Se recomienda utilizar el sustrato de arena y suelo para cultivar microgreens que es el más barato y fácil de conseguir.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Castañeda, F. (1997). *Manual de cultivos hidropónicos populares: Producción de verduras sin tierra*. Guatemala, GT.:
2. Cruz Fernández, M., & del Ángel Sánchez, R. (2004). *El Árbol de Nim establecimiento y aprovechamiento en la Huasteca Potosina*. San Luis Potosí, MX.:
3. Cún, N. (2012). *Diagnóstico Administrativo Municipal*. San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez, GT.:Municipalidad.
4. De León, E. (2015). *Diagnóstico de la situación actual del proyecto no gubernamental de Semillas Para El Futuro*. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
5. FAO. (18 de Agosto de 2015). *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares*. Recuperado el 05 de Agosto de 2015 de <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s00.HTM>
6. Guzmán, G. (2007). *Hidroponía en casa: Una actividad familiar*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado el 20 de Octubre del 2015 de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/Hidroponia.pdf
7. Meléndez, O. (2010). *Establecimiento de una planta piloto, para la producción sustentable de microgreens con una visión empresarial*. México, DF.:
8. Richards, A. (2015). *Control de plagas para horticultura orgánica*. Washington, EEUU.: Babelcube Inc.
9. SEGEPLAN. (07 de 8 de 2010). *Plan de desarrollo de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez*. Recuperado el 05 de Agosto de 2015 de http://www.segeplan.gob.gt/2.0/media/k2/attachments/pdm_1009.pdf

f. 
Vo. Bo. Lcda. Ana Teresa de Gonzales
Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS

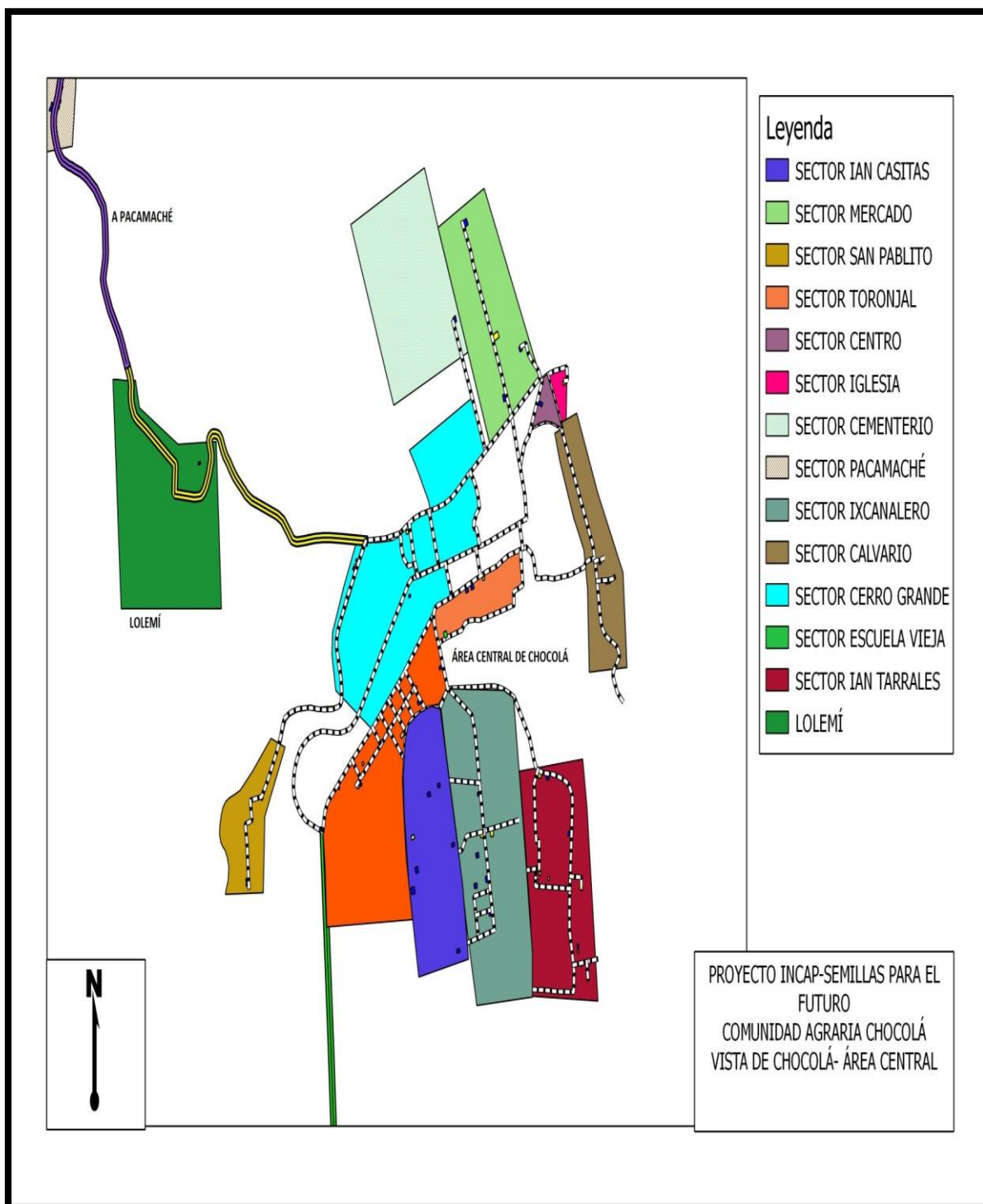


Figura 24. Mapa de comunidad agraria Chocolá
Fuente: Ruiz (2015).

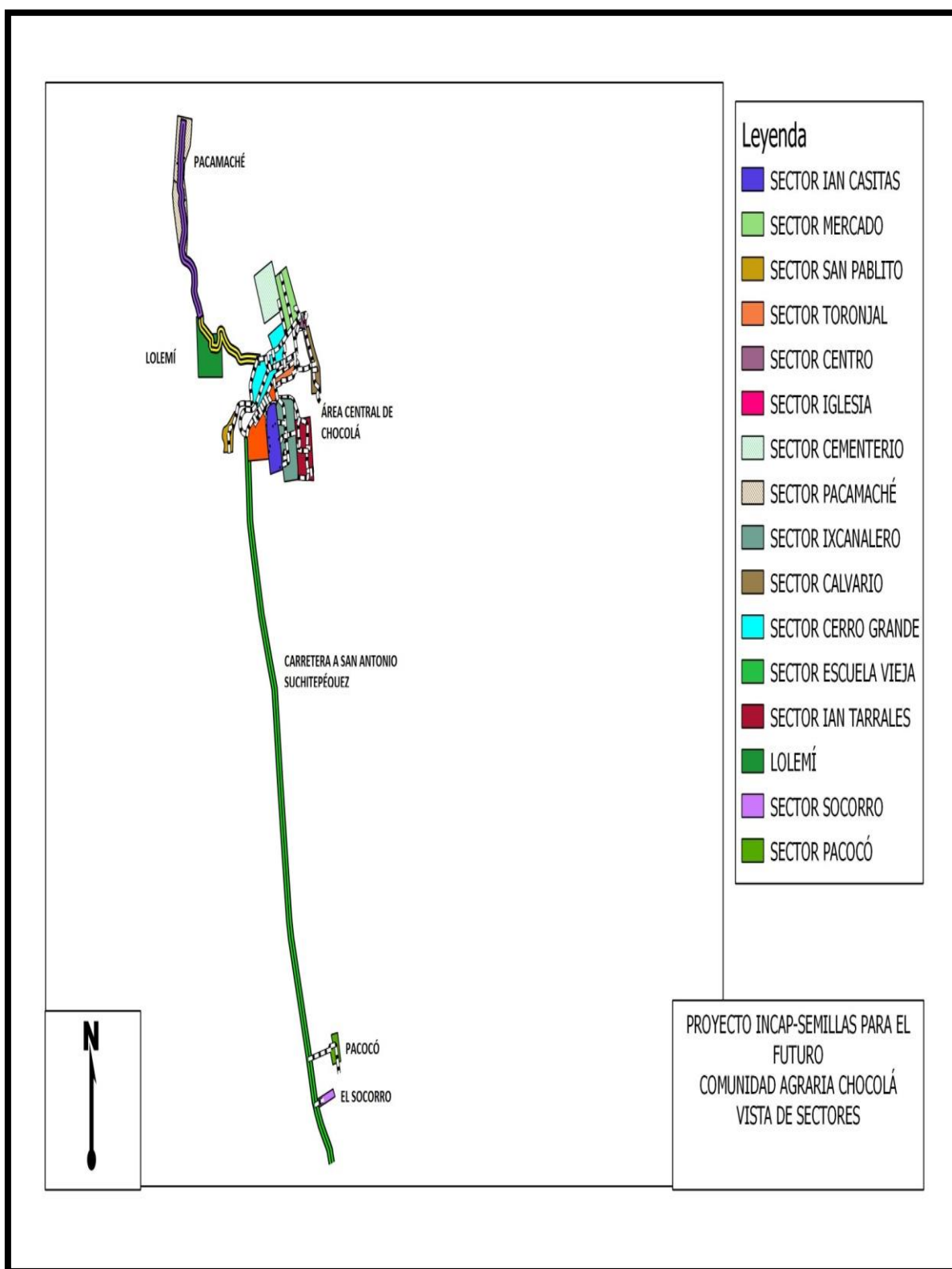


Figura 25. Mapa de comunidad agraria Chocó y sector Pacámache
Fuente: Ruíz (2015).

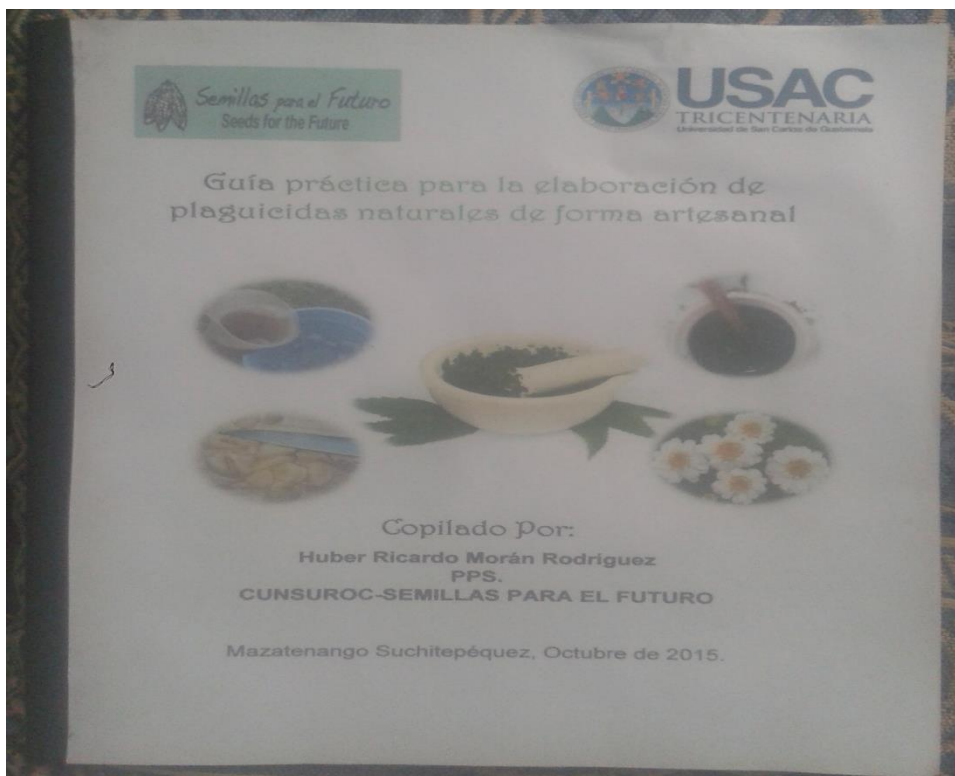


Figura 26. Portada del manual de plaguicidas terminado
Fuente: Autor (2015).

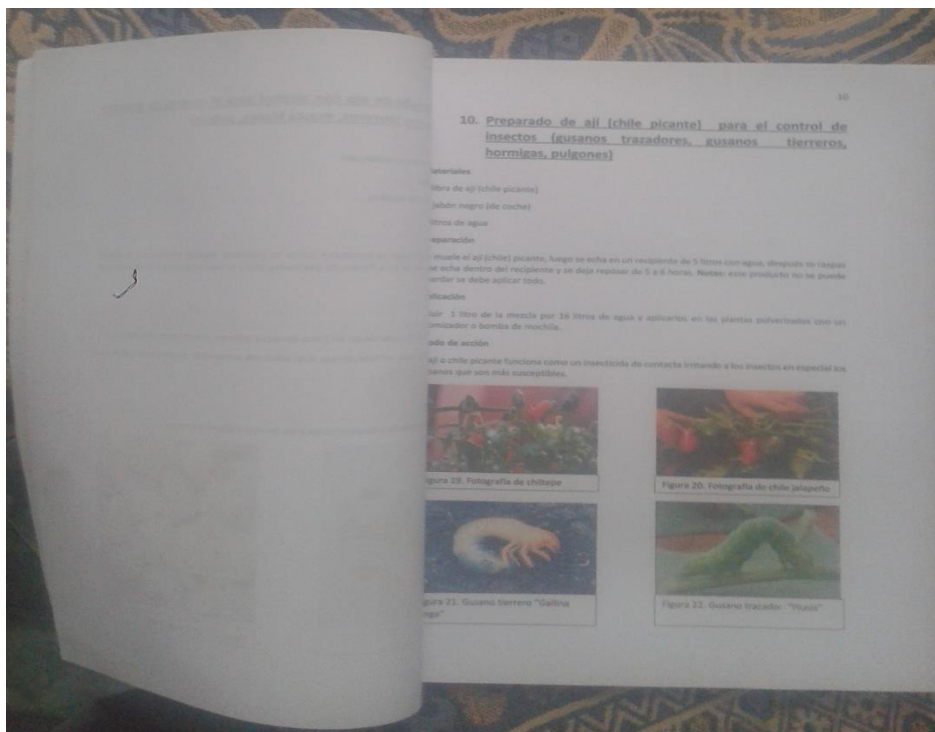


Figura 27. Interior del manual de plaguicidas
Fuente: Autor (2015).



Figura 28. Almacigo de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)
Fuente: Autor (2015).



Figura 29. Fotografía de los cultivos en etapa de desarrollo utilizando la hidroponía
Fuente: Autor (2015).



Figura 30. Siembra de microgreens de rábano (*Raphanus sativus*)
Fuente: Autor (2015).



Figura 31. Cosecha de microgreens de rábano (*Raphanus sativus*)
Fuente: Autor (2015).

A digital scale with a black weighing pan and a grey base. The display shows '16.00' in large black digits. To the left of the display is a 'Unit Cal' button, and to the right is a 'Zero' button. Above the display is a red logo with a stylized 'Q' and the word 'SERIES' below it. A clear plastic bag filled with green, leafy plants is placed on the weighing pan. The scale is on a light-colored wooden surface. To the left of the scale, a white paper with a table and a pen is visible. The table has columns for 'Altura 4', 'Altura 5', 'Promedio', and 'Peso gramos'. The 'Altura 4' column contains values from 1 to 10. The 'Altura 5' column contains values from 3 to 10. The 'Promedio' column is empty. The 'Peso gramos' column is empty. A pen is lying on the paper.

Figura 33. Medición de la variable peso de los microgreens de rábano (*Raphanus sativus*)
Fuente: Autor (2015).



Figura 34. Microgreens de rábano (*Raphanus sativus*) listos para ser cosechado
Fuente: Autor (2015).



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Guía práctica para la elaboración de plaguicidas naturales y botánicos artesanales



Copilado Por:

Huber Ricardo Morán Rodríguez
PPS.

CUNSUROC-SEMILLAS PARA EL FUTURO

Mazatenango Suchitepéquez, Octubre de 2015.

PRESENTACIÓN

El documento tiene como propósito brindar una guía práctica para el control de plagas, debido a que los huertos por ser muy pequeños es necesario evitar el control de plagas con productos químicos especialmente con los que pueden causar daños a la salud de las personas, por lo cual se elaboró el manual de plaguicidas con el objetivo de que las personas fabriquen sus pesticidas de forma artesanal utilizando los materiales que pueden encontrar en su comunidad y que no sean tóxicos para la salud humana.

INSECTICIDAS

1. Mezcla de arena y ceniza

Materiales

1 libra de arena azul

1 libra de ceniza.

1 recipiente plástico

Preparación

Mezclar en el recipiente plástico 1 libra de arena azul juntamente con la otra libra de ceniza hasta que se haya mezclado completamente los dos materiales.

Aplicación

Se procederá a llenar una tapita con la mezcla y se aplicara directamente en el cogollo de la planta.

Modo de acción

La ceniza sirve como repelente de larvas y gusanos y la arena funciona como un raspador al momento de que el gusano se introduce dentro de cogollo por lo cual se lastima y muere.



Figura 1. Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz



Figura 2. Arena

2. Solución de ajo para el control de hormigas (*Formica spp*) y pulgones (*Aphis spp*).

Materiales

½ taza de ajo picado

2 litro de agua limpia

1 recipiente plástico con tapón (puede ser un jumbo de agua gaseosa, pero limpio)

Preparación:

Se procederá a introducir la ½ taza de ajo picado dentro del recipiente plástico (jumbo), luego agregaremos los dos litro de agua y se dejara reposar durante 12 horas.

Nota: No agregarle más agua a la solución si necesita más de la solución de ajo, debe prepara otros dos litros con las mismas medidas.

Aplicación:

Se debe rociar en las plantas con ayuda de un atomizador y la planta debe quedar totalmente cubierta con la solución de ajo.

Modo de acción

El ajo es un repelente para muchos insecto por lo cual evita que las hormigas y pulgones se acerquen a las plantas que se rociaron con la mezcla.



Figura 3. Fotografía de hormigas (*Formica spp*)



Figura 4. Fotografía de pulgones (*Aphis spp*)

3. Levadura y azúcar para el control de las hormigas (*Formica spp*)

Materiales

100 gramos de levadura de pan

100 gramos de azúcar

1 litro de agua

3 recipientes plástico de por lo menos 1 litro de capacidad (pueden ser botellas desechables)

Preparación

Mezclar los 100 gramos de levadura de pan en $\frac{1}{2}$ litro de agua, y mezclar los 100 gramos de azúcar en el otro $\frac{1}{2}$ litro de agua, al final mezclar todos los $\frac{1}{2}$ litros en un recipiente y está listo.

Aplicación

Se debe colocar pequeños recipientes con la solución, cerca de los nidos de las hormigas y dejar que estas lo consuman.

Modo de acción

Esta mezcla es dulce, con sabor y olor. Las hormigas van rápidamente hacia ella para comerla. La levadura aumenta el volumen del buche de las hormigas, muriendo en el hormiguero. Estas son comidas por las otras hormigas, muriendo ellas también, provocando un efecto cadena que sigue matando a las demás hormigas.

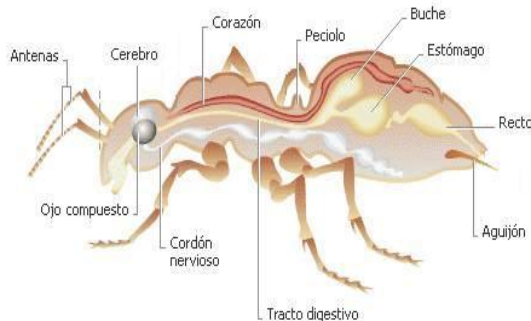


Figura 5. Anatomía de una hormiga (*Formica spp*).



Figura 6. Tipos de levaduras de pan

4. Cascara de naranja y arroz para controlar hormigas (*Formica spp*)

Materiales

½ libra de arroz

2 naranjas

1 cuchillo

1 recipiente plástico

Preparación

Se pelan las dos naranjas con ayuda del cuchillo, luego se recolecta la cascara, posteriormente picamos las cascara en trocitos pequeños lo más fino posible, luego mezclamos los trocitos de cascara de naranja con el arroz dentro del recipiente plástico.

Aplicación

Se esparcirá los granos de arroz con la cascara de naranja encima del nido de las hormigas o si no en el camino que estas utilizan para transportar su comida.

Modo de acción

La cascara de naranja es llevada por las hormigas dentro del nido, luego esta al descomponerse libera sustancias que son toxicas para las hormigas las cuales les causa la muerte.

El arroz es transportado por las hormigas al interior del nido, este al descomponerse produce un hongo el cual se esparce por todas las reservas de comida que tiene en el hormiguero descomponiendo su comida por consiguiente se mueren de hambre.



Figura 7. Fotografía de una fruto de naranja (*Citrus sinensis*)



Figura 8. Fotografía de semillas de arroz (*Oryza sativa*)

5. Madrecacao para control de áfidos (*Aphis spp.*)

Materiales

2 libras de hojas de madrecacao frescas

5 litros de agua

1 recipiente plástico

1 macerado o machacador

Preparación

Se procede a machacar las hojas de madrecacao dentro del recipiente y el macerador, luego se introduce los 5 litros de agua y se deja reposar por 12 horas. Luego se cuela con un paño o colador.

Aplicación

Se aplica la mezcla con ayuda de un atomizador o una bomba de mochila, rociándolo en todas las plantas.

Modo de acción

El madrecacao es un repelente natural de los pulgones por lo cual evitara que estos se acerquen a las plantas.



Figura 9. Fotografía de árbol de madrecacao (*Gliricidia sepium*)



Figura 10. Fotografía de pulgones (*Aphis spp.*)

6. Preparado de ajo (*Allium sativum*) con jabón negro para el control de gusanos cogolleros (*Spodoptera frugiperda*), cochinillas (*Dactylopius coccus*) y pulgones (*Aphis spp.*).

Materiales

- 1 kilogramos (2.22 libras) de ajo
- ½ jabón de negro (jabón de coche)
- 6 litros de agua
- 1 recipiente plástico

Preparación

Se debe macerar o picar el ajo hasta formar trocitos finos, luego con un raspador se ralla el jabón negro. Después se procede a mezclar en el recipiente plástico el ajo picado, el jabón negro rallado y los 6 litros de agua. Se bate la mezcla por lo menos unos 5 minutos y se deja reposar durante un periodo de 5 a 6 horas, después colar las mezcla y aplicarla. **Nota:** no se puede guardar la mezcla se debe utilizar el mismo día que se prepara.

Aplicación

Se utiliza 1 litro de la mezcla por bomba de mochila de 16 litros, se rocía en las hojas y tallos de las plantas infectadas.

Modo de acción

El ajo es un potente repelente de insectos (gusanos, tortuguillas, hormigas) el cual repele los insectos, evitando que estos se acerquen a la planta, el jabón negro funciona como repelente de insectos chupadores y adherente para que la mezcla se pegue en las hojas y tallos de las plantas.



Figura 10. Fotografía de ajo (*Allium sativum*)



Figura 11. Fotografía de jabón

7. Caldo de ceniza y diésel (diésel combustible) para controlar larvas e insectos.

Materiales

10 litros de agua

2 Kilogramos de ceniza (4.4 libras)

200 gramos de jabón negro (coche)

20 ml de diésel

1 olla

1 paleta

Preparación

Primero se pondrá los 10 litros de agua dentro de la olla y se procederá a calentar hasta que el agua empiece a hervir, luego se agrega las 4.4 libras de ceniza, después se agrega el jabón negro (raspado) se deja que se derrita el jabón por unos 5 a 10 minutos, se saca del fuego la olla y luego agregamos el diésel, lo mezclamos y se deja enfriar.

Aplicación

Para una bomba de mochila se utiliza de 1 ½ litros de la mezcla y se diluye en 14.5 litros.

Para 2.5 litros se agrega 250 ml de la mezcla y se diluyen en 2.25 litros de agua.

La mezcla se aplica en las hojas y tallos de las plantas rociando totalmente la planta con la mezcla.

Modo de acción

La ceniza es uno de los materiales que repele las moscas y larvas, el jabón negro sirve como repelente y adherente para que la mezcla se pegue a las hojas y tallos de las plantas, el diésel es un insecticida que tiene las propiedades de un aceite mineral el cual ataca los insectos con caparazones como lo son la cochinillas y escamas.



Figura 12. Fotografía de ceniza



Figura 13. Fotografía de combustible

8. Caldo de ceniza para controlar la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Materiales

10 litro de agua

2 Kg de ceniza (4.4 libras)

200 gramos de jabón (de coche)

1 olla

Preparación

Se coloca una olla con los 10 litros de agua al fuego. Luego se raspa el jabón negro (de coche). Cuando el agua este hirviendo se echa la ceniza en la olla después se agrega el jabón negro se deja que el jabón se derrita por unos 5 a 10 minutos y se retira del fuego. Se deja reposar hasta que se enfríe por completo.

Aplicación

Se aplica la mezcla sin agregarle más agua, se rocía en las hojas y tallos de la planta hasta que queden completamente cubiertas con la mezcla, se puede utilizar un atomizador para aplicarlo o una bomba de mochila.

Modo de acción

La ceniza sirve como repelente de los insectos y el jabón funciona como un adherente para que se pegue en las plantas.



Figura 14. Fotografía de la Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)



Figura 15. Ceniza de madera

9. Macerado de ajo (*Allium sativum*) con alcohol para el control de insectos.

Materiales

6 dientes de ajo molidos o machacados

¼ de litro de alcohol

1 recipiente plástico con tapadera.

Preparación

Se machacan los ajos, luego se introducen dentro del recipiente, después introducimos el alcohol dentro del recipiente con los 6 dientes de ajos machacados y se tapa el recipiente. Se deja reposar por 8 días.

Aplicación

Se aplican 25 ml del macerado de ajo en 2 litro de agua y aplicarlos directamente a las plantas.

Notas: no aplicar la dosis correcta porque si se aplica más concentrado puede causar daños a las plantas.

Modo de acción

El ajo es un fuerte repelente contra insectos, ácaros y bactericida debido a las propiedades antibióticas del ajo y del alcohol.



Figura 16. Alcohol



Figura 17. Fotografía de Ajo (*Allium sativum*)

10. Preparado de ají (chile picante) para el control de insectos (gusanos trazadores, gusanos tierreros, hormigas, pulgones)

Materiales

1 libra de ají (chile picante)

½ jabón negro (de coche)

5 litros de agua

Preparación

Se muele el ají (chile picante), luego se echa en un recipiente de 5 litros con agua, después se raspa el jabón y se echa dentro del recipiente y se deja reposar de 5 a 6 horas. **Notas:** este producto no se puede guardar se debe aplicar todo.

Aplicación

Diluir 1 litro de la mezcla por 16 litros de agua y aplicarlos en las plantas pulverizadas con un atomizador o bomba de mochila.

Modo de acción

El ají o chile picante funciona como un insecticida de contacto irritando a los insectos en especial los gusanos que son más susceptibles.



Figura 19. Fotografía de chiltepe (*Capsicum annuum*)



Figura 20. Fotografía de chile jalapeño (*Capsicum annuum*)



Figura 21. Gusano tierrero “Gallina Ciega” (*Phyllophaga spp*)



Figura 22. Gusano trazador “Plusia” (*Autographa gamma*)

11. Insecticida de hojas de tártago y papaya

Materiales

- 1 libra de hojas de tártago
- 1 libra de hojas de papaya
- 3 puñados de ceniza
- 5 litros de agua.
- 1 recipiente plástico

Preparación

Se machacan las hojas de tártago y papaya hasta que quede las hojas desechas por completo, luego le agregamos los 5 litros de agua y los tres puñados de ceniza, se deja reposar por 3 días y finalmente se cuela.

Aplicación

Se prepara una dosis de 2 litros para una bomba de mochila de 16 litros de agua. Y se aplica rociándolo en las plantas por completo.

Modo de acción

Es un insecticida repelente y de contacto el cual nos controla pulgones, mosca blanca y trips.



Figura 23. Planta de tártago
(*Euphorbia lathyris* L.)



Figura 24. Planta de papaya
(*Carica papaya*)

12. Preparado de tabaco para el control de insectos

Materiales

50 gramos de tabaco

$\frac{1}{4}$ de jabón negro (de coche)

5 litros de agua

Preparación

Se machaca las hojas de tabaco (se puede utilizar el de los cigarrillos o puros de tabaco), luego se agregan los 5 litros de agua dentro de un recipiente, seguidamente se agrega el jabón negro rallado o en trocitos pequeños y luego se agrega las hojas de tabaco ya machacadas. Se deja reposar por 2 días y se cuela.

Aplicación

Agregar 1 litro del preparado y diluirlo en una bomba de mochila de 16 litros y aplicarlo en las plantas cubriéndola totalmente.

Modo de acción

Es un insecticida repelente que ahuyenta los insectos pero no funciona con las plantas que pertenecen a la familia solanácea (tomate, hierba mora, papa)



Figura 25. Cigarrillos de tabaco (*Nicotina tabacum*).



Figura 26. Planta de tabaco (*Nicotina tabacum*).

13. Preparado de flor de muerto para controlar los nematodos

Materiales

5 libras de hojas de flor de muerto

5 litros de agua

Preparación

Se pica las 5 libras de hojas en trocitos finos, luego se le agregan los 5 litros de agua y se deja reposar por 3 días y finalmente se cuela.

Aplicación

Se utiliza 1 litro del preparado por una bomba de mochila de 16 litros, se aplica directamente en el suelo donde se encuentran las plantas.

Modo de acción

Es un nematicida que controla los nemátodos que se encuentran en el suelo y que atacan las raíces de las plantas.



Figura 27. Flor de muerto (*Tagetes erecta* L.)



Figura 28. Fotografía de nemátodo (*Meloidogyne* sp)

14. Preparado de buganvilia para aliviar las virosis y virus del mosaico.

Materiales

1 libra de hojas frescas de buganvilia

3 litros de agua

1 recipiente plástico

Preparación

Se pican o machacan las hojas de buganvilia, luego se agregan los 3 litros de agua, después se deja reposar durante 12 horas y se cuela.

Aplicación

Se diluyen los tres litros de agua por una bomba de mochila de 16 litros y se aplica en las plantas que estén infectadas.

Modo de acción

La buganvilia es una planta que contiene compuestos que alivian los síntomas viroticos, y también puede utilizarse como un fertilizante foliar. **Notas:** solo alivia los síntomas pero no cura.



Figura 29. Planta de buganvilia (*Bougainvillea spp*)



Figura 30. Planta de buganvilia (*Bougainvillea spp*)



Figura 31. Virus del mosaico en pepino (*Cucumis sativus*)



Figura 32. Virosis en chile pimiento (*C. annuum*).

15. Solución de ruda para controlar insectos, babosas y parásito.

Materiales

2 libras de hojas y tallos frescos de ruda de preferencia antes de la floración

10 litros de agua

1 recipiente con tapadera

Preparación

Se maceran las hojas y tallos de ruda, posteriormente se agrega el macerado al recipiente, luego se agrega los 10 litros de agua y se procede a tapar. Se deja reposar por un periodo de 10 días y después se cuela.

Aplicación

Se aplica puro y se debe pulverizar con un atomizador o una bomba de mochila, debe aplicarse en todas las plantas y lugares donde se encuentra las babosas e insectos.

Modo de acción

Es un repelente potente para las babosas, insectos y parásitos. Se utiliza como repelente y funciona cuando la presencia de insectos y babosas no es muy grande en el huerto.



Figura 33. Planta de ruda (*Ruta graveolens*)



Figura 34. Fotografía de babosa (*Sarasinula plebeia*.)

16. Estiércol de ganado, hojas de higo y chichicaste para el control de gusanos en el suelo y fertilizante orgánico.

Materiales

5 libras de estiércol de ganado medio húmedo

1 libra de hojas de chichicaste

1 libra de hojas de higüero

1 par de guantes (bolsas plásticas)

Preparación

Se procede a machacar cuidadosamente el chichicaste, teniendo cuidado de no tocarlo directamente con las manos se debe manipular con las manos y los guantes puestos, luego mezclamos es estiércol de ganado, seguidamente mezclamos las hojas de higüero (si no encuentra no hay problemas puede funcionar sin este compuesto), se mezclan todos los ingredientes cuidadosamente y se deja reposar durante un día.

Aplicación

Se aplica dos medida de una tapita de agua gaseosa al pie de la planta, tiene mejor resultado se puede enterrarla cerca de las plantas a una distancia aproximada de 5 cm. Teniendo el cuidado de no dañar la planta.

Modo de acción

Es un insecticida de contacto que actúa irritando las larvas o gusanos que se topen con esta mezcla. Creando un repelente para las plantas.



Figura 35. Estiércol de ganado



Figura 36. Planta de chichicaste (*Urera baccifera* L.)



Figura 37. Planta de higo (*Ficus carica*).

17. Insecticida a base de la planta de Nim (*Azadirachta indica*)

Materiales

5 libras de hojas frescas de Nim

8 litros de agua

1 cubeta plástica con tapadera

1 licuadora

1 cuchillo

Preparación

Se procede a picar las hojas con un cuchillo, luego se introducen en la licuadora y se le agrega agua, se licua completamente las hojas y se vierte en la cubeta plástica, se debe realizar por pocos hasta licuar totalmente las 5 libras de hojas de Nim y se le debe agregar un poco de agua para facilitar el proceso de licuado, se vierte en la cubeta y se le agregan los 8 litros de agua y se deja reposar por una noche y finalmente se cuela.

Aplicación

El extracto se aplica directamente en las hojas y tallos de las plantas, se puede aplicar con un atomizador o una bomba de mochila.

Modo de acción

Es un insecticida sistémico que actúa directamente en los insectos causándoles la muerte.



Figura 38. Planta de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.)

18. Insecticida a base de flores de crisantemos (*Chrysanthemum spp*)

Materiales

1 libra de flores de crisantemos

10 litros de agua

½ bola de jabón negro

1 recipiente plástico

Preparación

Se procede a picar las flores de crisantemos y se colocan dentro del recipiente plástico, luego vertimos los 10 litros de agua y se deja reposar por un día completo. Después de haber pasado un día se procede a rayar la ½ bola de jabón y agregarla a la mezcla y se deja reposar por dos horas, se cuela y esta lista la mezcla para ser aplicada.

Aplicación

Se aplica puro con un atomizador o una bomba de mochila sobre todas las hojas y tallos de las plantas. **Nota:** Al agregarle el jabón no se puede almacenar se debe aplicar todo el mismo día.

Modo de acción

Es un insecticida piretroide natural potente ya que las flores de crisantemos contienen una sustancia llamada piretro que actúa en los insectos bloqueando las terminales nerviosas que a su vez causa la parálisis de los insectos y mueren. El jabón solo sirve como adherente.



Figura 38. Flores de crisantemos (*Chrysanthemum spp*)

FUNGICIDAS (Hongos)

1. Infusión de hojas de rábano (Raphanus sativus L.) para controlar el hongo *Monilia* y *Phytium* spp.

Materiales

1 libra de hojas y raíces de rábano

10 litros de agua

1 recipiente plástico

Preparación

Se procede a machacar las hojas y raíces de rábano dentro del recipiente plástico, luego se procede a verter los 10 litros de agua y se deja reposar por cuatro horas, luego se debe de colar.

Nota: Se puede almacenar solo por cinco días, si se pasa de este tiempo la infusión se fermenta.

Aplicación

Se puede aplicar puro con un atomizador o una bomba de mochila, se aplica en las hojas y tallos de las plantas.

Modo de acción

El las raíces y hojas de rábano sirve como preventivo y curativo en casos no muy severos para controlar los hongos de *Monilia* y *Phytium* spp.



Figura 39. Hongo *Monilia* en



Figura 40. Hongo *Phytium*

2. Aplicación de vinagre para el control de hongos

Materiales

1 botella de vinagre de cocina

1 litro de agua

1 recipiente plástico

Preparación

Se procede a agregar 1 litro de agua en el recipiente, luego agregamos una cucharada de vinagre de cocina, después procedemos a mezclar por lo menos 1 minuto.

Aplicación

Se aplica puro, no es necesario mezclarlo con más agua, se debe rociar en los lugares donde se encuentre presencia de hongos.

Modo de acción

El vinagre es un ácido débil que altera el pH del lugar donde se desarrolla los hongos y estos son muy susceptibles a estos cambios y mueren.



Figura 41. Vinagre de cocina

3. Fungicida a base de bicarbonato

Materiales

- 1 cucharada de bicarbonato
- 1 cucharada de aceite vegetal
- 3 litros de agua
- 1 recipiente

Preparación

Se agregan los 3 litros de agua al recipiente, luego agregamos 1 cucharada de bicarbonato y mezclamos hasta que se disuelva el bicarbonato en el agua, posteriormente agregamos el aceite vegetal y mezclamos vigorosamente por lo menos 5 minutos.

Aplicación

Se debe aplicar puro y se debe rociar en los lugares donde se encuentre presencia de hongos en la planta. **Nota** no se debe aplicar mucha cantidad al suelo porque estaríamos aumentando la concentración de sodio y esto es dañino para las plantas.

Modo de acción

Es un fungicida de contacto que actúa modificando el pH donde se desarrolla el hongo.



Figura 42. Bicarbonato de

4. Fungicida a base de cola de caballo (*Equisetum arvense* L.)

Materiales

100 gramos de tallos de cola de caballo (o un manojo)

1 litro de agua

1 bola de jabón negro

Preparación

Primero procedemos a picar finamente los tallos de cola de caballo, luego se raya $\frac{1}{4}$ de la bola de jabón negro, seguidamente procedemos a agregar los tallos al agua y se deja reposar por 10 horas, luego se procede a agregar el jabón negro y se deja reposar por 2 horas. Luego lo colamos y está listo para aplicarlo.

Aplicación

Se aplica puro, se debe pulverizar con un atomizador en las zonas donde se encuentra presencia de ataque de hongos.

Modo de acción

Es un fungicida de contacto que actúa directamente en las zonas infectadas y puede curar si la infestación del hongo no es muy severa.



Figura 43. Planta cola de caballo (*Equisetum arvense* L)

5. Fungicida a base de ajo (*Allium sativum*)

Materiales

3 cabezas de ajo

1 ½ litro de agua

¼ bola de jabón negro

1 recipiente plástico

Preparación

Se procede a machacar los las tres cabezas de ajo, se agregan en el recipiente plástico, posteriormente agregamos 1 ½ litro de agua, posteriormente se procede a picar ¼ de la bola de jabón negro y se agrega al recipiente y se deja reposar durante 12 horas.

Aplicación

Se aplica puro y se rocía en los lugares con presencia de hongo, se debe aplicar por las mañanas para que tenga un mayor efecto.

Modo de acción

Es un fungicida de contacto que por sus propiedades antibióticas controla algunos hongos y bacterias.

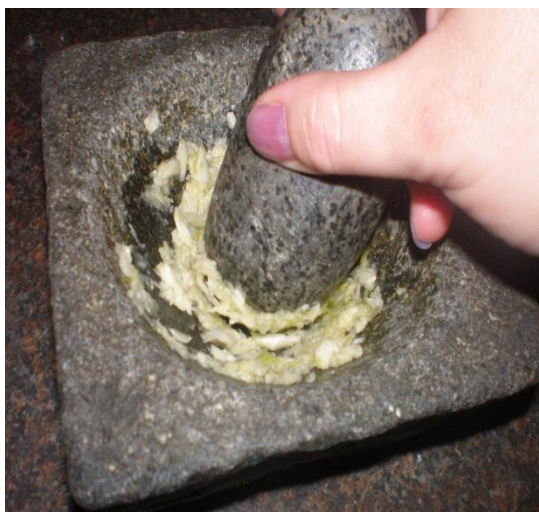


Figura 44. Machacado de ajo (*Allium sativum*)

Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.



Huber Ricardo Morán Rodríguez
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. José Edgardo Negro Sánchez
Supervisor - Asesor



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"



Vo. Bo. _____
Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC

