

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMIA TROPICAL
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



Informe final de servicios realizados en el vivero demostrativo, ubicado en sector El Socorro, Comunidad Agraria Chocolá, Municipio de San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez.

Marlon Alexander Estrada Cabrera

Estudiante

Carné: 201440666

Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez

Docente Asesora

Mazatenango, Suchitepéquez, Noviembre del 2016.



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

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Representante Graduado del CUNSUROCC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González

Br. Irrael Eduardo Arriaza Jerez

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. EdinAnibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar SaquimuxCanastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

MSc. Jorge Rubén Sosof Vásquez

Coordinador del Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

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

Lcda. 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 del Pedagogía

Lcda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

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 el vivero demostrativo, ubicado en sector El Socorro, Comunidad Agraria Chocolá, Municipio de San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez.**”

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

f. 

Marlon Alexander Estrada Cabrera

Carné 201440666

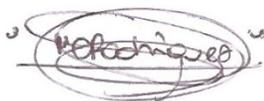
Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

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

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante MARLON ALEXANDER ESTRADA CABRERA, con número de carné 201440666, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,



f. _____
Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez

Supervisor - Asesor

INDICE GENERAL

Contenido	pág.
INDICE GENERAL	i
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	3
1. Antecedentes históricos del vivero.....	3
2. Información general de la unidad de práctica.....	4
2.1. Nombre	4
2.2. Localización	4
2.3. Vía de acceso hacia la organización.....	4
2.4. Vías de acceso hacia la comunidad el socorro	5
2.5. Ubicación geográfica	5
2.6. Sectores que conforman la comunidad.....	6
2.7. Tipo institución.....	6
2.8. Objetivos de la institución	7
2.9. Servicios que presta	7
2.10. Horario de funcionamiento	7
3. ADMINISTRACIÓN	7
3.1. Organización de la institución	7
3.2. ORGANIGRAMA.....	8
4. DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA	9
4.1. Zonas de vida	9
4.2. Clima.....	9
4.3. Temperatura	10
4.4. Suelos.....	10

4.5. Topografía	10
4.6. Precipitación pluvial	10
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	11
1. Implementación de quinientas plantas de cacao al vivero demostrativo. .	11
1.1.El problema.....	11
1.2.Revisión de literatura	11
1.3.Objetivo específico.....	12
1.4.Metas	12
1.5.Metodología	12
1.6.Recursos.....	15
1.7.Presentación y discusión de resultados.....	16
2. Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación del cultivo de moringa (<i>Moringa oleífera</i>) en el vivero demostrativo.	17
2.1.El problema.....	17
2.2.Revisión de Literatura.....	17
2.3.Objetivo específico.....	18
2.4.Metas	18
2.5.Metodología	18
2.6.Recursos.....	20
2.7.Presentación y discusión de resultados.....	20
3. Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación de cacao (<i>Teobroma cacao</i>) en el vivero.....	23
3.1.El Problema	23
3.2.Revisión bibliográfica	23
3.3.Objetivo específico.....	24
3.4.Metas	24
3.5.Metodología	25
3.6.Recursos.....	26
3.7.Presentación y discusión de resultados.....	26
4. Elaboración de un libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo del cacao (<i>Teobroma cacao</i>).....	29

4.1.El problema.....	29
4.2 Revisión bibliográfica	29
4.3 Objetivo específico	30
4.4 Metas	30
4.5 Metodología	30
4.6 Recursos.....	31
4.7.Presentación y discusión de resultados.....	31
5. Siembra de chile pimiento, chile jalapeño (<i>Capsicum annum</i>) y tomate en el invernadero.....	33
5.1.El problema.....	33
5.2.Revisión bibliográfica	33
5.3.Objetivo específico.....	34
5.4.Metas	34
5.5.Metodología	34
5.6.Recursos.....	38
5.7.Presentación y discusión de resultados.....	38
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
VIII. ANEXOS	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pág.
1. Programa fitosanitario para el cultivo de moringa.....	19
2. Programa de fertilización para el cultivo de moringa.	19
3. Programa fitosanitario para el cultivo de moringa.....	21
4. Programa fitosanitario para el cultivo de cacao.	25
5. Programa de fertilización para el cultivo de cacao.....	26
6. Programa fitosanitario del cultivo de cacao.	27

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Pág
1. Rutas de acceso al sector Socorro.....	5
2. Ubicación del vivero	5
3. Organigrama de la organización Semillas Para el Futuro.	8
4. Recolección de la semilla de cacao.	12
5. Elaboración del sustrato.....	13
6. Llenado de bolsas con el sustrato.....	13
7. Acondicionamiento de las bolsas en las hileras.	14
8. Desinfección de la semilla de cacao.	14
9. Siembra de semillas de cacao.....	15
10. Siembra de semillas de cacao.....	16
11. Plantas de cacao Germinadas	17
12. Molido de chile y ajo para aplicarlo en las plantas de Moringa.....	21
13. Aplicación de la solución de ajo y chile a la bomba de mochila.	22
14. Aplicación foliar de productos orgánicos a plantas de moringa.....	22
15. Aplicación de fertilizante 8-24-0 al suelo.	23
16. Mezcla de productos en la bomba de mochila.	28
17. Aplicación de fungicida e insecticida al follaje.....	28
18. Aplicación del fertilizante 8-24-0 al suelo.	29
19. Libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao.	31
20. Plagas que atacan a la planta de cacao.....	32
21. Enfermedades que atacan a la planta de cacao.	32
22. Compra de pilones.	34
23. Elaboración de camellones en el invernadero.....	35
24. Aplicación de broza de café al camellón.	35
25. Colocación del mulch sobre el camellón.	36
26. Ahoyado del Mulch.....	36
27. Siembra de los pilones.	36
28. Dosificación del fertilizante (8-24-0) y fungicida (banrot) y aplicación al tronco.	37
29. Dosificación de fertilizante (mister plus, ATP + K) e insecticida (Malation) y aplicación al follaje.....	37
30. Siembra de chile pimiento.	38
31. Siembra de chile jalapeño y tomate.	39
32. Siembra de chile jalapeño.	39
33. Tutorío para el cultivo de chile pimiento.	44
34. Aplicación foliar al cultivo de moringa.	44
35. Plantas de cacao en el vivero.....	45
36. Planta de chile pimiento empezando a producir.....	45

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en el vivero demostrativo de la Organización Semillas Para el Futuro, ubicado en sector El Socorro, Comunidad Chocolá municipio de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez.

El informe tiene como objetivo presentar las actividades que se realizaron en los meses de septiembre y octubre del año 2016 en el vivero demostrativo.

Se realizó la siembra de semillas de cacao en bolsas de polietileno en el vivero, con el objetivo de incrementar el número de plantas y poder contribuir con los beneficiados.

Se realizó un programa para la prevención de plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación del cultivo de moringa (*Moringa oliefera*) y para el cultivo de cacao (*Teobroma cacao*), incluido a esto se elaboró un plan de fertilización para las etapas antes mencionadas.

Se elaboró un libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao (*Teobroma cacao*), el cual describe claramente las características de cada uno de estos insectos y hongos con ilustraciones a color para su fácil identificación en el campo.

Por último se llevó a cabo la siembra de hortalizas (chile pimiento, jalapeño y tomate) en el invernadero que arrendo la Organización.

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios fueron desarrollados en el vivero demostrativo ubicado en sector El Socorro, Comunidad Chicolá municipio de San Pablo Jocopilas Suchitepéquez.

Los servicios fueron realizados con el objetivo de solucionar los principales problemas que afectan al vivero demostrativo, los cuales son falta de un manejo agronómico adecuado, programas fitosanitarios e información técnica de plagas y enfermedades que causan daño a la planta de cacao.

Se realizó la siembra de semillas de cacao en el vivero demostrativo variedad P23 el cual es un híbrido genéticamente mejorado.

La Organización Semillas para el Futuro está implementando el cultivo de moringa, con el objetivo de proporcionarles plantas a los beneficiados ya que esta tiene propiedades altamente curativas y nutritivas, contribuyendo con la salud y nutrición de las familias.

El programa elaborado para la prevención de plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación de los cultivos de moringa y cacao fue útil para llevar en orden las aplicaciones que se realizaron a las plantas de estos dos cultivos, evitando que patógenos causaran daño.

El libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao es un documento de apoyo que debe de ser consultado para adquirir información, y poder identificar cualquier patógenos y el daño que provoca.

Se llevó a cabo la siembra de hortalizas (Chile jalapeño, chile pimiento y tomate) en el invernadero arrendado, ubicado en la parte alta del sector Mercado, Comunidad Agraria Chicolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez. Con la ayuda y asesoría del encargado de área, acudiendo a la investigación para recopilar información la cual sirvió de respaldo para la realización de los servicios.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- ✓ Elaborar un plan de servicios para ayudar a solucionar los problemas que se tienen en el vivero demostrativo, mejorando la reproducción de la plantas.

2.2 Específicos

- ✓ Implementar quinientas plantas de cacao al vivero.
- ✓ Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación del cultivo de moringa (*Moringa oleífera*) en el vivero.
- ✓ Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación de cacao (*Teobroma cacao*) en el vivero.
- ✓ Elaborar un libro sobre las plagas y enfermedades que atacan al cultivo del cacao (*Teobroma cacao*).
- ✓ Sembrar chile pimiento, chile jalapeño (*Capsicum annum*) y tomate (*Solanumlycopersicum*) en el invernadero.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. Antecedentes históricos del vivero.

La organización Semillas para el Futuro en el año 2014 estableció un vivero, en el cual tienen plantas del cultivo de cacao (*Teobroma cacao*) variedad P23, este es un híbrido mejorado genéticamente que no necesita de ser injertado, es altamente productivo con un promedio de 120 mazorcas por planta, las mazorcas son de color amarillo y rojo. Con un total de dos mil bolsas impulsando a los agricultores a diversificar sus terrenos y crear una mejor economía para el sostén familiar, en sector El Socorro, Comunidad Agraria Chócola, municipio de San Pablo Jocopilas, departamento de Suchitepéquez.

El área donde se tiene establecido el vivero fue donada por una persona que está involucrada con las actividades y beneficios que presta la organización Semillas para el Futuro.

En la etapa de vivero no se realiza injerto, ya que a la organización le proveyeron semillas de una variedad mejorada genéticamente, la cual tiene un mejor desarrollo y altas producciones.

En el año 2015 el vivero se dejó abandonado por cuestiones de administración técnica de la organización Semillas para el Futuro, este fue el motivo de perder una gran cantidad de plantas de cacao que fueron sembradas.

El vivero a cargo de la organización tiene como objetivo ser un área demostrativa, diversificada para realizar extensión y capacitación a los agricultores.

El tiempo que permanecen las plantas en el vivero es de seis meses, luego están aptas para el trasplante a campo definitivo, estas plantas son regaladas a las personas beneficiadas de la organización.

Las plantas de cacao son sembradas en asocio con el cultivo de café o para aperturar áreas de las personas que no tienen implementado ningún cultivo.

2. Información general de la unidad de práctica

2.1. Nombre

Semillas para el Futuro

2.2. Localización

La organización Semillas para el Futuro se localiza en el sector Cerro Grande de la Comunidad Agraria Chicolá, del municipio de San Pablo Jocopilas del departamento de Suchitepéquez. (Coj Santay, 2015).

2.3. Vía de acceso hacia la organización

La calle principal que atraviesa casi en su totalidad la misma, nos conduce al Sur con el municipio de San Antonio Suchitepéquez, en dirección Nororiente con Santo Tomás La Unión y en dirección al Este con la cabecera municipal San Pablo Jocopilas.

La calle principal actualmente tiene fragmentos de adoquín, empedrado y una parte de asfalto. Para poder realizar un viaje a la ciudad capital se tiene que llegar al municipio de San Antonio Suchitepéquez, donde se ubica la carretera panamericana del pacífico CA-2. (Coj Santay, 2015).

Chicolá tiene accesos a caminos de terracería que colindan con las comunidades La Ladrillera, Lolemí, San Pablito y Madremía.

2.4. Vías de acceso hacia la comunidad el socorro

La distancia del municipio de Mazatenango hacia el sector Socorro es de 14.6 km por San Antonio Suchitepéquez, cuyo acceso desde San Antonio está en mal estado ya que la carretera se encuentra fragmentada.

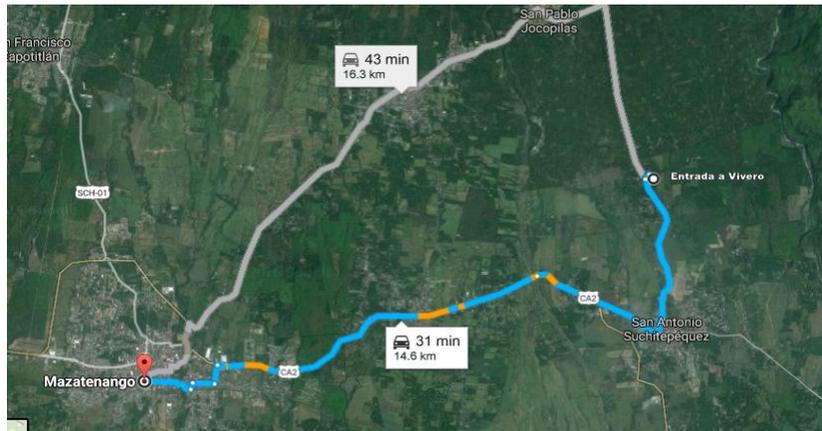


Figura 1. Rutas de acceso al sector Socorro.
Fuente: [google.com/maps](https://www.google.com/maps).

2.5. Ubicación geográfica

La ubicación geográfica es de sector El Socorro donde se encuentra el vivero demostrativo ya que la organización realiza labores en dicho lugar, siendo allí donde se realizó el diagnóstico.

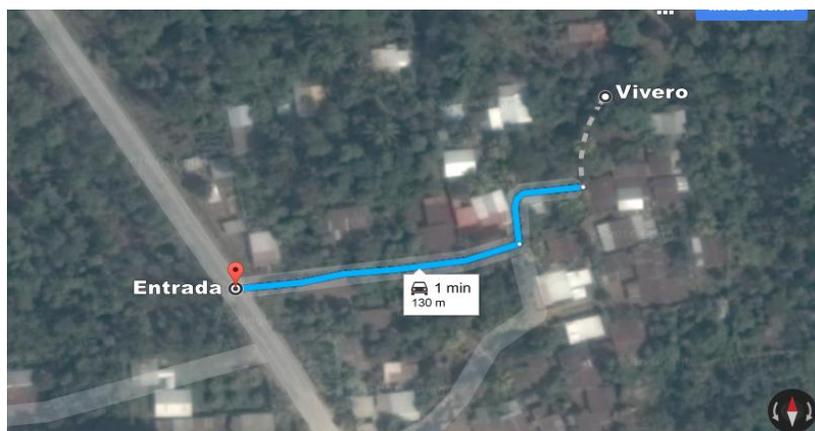


Figura 2. Ubicación del vivero
Fuente: [google.com/maps](https://www.google.com/maps).

El vivero se localiza en la latitud 14° 56'70" N y longitud -91° 41'97" O, a una altura de 514 metros sobre el nivel del mar.

2.6. Sectores que conforman la comunidad

La comunidad Chócola está distribuída territorialmente de la siguiente manera:

- ✓ Sector Mercado
- ✓ Sector Calvario
- ✓ Sector la Cancha
- ✓ Sector Escuela Vieja
- ✓ Sector Toronjal
- ✓ Sector IAN tarrales
- ✓ Sector IAN casitas
- ✓ Sector Ixcanalero
- ✓ Sector Cerro Partido
- ✓ Sector Cerro Grande
- ✓ Sector el Bosque
- ✓ Sector Guardianía
- ✓ Sector Pacocó
- ✓ Sector Socorro

2.7. Tipo institución

Semillas Para el Futuro es una organización no gubernamental (ONG), sin fines de lucro, ubicada en Antigua Guatemala, Sacatepéquez. Cuenta con equipo de trabajo en el sector Socorro de la Comunidad Agraria Chicolá como lo indica Astorga, (2016).

2.8. Objetivos de la institución

El principal objetivo es: contribuir con la seguridad alimentaria de la Comunidad Agraria Chicolá y sus diferentes sectores, promoviendo la elaboración de huertos y viveros demostrativo; los cuales se trabajan en conjunto con las familias, en donde el proyecto aporta extensión, capacitación y manejo agronómico de los huertos y las familias aportan mano de obra y cuidado de los huertos. Astorga, (2016).

2.9. Servicios que presta

La Organización No Gubernamental (ONG) Semillas para el Futuro realiza actividades como: elaboración de huertos familiares y escolares, viveros demostrativos, extensión, capacitación, investigación, nutrición de los niños de las familias las cuales están inscritas en el proyecto y actividades pecuarias como crianza de conejos y gallinas ponedoras. Astorga, (2016).

2.10. Horario de funcionamiento

De lunes a viernes de 8: am a 6:00 pm y sábados de 8:00 am a 2:00 pm

3. ADMINISTRACIÓN

3.1. Organización de la institución

La organización del proyecto Semillas para el Futuro se presenta en el siguiente organigrama.

3.2. ORGANIGRAMA

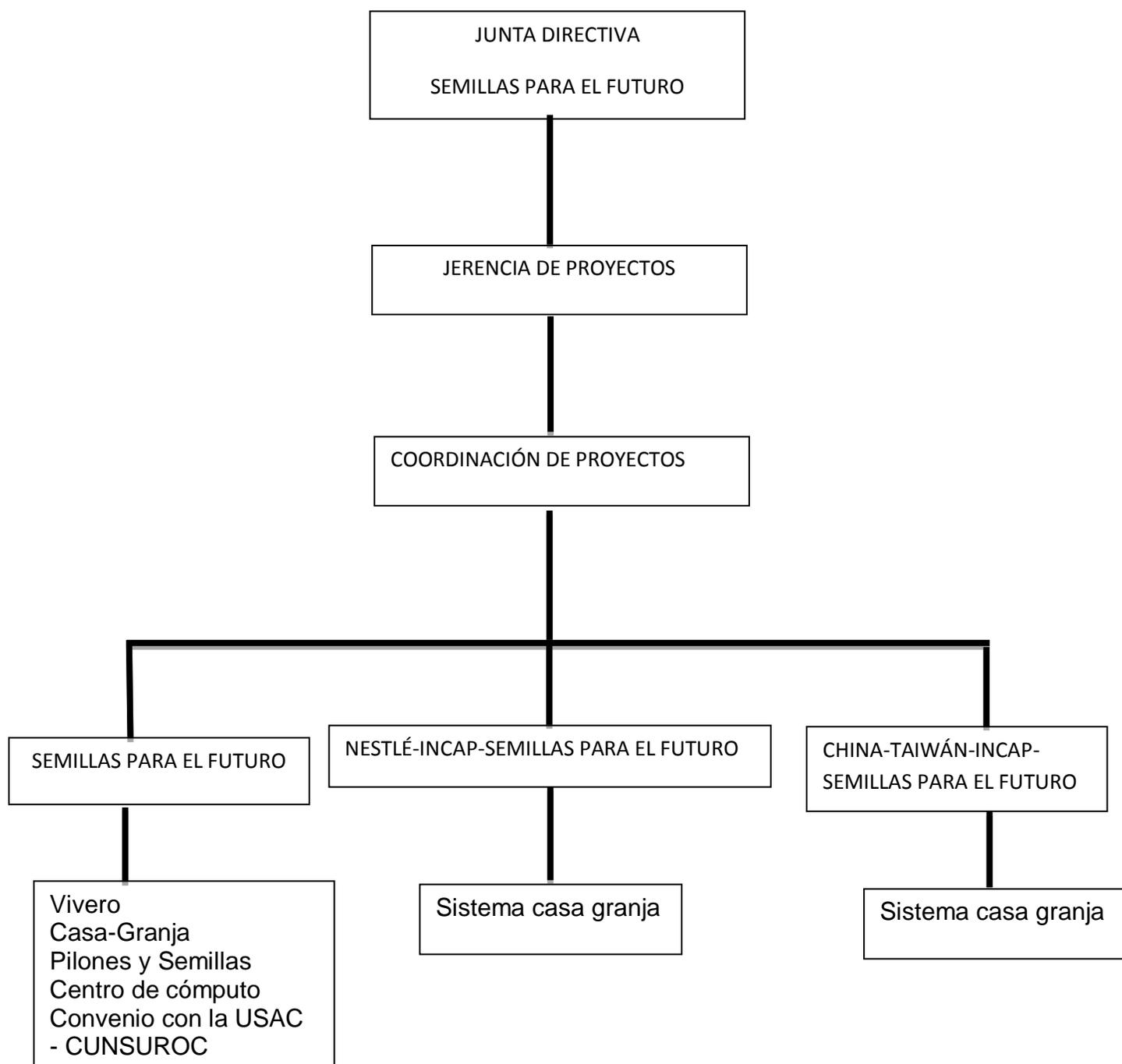


Figura 3. Organigrama de la organización Semillas Para el Futuro.
Fuente: Semillas Para el Futuro.

A continuación se describen los mandos que forman estructuralmente al proyecto 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.

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.

4. DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA

4.1. Zonas de vida

En el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1977), Chocó se encuentra en la zona de vida denominada bosque muy húmedo subtropical. (bmhs)

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 (Ramirez, 2012).

4.3. Temperatura

La temperatura media anual máxima es de 28.7°C es una zona ecológica muy húmeda en su época respectiva. (Morán Rodríguez, 2015).

4.4. Suelos

La serie de los suelos presentes en el municipio de San Pablo Jocopilas, son del declive del pacífico (Clase II). Son suelos profundos de materiales orgánicos, así como también son suelos pocos 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 (S m), se define como suelos poco profundo desarrollados entre materia volcánica. INAB, (1998).

4.5. Topografía

Su topografía es frecuente de ondulada a inclinada, con pendiente de 5 a 12% ya que los suelos presentan problema de erosión y debido a ello se recomienda y se efectúa cultivos permanentes (Monografías de Chicolá 2010).

4.6. Precipitación pluvial

La precipitación pluvial promedio anual es de 39113 mm, (Monografía de Chicolá, 2010).

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Implementación de quinientas plantas de cacao al vivero demostrativo.

1.1. El problema

La organización Semillas Para el Futuro tiene como objetivo implementar el cultivo de cacao en las áreas cafetaleras de las personas beneficiadas, ya que este cultivo ha tenido un gran realce y una alta demanda en el mercado en los últimos años.

El principal problema en el área del vivero es que no se cuenta con suficientes plantas, a causa de que no se realizó un manejo agronómico durante dos años, lo que redujo el número de plantas; a causa de este problema se realizó la siembra de quinientas semillas de cacao para incrementar el número de plantas en el vivero, y dárselas a los beneficiados para que empiecen a implementar el cultivo.

1.2. Revisión de literatura

El cacao tiene su origen en los trópicos húmedos de América, ya era conocido en México cuando, en 1520, desembarcaron los españoles. Se utilizaba en forma de chocolate. Según la tradición, el árbol tenía origen divino y las semillas cayeron del cielo. Es un árbol de tamaño mediano (5-8 m) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa.(Anacafé)

El cacao es utilizado tanto por la industria farmacéutica como por la de alimentos. La primera extrae la teobromina para elaborar preparados comerciales diuréticos y estimulantes del sistema nervioso; también extrae la manteca de cacao de las semillas (parte grasa) para su aplicación en pomadas o supositorios. Las semillas, desecadas, y molidas constituyen el polvo de cacao, base del chocolate. Los granos, una vez molidos, tostados y desengrasados, se mezclan con leche y azúcar constituyendo el producto básico en la fabricación de chocolate.(Anacafé)

Es la forma más antigua y común para el establecimiento de plantaciones de cacao pero se obtiene una gran variabilidad de árboles, por lo que no se recomienda su utilización salvo cuando se empleen semillas de elevada calidad. En los últimos años se han recomendado las siembras con semilla certificada, debido al buen comportamiento de los árboles provenientes de semilla de polinización controlada, usando clones seleccionados. Estos híbridos han mostrado una gran precocidad en la fructificación y un desarrollo vigoroso de las plantas. La semilla híbrida se produce polinizando en forma controlada manipulando las flores de los clones seleccionados durante la fecundación.(Anacafé)

1.3. Objetivo específico

Aumentar el número de plantas de cacao (*Teobroma cacao*) en el vivero demostrativo.

1.4. Metas

Se Implementaron 500 plantas de cacao en el vivero demostrativo.

1.5. Metodología

✓ Se recolectaron las semillas de cacao en un área de la misma Comunidad de Chicolá.



**Figura 4. Recolección de la semilla de cacao.
Fuente: Autor (2016).**

✓ Luego se elaboró el sustrato el cual es una mezcla de suelo 60%, broza de café 30% y cal 10%, la cal tiene como función la desinfección del sustrato para eliminar toda clase de insectos o nematodos existentes.



Figura 5. Elaboración del sustrato.
Fuente: Autor (2016).

✓ Posteriormente se realizó el llenado de bolsas de polietileno con dimensiones de 10 pulg. X 8 pulg. X 1 mm.



Figura 6. Llenado de bolsas con el sustrato.
Fuente: Autor (2016).

✓ Seguidamente se ubicaron las bolsas en las hileras correspondientes, colocando 3 bolsas por hilera, las dimensiones de las hileras son 0.30m x 14m de largo y 0.40m de calle.



**Figura 7. Acondicionamiento de las bolsas en las hileras.
Fuente: Autor (2016).**

✓ Luego se realizó la desinfección de la semilla utilizando el producto Semevin350 SA a razón de 6 ml de producto en 4 litros de agua, se remojo la semilla durante tres horas.



**Figura 8. Desinfección de la semilla de cacao.
Fuente: Autor (2016).**

✓ Por último se sembraron las semillas a una profundidad de 2 a 3 cm, cubriéndolas con el sustrato. La germinación es de aproximadamente 8 días.



Figura 9. Siembra de semillas de cacao.
Fuente: Autor (2016).

1.6. Recursos

1.6.1 Recursos humanos

- ✓ 3 trabajadores
- ✓ Encargado del área
- ✓ Estudiante de PPS

1.6.2 Recursos físicos

- ✓ Semillas
- ✓ Bolsas de polietileno
- ✓ Sustrato
- ✓ 1 pala
- ✓ 1 piocha
- ✓ 1 azadón
- ✓ 1 rastrillo

1.7. Presentación y discusión de resultados

La siembra de las semillas de cacao fue realizada en intervalos, esto con el objetivo de tener plantas de diferentes edades evitando que el vivero vuelva a tener escases de plantas de cacao.



Figura 10. Siembra de semillas de cacao.
Fuente: Autor (2016).

Se sembraron 700 semillas en las bolsas de polietileno, de las cuales germinaron 560 plantas y murieron 140, esto es debido al porcentaje de pérdida en el proceso de germinación.

De acuerdo a estos datos recolectados en campo se puede decir en términos de porcentaje que se obtuvo el 80% de germinación del total de semillas sembradas, y el otro 20% fueron las semillas que no germinaron a lo cual se denomina perdida.

Según (Zapeta, 2016), la germinación de las semillas de cacao es de aproximadamente de 0 a 10 días, la siembra de semillas de cacao directamente a la bolsa es mejor que realizarlo al suelo, ya que se obtiene un alto porcentaje de germinación. Debido a que las mejores condiciones que se le reúnen a las semillas tales como protección de patógenos de la semilla, riego controlado, aprovechamiento de nutrientes, etc, en las bolsas.

Las plantas de cacao de la variedad P23 tienen 8 días de haber germinado, presentan un desarrollo vigoroso, ya que se le han realizado las aplicaciones para prevenir daños que pueda causar algún patógeno, también se le han dado aporte de nutrientes para una mejor nutrición de la planta.



Figura 11. Plantas de cacao Germinadas
Fuente: Autor (2016).

- 2. Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación del cultivo de moringa (*Moringa oleífera*) en el vivero demostrativo.**

2.1. El problema

La organización está implementando el cultivo de moringa con el objetivo de proveerlas a los beneficiados, ya que este cultivo posee propiedades altamente curativas y nutritivas que ayudan a tener un mejor desarrollo nutricional.

Uno de los problemas es el ataque de las plagas y enfermedades que afectan al desarrollo de la planta, esto interfiere en la vigorosidad de la planta ya que no se cuenta con un programa escrito ordenado para la prevención de plagas y enfermedades del cultivo de moringa.

2.2. Revisión de Literatura

La moringa es un árbol originario de la India al que se le atribuyen múltiples beneficios para el bienestar humano. Es de crecimiento rápido, de relativamente poca exigencia hacia el suelo y se cultiva en toda la franja intertropical. Uno de los principales usos de sus hojas y de la torta de prensado de su semilla es en la formulación de raciones para la alimentación animal. Sin embargo, prácticamente todas las partes del árbol tienen diversas aplicaciones, sobre lo cual existen

testimonios que se remontan a la Antigüedad. En este trabajo se hace una revisión de la literatura disponible sobre la utilización de esta planta. (Anacafé)

Moringa es resistente a la mayoría de las plagas. En condiciones muy anegadas, puede ocurrir Diplodia pudrición de la raíz. En condiciones muy húmedas, las plántulas se pueden plantar en montículos para que el exceso de agua se drene.

La hormiga arriera y el gusano cuenta cuartas son los principales enemigos de la moringa en sus primeros estadios de vida, por lo tanto se debe de buscar los hormigueros y destruirlos o usar insecticidas para tal fin, antes de uso de cualquier insecticida se debe hacer una prueba con algunos árboles, ya que se puede quemar las hojas y morir la planta. (Monografias.com)

2.3. Objetivo específico

Realizar un programa escrito ordenado para la prevención de plagas y enfermedades que dañan al cultivo de moringa.

2.4. Metas

Se aplicó el producto orgánico a 500 plantas de moringa, para prevención de plagas y enfermedades.

2.5. Metodología

✓ Se utilizó una computadora y acceso a internet para investigar que productos orgánicos se pueden utilizar para aplicarlos al cultivo de moringa.

✓ Luego se conversó con el encargado del vivero para discutir lo investigado, y se definió la elaboración del programa, analizando los productos a utilizar, en el cuadro siguiente se observa el programa elaborado.

Cuadro 1. Programa fitosanitario para el cultivo de moringa.

PRODUCTOS A UTILIZAR PARA DESINFECCION DEL SUELO EN EL VIVERO.				
EPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
1 día antes de la siembra	directamente al suelo	Cal	3 lb cal / 1 qq suelo	Nematodos, Gallina Ciega
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA LA DESINFECCION DE LA SEMILLA				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Producto	Dosis	Control
1 día antes de la siembra	Directamente a la semilla , remojar durante 6 hrs	Ajo	1 diente de ajo machacado / 1 lt de agua, para una libra de semilla	Gusano nochero y ácaros
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA PREVENIR PLAGAS Y ENFERMEDADES LUEGO DE LA GERMINACION.				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Productos	Dosis	Control
15 días después de la siembra	Follaje	Ajo + chile jalapeño	3 cabezas de ajo + 3 chiles jalapeño machados / 16 lts de agua	Mariposa blanca y zompopo

Fuente: Autor (2016).

✓ Includido a esto también se realizó un programa de fertilización que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Programa de fertilización para el cultivo de moringa.

APLICACIÓN DE FERTILIZANTES				
ÉPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTOS	DOSIS	FUNCIÓN
20 días después de la siembra	Suelo	8-24-0	3 bayer / 16 lts de agua	Desarrollo de raíz y tallo
30 días después de la siembra	Suelo	ATP + K	1 bayer c/u / 16 lts de agua	Crecimiento de la planta y nutrición

Fuente: Autor (2016).

2.6. Recursos

2.6.1 Recursos humanos

- ✓ Estudiante de PPS
- ✓ Encargado del área de vivero

2.6.2 Recursos físicos

- ✓ 1 computadora
- ✓ Acceso a internet
- ✓ Productos orgánicos (insecticidas y fungicidas)
- ✓ 1 bomba de mochila de 16 litros

2.7. Presentación y discusión de resultados

La elaboración del programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) fue realizada a base de productos orgánicos, evitando utilizar productos químicos que puedan ser residuales y a la vez tóxicos para el ser humano.

La aplicación del producto químico 8-24-0 no afecta en el sentido residual, ya que es aplicado al suelo y no tiene contacto con el área foliar que es la parte que se consume.

El objetivo de producir plantas de moringa es para proporcionarlas a las personas beneficiadas para el consumo familiar, ya que tienen propiedades altamente curativas y nutritivas que contribuyen con el mejor desarrollo de la salud a las personas. En el cuadro siguiente se observa el programa fitosanitario.

Cuadro 3. Programa fitosanitario para el cultivo de moringa.

PRODUCTOS A UTILIZAR PARA DESINFECCION DEL SUELO EN EL VIVERO.				
EPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
1 día antes de la siembra	directamente al suelo	Cal	3 lb cal / 1 qq suelo	Nematodos, Gallina Ciega
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA LA DESINFECCION DE LA SEMILLA				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Producto	Dosis	Control
1 día antes de la siembra	Directamente a la semilla , remojar durante 6 hrs	Ajo	1 diente de ajo machacado / 1 lt de agua, para una libra de semilla	Gusano nochero y ácaros
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA PREVENIR PLAGAS Y ENFERMEDADES LUEGO DE LA GERMINACION.				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Productos	Dosis	Control
15 días después de la siembra	Follaje	Ajo + chile jalapeño	3 cabezas de ajo + 3 chiles jalapeño machados / 16 lts de agua	Mariposa blanca y zompopo

Fuente: Autor (2016).

A los 15 días después de la siembra como lo indica el programa se realizó la aplicación del producto orgánico para prevenir plagas y enfermedades, los materiales utilizados fueron 1 cabeza de ajo y un chile jalapeño, los cuales fueron bien molidos con ayuda de un mortero en un balde con agua procurando disolverlos bien.



Figura 12. Molido de chile y ajo para aplicarlo en las plantas de Moringa.
Fuente: Autor (2016).

Luego de obtener la solución bien molida fue depositada en una bomba de mochila con 4 litros de agua y fue aplicada de forma foliar a las plantas de moringa.



Figura 13. Aplicación de la solución de ajo y chile a la bomba de mochila.
Fuente: Autor (2016).



Figura 14. Aplicación foliar de productos orgánicos a plantas de moringa.
Fuente: Autor (2016).

Según Zapeta (2016), se debe de aplicar el producto también en el envés de las hojas ya que en esa parte se encuentran algunos insectos y allí mismo depositan sus huevos.

También se realizó la aplicación de un fertilizante al suelo con formulación 8-24-0 el cual tiene como función aporte del elemento fósforo, este fertilizante actúa específicamente en la zona radicular de la planta ayudando a un mejor desarrollo de la raíz ya que por medio de ella es donde se obtiene la mayor absorción de nutrientes para la subsistencia de la planta.



**Figura 15. Aplicación de fertilizante 8-24-0 al suelo.
Fuente: Autor (2106).**

3. Realizar un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades en la etapa de siembra y germinación de cacao (*Teobroma cacao*) en el vivero.

3.1. El Problema

Se implementaron plantas de cacao al vivero en intervalos de siembra con fin de aumentar el número de población para que puedan ser repartidas a los beneficiados, las plagas y enfermedades que atacan a las plantas de cacao son un factor importante en el mal desarrollo de las mismas.

Uno de los problemas en el vivero es que no se cuenta con un programa escrito y ordenado para prevenir el ataque de estos agentes que afectan al cultivo en la etapa de siembra y germinación de las plantas de cacao.

3.2. Revisión bibliográfica

El manejo integrado de plagas (MIP) consiste en agrupar principios basados en aspectos ecológicos, económicos y en teorías sociológicas. El MIP puede ser definido como un sistema integrado, que en el contexto del medio ambiente está inámica poblacional de la plaga o patógeno. Éste utiliza todas las técnicas o métodos adecuados y compatibles, de tal modo que permita mantener las poblaciones del

patógeno o plaga en niveles inferiores a los que causan daño económico. (FAO, 1967)

Las enfermedades de las plantas son el resultado de su interacción con el ambiente, el hospedero y una variedad de organismos patogénicos, que en condiciones ambientales favorables potencializan su severidad. En el cacao, el cultivo se establece en climas caracterizados principalmente por tener una cantidad y distribución de lluvias variable durante todo el año, con presencia o ausencia de estaciones secas de diferente duración y/o magnitud. (Hernández, 2010)

Control químico: este método depende del uso o empleo de sustancias químicas para reducir la población del patógeno. Puede ir dirigido al tratamiento del suelo, mediante la fumigación del suelo y de las semillas. También se pueden realizar aplicaciones foliares, tratamiento de frutos, tronco, ramas, y dosel del árbol. El tipo de sustancias químicas a emplear depende del nivel de daño del patógeno, por lo que en algunas ocasiones se usa como medida preventiva sustancias protectantes o terapia local con fungicidas sistémicos como medida curativa. (Hernández, 2010)

3.3. Objetivo específico

Realizar un programa escrito para prevenir el ataque de plagas y enfermedades en la planta de cacao en la etapa de siembra y germinación.

3.4. Metas

Se aplicaron los productos químicos para prevenir plagas y enfermedades en 500 plantas de cacao.

3.5. Metodología

- ✓ Para la elaboración del programa se utilizó una computadora, acceso a internet, para investigar cuantas aplicaciones y qué productos se deben de utilizar para el control de plagas y enfermedades en la planta de cacao.
- ✓ Luego se conversó con el encargado del vivero para definir qué productos se deben aplicar en esta etapa
- ✓ Por último se elaboró el programa que se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 4. Programa fitosanitario para el cultivo de cacao.

PRODUCTOS A UTILIZAR PARA DESINFECCIÓN DEL SUELO EN EL VIVERO.				
ÉPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
1 día antes de la siembra	Directamente al suelo	cal	3 lb cal / 1 qq suelo	Nematodos, Gallina Ciega
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA LA DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	producto	Dosis	Control
1 día antes de la siembra	Directamente a la semilla, remojar durante 3 hrs	Semevin350 SA	1 bayer / 16 lts agua, 1/4 bayer/4 lts de agua	Gusano nochero y ácaros
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA PREVENIR PLAGAS Y ENFERMEDADES LUEGO DE LA GERMINACIÓN.				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	productos	Dosis	Control
15 días después de la siembra	Follaje	Malation 57 EC + mancozeb 80 WP	1 bayer / 16 lts de agua, 1/4 bayer/4 lts de agua	Zompopo, minador de la hoja y hongos

Fuente: Autor (2016).

- ✓ Includo a esto también se realizó un programa de fertilización que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Programa de fertilización para el cultivo de cacao.

APLICACIÓN DE FERTILIZANTES					
ÉPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTOS	DOSIS	FUNCIÓN	
20 días después de la siembra	Suelo	8-24-0	3 bayer / 16 lts de agua	Desarrollo de raíz y tallo	
30 días después de la siembra	Follaje	ATP+k + Mister plus +nitrato de zn	1 bayer c/u / 16 lts de agua	Crecimiento de la planta y nutrición	

Fuente: Autor (2016).

3.6. Recursos

3.6.1 Recursos humanos

- ✓ Estudiante de PPS.
- ✓ Encargado del área
- ✓ 1 trabajador

3.6.2 Recursos físicos

- ✓ 1 bomba de mochila 16 lt
- ✓ Producto químico (insecticida, fungicida)
- ✓ 1 copa Bayer

3.7. Presentación y discusión de resultados

Se elaboró un programa escrito para prevenir plagas y enfermedades del cultivo de cacao en la etapa de siembra y germinación en el vivero.

Se estipularon productos químicos en el programa por su alta eficiencia, a diferencia del programa del cultivo de moringa, la organización Semillas Para el Futuro tiene un

propósito diferente con las plantas de cacao el cual es de repartirlas a los beneficiados con fines de producción.

Según Zapeta (2016), la aplicación de productos químicos a las plantas de cacao en la etapa de vivero no provoca problemas residuales, ya que la planta pasa durante 6 meses en esta etapa para ser trasplantada y aproximadamente 2 a 3 años para producción lo que no tiene ninguna interferencia.

Cuadro 6. Programa fitosanitario el cultivo de cacao.

PRODUCTOS A UTILIZAR PARA DESINFECCIÓN DEL SUELO EN EL VIVERO.				
ÉPOCA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
1 día antes de la siembra	Directamente al suelo	Cal	3 lb cal / 1 qq suelo	Nematodos, Gallina Ciega
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA LA DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Producto	Dosis	Control
1 día antes de la siembra	Directamente a la semilla, remojar durante 3 hrs	Semevin	1 bayer / 16 lts agua, 1/4 bayer/4 lts de agua	Gusano nochero y ácaros
PRODUCTOS A UTILIZAR PARA PREVENIR PLAGAS Y ENFERMEDADES LUEGO DE LA GERMINACIÓN.				
Época de aplicación	Tipo de aplicación	Productos	Dosis	Control
15 días después de la siembra	Follaje	Malation 57 EC + mancozeb 80 WP	1 bayer / 16 lts de agua, 1/4 bayer/4 lts de agua	Zompopo minador de la hoja y hongos

Fuente: Autor (2016).

A los 15 días después de la siembra se realizó la primera aplicación a las plantas germinadas en el vivero, según el programa establecido con el objetivo de prevenir daños a las plantas por cualquier patógeno.

Se realizó la mezcla de los productos en la bomba de mochila con capacidad de 16 lts de agua.



**Figura 16. Mezcla de productos en la bomba de mochila.
Fuente: Autor (2016).**

Posteriormente se realizó la aplicación a las plantas de cacao de forma foliar procurando abarcar toda la lámina del follaje (haz y envés) evitando la reproducción de huevos y ataque de insectos o enfermedades.



**Figura 17. Aplicación de fungicida e insecticida al follaje.
Fuente: Autor (2016).**

También se incluyó un plan de fertilización para esta etapa de la plantas, aplicando el fertilizante 8-24-0 al suelo, es un producto que aporta fosforo este elemento es eficaz para el buen desarrollo de la raíz, proporcionándole un volumen adecuado de pelos absorbentes ya que por medio de ellos la planta realiza el proceso de absorción de minerales y nutrientes.



**Figura 18. Aplicación del fertilizante 8-24-0 al suelo.
Fuente: Autor (2016).**

4. Elaboración de un libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo del cacao (*Theobroma cacao*).

4.1. El problema

El cacao es un cultivo al que la mayoría de personas no le ha dado gran importancia, si no en los últimos años se ha venido implementando por la alta demanda que se tiene en el mercado produciendo una economía sostenible.

El problema es que la organización Semillas Para el Futuro no cuenta con información escrita detallada sobre las características, el daño que le ocasionan a la planta, como se manifiestan, las plagas y enfermedades que atacan a la planta de cacao.

4.2. Revisión bibliográfica

Las enfermedades son el factor biótico de mayor impacto para la producción de cacao en Latinoamérica y el mundo. En Centroamérica, las bacterias, los virus y los nemátodos no causan problemas significativos, pero los hongos y dos especies de *Phytophthora* son responsables de graves pérdidas en la producción. La moniliasis (causada por el hongo *Moniliophthoraroreri*) es la enfermedad más dañina en esta región. Puede causar pérdidas de hasta el 80% de los frutos de cacao, y ha sido la causa del abandono de muchos cacaotales en Centroamérica. Le sigue en

importancia la mazorca negra, causada por organismos del género Phytophthora, anteriormente clasificados como hongos pero actualmente agrupados dentro del reino protista. La mazorca negra puede atacar diferentes partes de la planta de cacao pero, al igual que la moniliasis, su mayor impacto se da en los frutos, que son el órgano de interés comercial por contener las semillas con que se hace el chocolate. (Cerde)

4.3. Objetivo específico

Recopilar información sobre plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao.

4.4. Metas

Se elaboró un libro el cual indica las principales características de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao.

4.5. Metodología

- ✓ Para buscar la información se utilizó una computadora, acceso a internet y libros para investigar.
- ✓ Se citaron varias fuentes sobre el cultivo de cacao, extrayendo información actualizada que pueda ser útil.
- ✓ Luego se revisó con el Ing. Astorga para definir si la información obtenida es útil en la elaboración del libro.
- ✓ Posteriormente se realizó la impresión del libro, debidamente empastado y se entregó a la organización Semillas para el Futuro.

4.6. Recursos

4.6.1 Recursos humano

- ✓ Estudiante de PPS

4.6.2 Recursos físicos

- ✓ 1 computadora
- ✓ 1 impresora
- ✓ Hojas papel bond carta
- ✓ Acceso a la red internet

4.7. Presentación y discusión de resultados

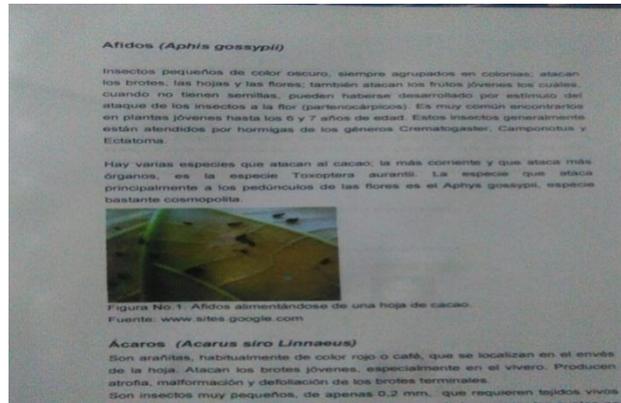
Se llevó a cabo la elaboración del libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao en cada una de las partes de la planta, el cual describe claramente sus características más importantes, hábitos, forma en que se desarrollan y el daño que le causan a la planta.



Figura 19. Libro de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de cacao.

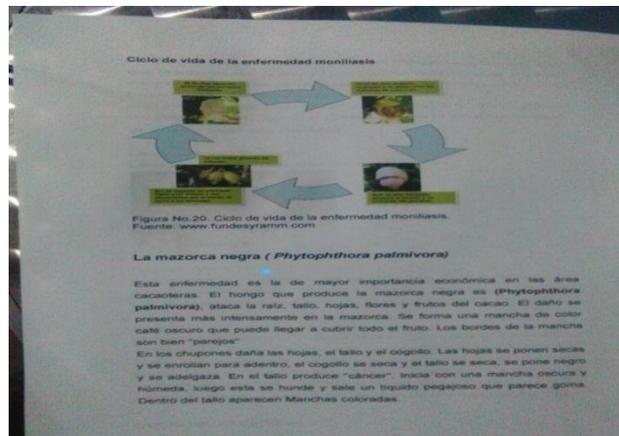
Fuente: Autor (2016).

El libro contiene descritas 15 plagas como por ejemplo: El zompopo (*Attasp*), Afidos(*Aphisgossypii*), Ácaros(*Acarus siro Linnaeus*), Chinche blanca(*Spilostethuspandurus*), Barrenador del tallo(*Elasmopalpusangustellus*), etc. y cada uno de estos insectos con su respectiva imagen para tener una mejor identificación.



**Figura 20. Plagas que atacan a la planta de cacao.
 Fuente: Autor (2016).**

También incluye 9 enfermedades las más comunes y de mayor importancia económica como por ejemplo: La mazorca negra (*Phytophthorapalmivora*), la Moniliasis(*Moniliophthoraroreri*). Mal de machete (*Ceratocystisfimbriata*), Mal rosado (*Corticiumsalmonicolor*), etc. A la par de cada una de estas enfermedades se presenta una fotografía para su mejor identificación en el campo.



**Figura 21. Enfermedades que atacan a la planta de cacao.
 Fuente: Autor (2016).**

Este documento servirá de apoyo fundamental para los agricultores que implementen o que tengan siembras del cultivo de cacao, ya que proporciona una descripción clara de cada una de las plagas y enfermedades que atacan a este cultivo, para poder definir e identificar cual es el agente causal de cualquier daño que presente la planta en el campo.

5. Siembra de chile pimiento, chile jalapeño (*Capsicum annum*) y tomate en el invernadero.

5.1. El problema

La Organización Semillas Para el Futuro tiene como objetivo sembrar dos variedades de chile y una de tomate en el invernadero arrendado con fin de poder vender el producto a finales de año, ya que estos cultivos son ciclo de vida cortos, aproximadamente entre dos meses y medio a tres.

El principal problema es que para las fiestas del mes de diciembre existe una alta demanda de estos productos por las diferentes comidas que se realizan. Los productos son escasos por la gente que no realiza la siembra de estas hortalizas para comercializarlas.

5.2. Revisión bibliográfica

La producción de hortalizas en los países tropicales se ve afectada por las variaciones en las condiciones climáticas imperantes. Esta es una de las razones del uso excesivo de agroquímicos, en muchas de las fincas. A la vez, el manejo de suelos y aguas no es adecuado y se observan graves problemas de erosión y pérdida de recursos. La situación de los productores se agrava, si consideramos las exigencias de los mercados en cuanto a normas de calidad de los productos. (Marín, 2000)

Se entiende por invernadero aquella construcción de paredes transparentes que deja pasar la luz y que se emplean para el cultivo de plantas. Controlando los

factores ambientales. De este modo se logran mejorar condiciones para el crecimiento de las plantas, en épocas que le son desfavorables.

El objetivo de cultivar algunas hortalizas bajo invernadero, es conseguir cosechas en época fuera de estación y por lo tanto, en época de menor oferta. En el invernadero se crea un clima especial, donde se produce un aumento de la temperatura con respecto al exterior protegiendo así a las plantas del frío. Por lo tanto, los cultivos bajo invernadero presentan precocidad de cosecha, aumento de rendimiento y la obtención de productos de mayor calidad, con relación a aquellos producidos al aire libre en la misma época. (Marin, 2000)

5.3. Objetivo específico

Cultivar dos variedades de chile (pimiento y jalapeño) y tomate en el invernadero.

5.4. Metas

Se sembraron 6 surcos de (chile pimiento, jalapeño y tomate), en intervalos de 8 días en el invernadero.

5.5. Metodología

- ✓ Se compraron los pilones de las variedades de chile y tomate.



**Figura 22. Compra de pilones.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Se realizaron los camellones dentro del invernadero.



**Figura 23. Elaboración de camellones en el invernadero.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Se aplicó broza de café encima del camellón para enriquecer la fertilidad del suelo y que la planta pueda aprovechar los nutrientes para su desarrollo.



**Figura 24. Aplicación de broza de café al camellón.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Luego se colocó el mulch sobre los camellones.



**Figura 25. Colocación del mulch sobre el camellón.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Se realizó el ahoyado al mulch para la siembra de los pilones.



**Figura 26. Ahoyado del Mulch.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Por último se realizó la siembra de los pilones en los camellones dentro del invernadero.



**Figura 27. Siembra de los pilones.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ Las aplicaciones de fertilizantes y control fitosanitario se llevaron a cabo de acuerdo al programa establecido por el Ing. Astorga.



**Figura 28. Dosificación del fertilizante (8-24-0) y funguicida (banrot) y aplicación al tronco.
Fuente: Autor (2016).**



**Figura 29. Dosificación de fertilizante (mister plus, ATP + K) e insecticida (Malation) y aplicación al follaje.
Fuente: Autor (2016).**

- ✓ La aplicación de riego depende de los días que llueva, ya que es época de invierno.

5.6. Recursos

5.6.1 Recursos humanos

- ✓ 1 estudiante de PPS
- ✓ 3 trabajadores
- ✓ Ing. Astorga (Gerente de proyectos)

5.6.2 Recursos físicos

- ✓ 3 azadones
- ✓ 2 palas
- ✓ Sustrato (broza de café y suelo)
- ✓ Pilonos de chile y tomate
- ✓ Sistema de riego por goteo
- ✓ Productos químicos
- ✓ Rollo de mulch

5.7. Presentación y discusión de resultados

Se sembraron dos variedades de chile (pimiento, jalapeño) y tomate en el invernadero que arrendo la Organización Semillas Para el Futuro, fueron sembrados 3 camellones cada uno a doble surco lo que da un total de 6 surcos de acuerdo a la meta acordada.

En el primer camellón se sembró chile pimiento con un total de 180 plantas, esta fue la primera siembra que se realizó en el invernadero.



Figura 30. Siembra de chile pimiento.
Fuente: Autor (2016).

En el segundo camellón se sembró la mitad de chile jalapeño con un total de 92 plantas y la otra mitad de tomate con 43 plantas, esto para que se encuentren intercalados los cultivos dentro del invernadero. Fue la segunda siembra a los 8 días de la primera.



Figura 31 Siembra de chile jalapeño y tomate.
Fuente: Autor (2016).

En el tercer camellón se volvió a sembrar chile jalapeño con un total de 180 plantas, esta fue la tercera siembra a los 15 días de la primera.



Figura 32. Siembra de chile jalapeño.
Fuente: Autor (2016).

Las siembras establecidas en el invernadero se realizaron en intervalos de cada 8 días con el fin de obtener cosechas prolongadamente, esto para llevar el ciclo de cada 8 días de siembra y cosecha evitando quedarse sin ningún cultivo en el invernadero, aprovechando de manera estratégica la infraestructura arrendada.

V. CONCLUSIONES

1. Se incrementó la población de plantas de cacao (***Teobroma cacao***) en el vivero, de las 120 semillas sembradas germinaron un total de 95 plantas y las otras 25 murieron, lo cual indica que hubo un 80% de germinación.
2. La realización del programa escrito para la prevención de plagas y enfermedades del cultivo de moringa (***Moringa oleífera***), es una forma de llevar en orden las aplicaciones con sus respectivas dosis evitando que dañen a la planta y proporcionándole un mejor desarrollo y vigorosidad.
3. La elaboración del programa escrito para prevenir plagas y enfermedades del cultivo de cacao (***Teobroma cacao***), sirvió para llevar un orden en los productos a utilizar y el tiempo de las aplicaciones para un mejor desarrollo de la planta.
4. La elaboración del libro de plagas y enfermedades que dañan al cultivo de cacao (***Teobroma cacao***), es un documento informativo que servirá de apoyo a los productores de cacao para la fácil identificación de estos agentes en el campo.
5. Se sembraron 6 surcos en el invernadero de dos variedades de chile (jalapeño, pimiento) y tomate, con intervalos de 8 días de siembra entre cada uno.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para la siembra de cacao de forma sexual se recomienda tomar en cuenta las siguientes características para seleccionarlas: que se encuentren en un buen estado y de un mismo tamaño para evitar la variabilidad, como también tomar en cuenta el porcentaje de pérdida que se obtiene al momento de la germinación.
2. Es recomendable realizar un programa fitosanitario ordenado antes de que se haya realizado la siembra de semillas de cualquier cultivo, esto evita el daño a la planta y le permite un buen desarrollo.
3. Es recomendable tener un manual, libro o folleto con ilustraciones y descripciones claras de plagas y enfermedades del cultivo que se tenga establecido, que sirva de apoyo para la fácil identificación de esos agentes.
4. Para la siembra de hortalizas en invernadero es recomendable realizarla en intervalos de siembra, esto con el fin de obtener un ciclo de siembra y cosecha aprovechando el área del invernadero.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anacafé. (s.f.). *Cultivo de cacao*. Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de Anacafé: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_cacao
2. Cerda, W. P. (s.f.). *Catálogo de enfermedades del cacao en Centro América*. Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de <http://www.worldcocoaoundation.org/wp-content/uploads/files.html>
3. Coj Santay, B. R. (2015). *Diagnóstico de la situación actual de los huertos de la Organización Semillas Para El Futuro, del municipio de Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez*. (Informe Final de Práctica Agronomía). Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Suroccidente. Mazatenango, Suchitepéquez. GT.:
4. *Cultivo de moringa*. (s.f.). Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-039420
5. FAO. (1967). *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares*. Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnico/s/fedecacao-pub-doc_04A.pdf.html
6. Hernández, Y. J. (2010). *Manejo de las enfermedades del cacao*. Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnico/s/fedecacao-pub-doc_04A.pdf
7. Marin, R. P. (2000). *Producción de hortalizas en invernadero*. Recuperado el Viernes de Octubre de 2016, de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR26021.pdf>
8. Morán Rodríguez, H. R. (2015). *Informe final de los servicios realizados en la Organización Semillas Para El Futuro Ubicada en sector Cerro Grande Camino a Lolemí, Comunidad Agraria Chicolá, San Pablo Jocopilas Suchitepéquez*. (Informe de Práctica Agronomía). Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Suroccidente. Mazatenango, Suchitepéquez. GT.:

9. Ramírez, B. A. (2012). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades, productivas y propuestas de inversión San Pablo Jocopilas.* Suchitepéquez. GT.:

f. 

Vo.Bo.Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC.



VIII. ANEXOS



**Figura 33. Tutoreo para el cultivo de chile pimiento.
Fuente: Autor (2016).**



**Figura 34. Aplicación foliar al cultivo de moringa.
Fuente: Autor (2016).**



Figura 35. Plantas de cacao en el vivero.
Fuente: Autor (2016).



Figura 36. Planta de chile pimiento empezando a producir.
Fuente: Autor (2016).



Semillas para el Futuro
Seeds for the Future



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Libro de plagas y enfermedades que dañan al cultivo de cacao (*Teobroma cacao*).



Copilado por:

**Marlon Alexander Estrada
Cabrera**

Mazatenango Suchitepéquez, Octubre del 2016.

I. Presentación

El libro que a continuación se presenta trata sobre plagas y enfermedades que le ocasionan daño al cultivo de cacao (*Teobroma cacao*), el objetivo de este documento es para el uso de los agricultores que implementen el cultivo, el cual les pueda servir de apoyo para la fácil identificación de las plagas y enfermedades que se desarrollen y causan daño a la planta de cacao.

Este documento describe detalladamente cada una de las características más importantes, hábitos, la forma en que atacan, como se reproducen, sintomatología, que parte de la planta dañan, etc, de los insectos y enfermedades. Y en cada una de ellas se presenta una fotografía para su mejor identificación en campo.

II. PLAGAS

2.1 Afidos(*Aphisgossypii*)

Insectos pequeños de color oscuro, siempre agrupados en colonias; atacan los brotes, las hojas y las flores; también atacan los frutos jóvenes los cuales, cuando no tienen semillas, pueden haberse desarrollado por estímulo del ataque de los insectos a la flor (partenocárpicos). Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad. Estos insectos generalmente están atendidos por hormigas de los géneros *Crematogaster*, *Camponotus* y *Ectatoma*.

Hay varias especies que atacan al cacao; la más corriente y que ataca más órganos, es la especie *Toxopteraaurantii*. La especie que ataca principalmente a los pedúnculos de las flores es el *Aphisgossypii*, especie bastante cosmopolita.



Figura 37. Afidos alimentándose de una hoja de cacao.

Fuente: www.sites.google.com

2.2Ácaros (*Acarus siro Linnaeus*)

Son arañitas, habitualmente de color rojo o café, que se localizan en el envés de la hoja. Atacan los brotes jóvenes, especialmente en el vivero. Producen atrofia, malformación y defoliación de los brotes terminales.

Son insectos muy pequeños, de apenas 0,2 mm, que requieren tejidos vivos para su sobrevivencia. Se ubican en los extremos de las ramas, las cuales no se desarrollan porque las yemas terminales aparecen atrofiadas con una

continua brotación y defoliación, presentándose ramas desnudas, curvadas y con entrenudos cortos.

Sintomatología ocasionada por las numerosas colonias de los Eriophydos allí localizados y que se conoce con el nombre popular de “engurruñadera”. Esos daños se inician en pocas ramas, que mueren, pero pueden generalizarse y matar toda la planta. Una vez implantados los ácaros es difícil la recuperación de las plantas



Figura 38. Ácaros en estado adulto y huevos.

Fuente: www.guiajardineria.com

2.3 Capsidos de cacao O MONALONION (*Monalonionbraconoides*)

El insecto es una chinche de pequeño tamaño que mide 9.2 mm de altura por 2.5 mm de ancho, dañan las mazorcas y las yemas terminales; provocan deformaciones en las mazorcas, al atacarlas y poner sus huevos. Si el ataque es muy severo o en un extremo, y cuando el fruto es bastante joven, se puede perder la mazorca pero por lo general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en consecuencia, las semillas no se dañan. El daño principal es la muerte regresiva de las ramitas.

Esta plaga está relacionada con la escasez de sombra. Los frutos pueden ser atacados por las ninfas y los adultos, causando un daño bastante característico que puede ser fácilmente reconocible. Es una plaga muy

estacional y en ocasiones puede aparecer con caracteres alarmantes, para luego casi desaparecer; esto aparentemente se debe a que al multiplicarse abundantemente, sus enemigos naturales también aumentan en proporción.



Figura 39. Chinche sobre una mazorca de cacao.

Fuente: www.agrobanco.com

2.4 Salivazo (*Clastoptera globosa*)

Es un insecto que ataca principalmente a las flores y puede secarlas. Cuando hay un ataque fuerte puede haber mucha destrucción de flores y cojines florales; ataca también los brotes terminales.

Las ninfas son de color blanco se alimentan de los jugos de plantas en las zonas que nace la flor, cuando existe un ataque intenso las flores de las ramas tienen las formaciones espumosas o salivazo, lo cual protege a la ninfa.



Figura 40. Salivazo en estado adulto.

Fuente: www.ddiscoverlife.or.com

2.5 Chinche blanca (*Spilostethus pandurus*)

Hay varios tipos de chinches. Pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se los considera como transmisores de la Moniliasis. Viven en colonias, en el pedúnculo de la mazorca, provocando lesiones parecidas a chancros o llagas oscuras de poca profundidad.

Síntomas

En el árbol joven, el tronco y las ramillas laterales cuelgan hasta unos centímetros por encima del nivel de la tierra. De la base del tronco nacen numerosos vastagos chupones que presentan los mismos síntomas. Aunque las plantas superan el daño con su crecimiento, el desarrollo queda seriamente perjudicado y el comienzo de la fructificación se demora unos cuantos años.

Los primeros síntomas del ataque son defoliaciones esporádicas, dispersas en la corona de los árboles viejos (manchas producidas por las chinches). De este modo surgen espacios vacíos que van aumentando en tamaño, sobre todo al final de la temporada seca ('capsidblast'), pero con el inicio de las lluvias van desapareciendo poco a poco.



Figura 41. Chinche Blanca

Fuente: www.openagrosrl.com

2.6 Barrenador del tallo (*Elasmopalpusangustellus*)

También se les conoce como taladradores. Son insectos pequeños de color café que hacen hoyitos en los tallos de las plantas para depositar sus huevos. Cuando abrimos las partes afectadas, encontramos pequeños gusanos de color blanco haciendo canalitos en el centro del tallo o en las ramas.

El ataque o daño de los taladradores se da principalmente en plantas débiles y en plantaciones con mucho sol. Se reconoce por los hoyitos y el aserrín que dejan en el tronco o ramas de las plantas afectadas, las que se ponen amarillas y pueden morir.

Hay dos tipos. El ataque de la mayoría de estos insectos es un ataque secundario. Algunas especies pueden matar las plantitas cuando éstas son jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas, penetran en el tallito y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; alcanzan su estado de pupas después de varios meses, provocando la muerte de las plantitas o las ramas afectadas.



Figura 42. Larva del barrenador del tallo.

Fuente: www.unperiodico.unal.edu.com

2.7 Gusano defoliador (*Capnodistenebrionis*)

Son larvas de Lepidópteros, de color verde claro que atacan generalmente el follaje tierno y causan mucha destrucción en éste.

Su daño es parecido al de la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte. El daño es más acentuado en la parte intervenal de la hoja. También se pueden incluir aquí los gusanos esqueletizadores que perforan las áreas intervenales y solamente dejan secas las venas de las hojas. Pueden causar daños graves estacionalmente, pero en general no constituyen un problema grave y pueden vivir en un área por mucho tiempo sin causar mucho daño.



Figura 43. Gusano defoliador en estado de larva.

Fuente: www.cacaomovil.com

2.8 Zompopo (*Attasp*)

Son insectos de color café que pueden llegar a medir entre 15 a 20 mm de largo en su estado adulto, defolian las plantas cortando porciones semicirculares típicas, fácilmente identificables; una planta joven puede ser completamente defoliada en poco tiempo.

Los zompopos son una plaga de gran importancia económica en cultivos de granos básicos, hortalizas, frutales y especies forestales. Los zompopos son un tipo de hormigas, caracterizada como una de las plagas de foliadoras por tener un aparato bucal masticador de mayor importancia en la agricultura mundial. Los conocimientos sobre su biología, comportamiento y ecología, nos sirven para enfocar en un mejor manejo. Los zompopos pasan durante su vida por cuatro etapas o edades: huevo larva, pupa y adulto.



Figura 44. Zompopo defoliando

Fuente: www.losbloguitos.com

2.9 Trips(*Selenothripsrubrocinctus*)

Las hembras son de cerca de 1 a 2 mm.de largo y son de color marron a marron oscuro, con pigmentacion roja en los 3 primeros segmentos abdominales; los segmentos anales retienen el color marron rojizo, y la salas son negras. El macho es similar pero mas pequeño.

Se les considera como insectos beneficiosos que ayudan a la polinización del cacao, aunque en forma poco eficiente. Cuando se localizan en las hojas y su ataque es fuerte, éstas dan la apariencia de secas o quemadas y caen fácilmente.

Cuando atacan los frutos, éstos presentan un matiz herrumbroso, lo que impide la identificación de la madurez de las mazorcas. Si el ataque es a mazorcas bien jóvenes el resultado puede ser la muerte de la mazorca.



Figura 45. Trips en estado adulto.

Fuente:www.entnemdept.ufl.edu.com

2.10 Barrenador del fruto (*Conotrachelus crataegi*)

Las hembras ponen los huevos en los frutos inmaduros y las larvas hacen galerías dentro de ellos, provocando una coloración pardo oscuro o café oscuro que invade parcial o totalmente la mazorca.



Figura 46. Daños que ocasiona el barrenador del fruto de cacao.

Fuente: www.cacaomovil.com

2.11 Gusano nochero (*Agrotis* spp)

Los principales daños son producidos por las larvas. Estos gusanos se alimentan de raíces de plantas, semillas, tubérculos o plantas recién germinadas.

En el caso de atacar plántulas o injertos vemos que no se produce germinación al comerse las yemas, tronchar y agujerear los tallos (todo ello bajo tierra)

Adulto: Son escarabajos de consistencia dura, elongados y algo aplanados, su color puede ser amarillo, café, gris o negro. Su tamaño oscila entre 3-15 mm. Se pueden identificar en campo porque al ponerlos boca arriba dan saltos produciendo un sonido característico.

La hembra ovípara principalmente en suelos húmedos cerca de las raíces de las plantas. La incubación varía entre 7 y 30 días.

Larva: Son alargadas, cilíndricas y un poco aplanadas. Son de color amarillo, brillantes y cuentan con tres pares de patas cortas muy poco desarrolladas.

Pupa: Se encuentra en el suelo, dentro de la cámara pupal y permanece ahí durante 6-14 días.



Figura 47. Gusano nocherero.

Fuente: www.agromatico.com

2.12 Crisomélidos (*Diabrotica balteata*)

Pequeños coleópteros de colores brillantes. Existen muchas especies que atacan al cacao. La mayoría son plagas nocturnas de las hojas tiernas, a las que hacen unos pequeños huecos. También pueden causar daño en los frutos, formando lesiones superficiales, que pueden servir como puertas de entrada para algunas enfermedades, aunque por sí mismas no causan pérdidas de mazorcas.

Los adultos y larvas se alimentan de todo tipo de tejidos vegetales y algunos son temibles plagas para la agricultura, de gran importancia económica.



Figura 48. Crisomélido defoliando.

Fuente: www.naturamediterraneo.com

2.13 Escolitidos (*Coccotrypesdactyliperda*)

Son insectos de pequeño tamaño, con un rango de longitud comprendido entre 1 y 10 milímetros. De aspecto cilíndrico, se caracterizan, entre otros rasgos, por no presentar un rostro desarrollado en comparación con otros curculiónidos y por la fusión de los últimos artejos de la antena, lo que da lugar a una estructura con apariencia de maza. Todos los escolítidos son fitófagos, es decir, se alimentan de materias vegetales.

Hay muchas especies que atacan los troncos de cacao haciendo túneles. Algunas especies han sido relacionadas con la enfermedad llamada Mal de machete, la mayoría pertenece al género *Xyleborus*. Casi todos son insectos perforadores secundarios, que atacan troncos previamente afectados. Se puede notar acumulación de aserrín al pie de los árboles atacados por alguna especie de estos insectos.

Los escolítidos son escarabajos que viven en el interior de los tejidos de la planta durante la totalidad de su ciclo vital excepto cortos periodos de tiempo de su estado de adulto. La mayor parte de las especies consumen el floema, un tejido vegetal muy nutritivo que está situado entre la corteza y la madera. Los escarabajos de ambrosía viven dentro de la madera y se alimentan de hongos simbióticos.



Figura 49. Escolitidos en estado adulto.

Fuente: www.bugguide.com

2.14 Pulgón negro (*Toxopteraaurantii*)

El insecto en estado adulto pueden llegar a medir hasta 2 milímetros de longitud, su coloración varía del castaño rojizo, negro a café verdoso, cuando son adultos algunos desarrollan sus alas.

El pulgón es una de las plagas más comunes. Forman colonias y se alimentan de los líquidos que succionan de las hojas tiernas, botones, flores y frutos pequeños (chilillos), estos se marchitan y en algunos casos quedan adheridos al árbol.

Los síntomas que presenta una planta parasitada son: deformaciones, decaimiento, abolladuras en hojas y flores, pero además por la melaza que escretan atraen a las hormigas que hace que se desarrolle el hongo negrilla, también son transportadores de virus, ralentizan o frenan el desarrollo de la planta y sus frutos, pueden incluso llegar a secar la planta.



Figura 50. Pulgón negro en estado adulto.

Fuente: www.animalandia.educa.madrid.org.com

III. ENFERMEDADES

3.1 La Moniliasis (*Moniliophthoralarori*)

La monilía del cacao es una enfermedad causada por el hongo (***Moniliophthoralarori***). Es un hongo que ataca únicamente las mazorcas o frutos de cacao en cualquier edad, causando Pudrición de los granos. A esta enfermedad también se le conoce como: Moniliasis del cacao, Pudrición acuosa, Mano de Piedra, Helada, Mancha ceniza o enfermedad de Quevedo.

Unos de los primeros síntomas externos de la enfermedad es que se forma mancha de color chocolate donde todos los granos y tejidos ya están afectados.

3.1.1 Primer síntoma: Puntos claros o grasientos en la mazorca.

Los puntos grasientos son difíciles de ver, pero si se hace una buena revisión de la mazorca, pueden observarse en las mazorcas de color verde, los puntos son de color amarillo. En los frutos de color rojo, los puntos son de color anaranjado para comprobar que la mazorca está infestada pelamos apenas la cascara con el machete donde se observe el lugar claro y si se notan puntitos café el hongo ya entró al fruto. En muchas ocasiones ya hay pudrición de las semillas.



Figura 51. Mazorca de cacao afectada por mancha grasienta.

Fuente: www.iniap.gob.ec.com

3.1.2 Segundo síntoma: Abultamientos, Gibas o chichotes

Los abultamientos o gibas se presentan en los dos primeros meses de edad del fruto, que es el estado de pepinillo de la mazorca, y aparecen a causa de la entrada del hongo en el fruto. Cuando las mazorcas con giba o chichote se dejan en el suelo el desarrollo de la enfermedad se detiene y no se producen esporas.



Figura 52. Mazorca de cacao afectada por giba.

Fuente: www.fha.org.hn.com

3.1.3 Tercer síntoma: Madurez Prematura

La madurez prematura es un síntoma engañoso, ya que al observar una mazorca, se puede creer que ha madurado, pero al abrirla, se encuentra que las semillas están podridas. Los frutos con este síntoma son más pesados que las mazorcas maduras sanas.



Figura 53. Mazorca de cacao con madurez prematura.

Fuente: www.biblioteca.usac.edu.gt.com

3.1.4 Cuarto síntoma: Mancha café brillante o color chocolate.

Las manchas café chocolate, crecen de forma irregular hasta cubrir totalmente la mazorca. Al avanzar la mancha, el fruto se pone más pesado y comienza a secarse. Las mazorcas dejadas en el suelo en el estado de mancha chocolate llegan a producir esporas o semillas que pueden infectar otros frutos hasta por 20 días.



Figura 54. Mazorca de cacao infectada por mancha café.

Fuente: www.vanguardia.com

3.1.5 Quinto síntoma: Polvo Blanco y Cremoso (esporas o semillas)

El último síntoma en un fruto atacado por la Monilia, es la aparición sobre la mancha chocolate, de un polvo blanquecino que luego se vuelve cremoso. Esto aparece 6 ó 10 días después de las manchas chocolate y es muy peligroso, ya que este polvo son las esporas o semillas del hongo, que pueden infectar otros frutos o plantaciones sanas. Las mazorcas dejadas en el suelo con polvo blanco pueden infectar a otras mazorcas y plantaciones sanas durante 30 días.



Figura 55. Mazorca de cacao presentando las esporas del hongo Moniliophthora.

Fuente: www.adukule.wordpress.com

3.1.6 Ciclo de vida de la enfermedad moniliasis

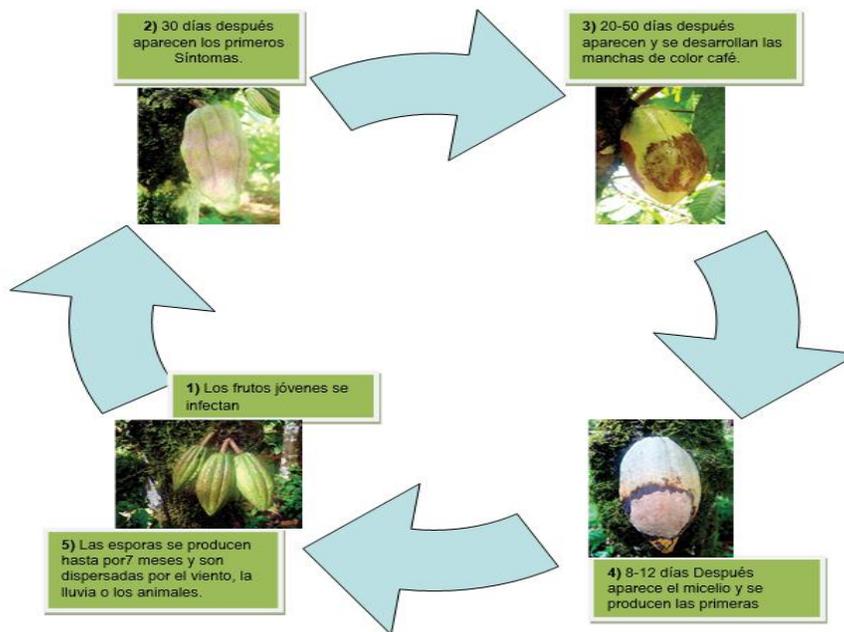


Figura 56. Ciclo de vida de la enfermedad moniliasis.

Fuente: www.fundesyramm.com

3.2 La mazorca negra (*Phytophthorapalmivora*)

Esta enfermedad es la de mayor importancia económica en las área cacaoteras. El hongo que produce la mazorca negra es (***Phytophthorapalmivora***), ataca la raíz, tallo, hojas, flores y frutos del cacao. El daño se presenta más intensamente en la mazorca. Se forma una mancha de color café oscuro que puede llegar a cubrir todo el fruto. Los bordes de la mancha son bien "parejos"

En los chupones daña las hojas, el tallo y el cogollo. Las hojas se ponen secas y se enrollan para adentro, el cogollo se seca y el tallo se seca, se pone negro y se adelgaza. En el tallo produce "cáncer". Inicia con una mancha oscura y húmeda, luego esta se hunde y sale un líquido pegajoso que parece goma. Dentro del tallo aparecen Manchas coloradas.

En los cojines florales el hongo causa una quema o muerte total de las flores y frutos. Los frutos muertos quedan colgados en el árbol durante varias semanas.

Si el ataque del hongo es muy fuerte, el mal llega hasta las raíces, estas se ponen con manchas coloradas, podridas y mueren, el árbol se va marchitando poco a poco hasta morir.



Figura 57. Mazorca de cacao presentando los daños del hongo *Phytophthora*.

Fuente: www.canacacao.org.com

3.3 Mal del machete (*Ceratocystisfimbriata*)

Esta enfermedad es causada por el hongo (***Ceratocystisfimbriata***), invade y destruye la corteza o cáscara de la Parte del árbol en donde se produce la herida.

La planta puede aparentar estar sana aunque el hongo se encuentre en casi toda su corteza o cáscara del tronco, ramas y raíces. Cuando el hongo se riega hasta el corazón del tallo, entonces ocurre la muerte "repentina del árbol.

La enfermedad empieza con la muerte de varias hojas, las que se ponen amarillas antes de secarse. Luego sigue la muerte o marchitamiento de las demás hojas hasta que toda la planta muere. La madera de las partes muertas tiene un color rojo oscuro.

El síntoma característico de esta enfermedad, es que las hojas secas permanecen pegadas al árbol ya muerto, durante varias semanas.



Figura 58. Plantas de cacao presentando la enfermedad mal de machete.

Fuente: www.fundesyram.com

3.4 Antracnosis (*Colletotrichumgloeosporoides* Penza)

Esta enfermedad causada por el hongo (*Colletotrichumgloeosporoides* Penza). Conocida con el nombre común Antracnosis donde se ha distribuido mundialmente. En el cacao el hongo ataca el tallo, hojas, chupones y frutos. El daño a las mazorcas no es económicamente importante, aunque sí lo es la lesión a los tallo.

Esta enfermedad ataca los brotes tiernos, las hojas y los tallos más expuestos al sol, particularmente los que se encuentran en la copa del árbol, disminuyendo el desarrollo y la producción de las plantas. Causa lesiones secas con borde amarillo que normalmente avanzan del borde hacia adentro de las hojas hasta dañarlas completamente, tras lo cual las hojas se caen dejando las ramas desnudas. Esto estimula la emisión de nuevas ramas que también son infectadas, dando finalmente la apariencia de pequeñas escobas

Cuando empieza a secarse toda la ramilla ocurre la "muerte descendente" del árbol. Esta es una quema que empieza en las hojas y que se va corriendo hacia abajo, matando la rama entera.

En las mazorcas aparecen manchas de color café y de apariencia hundida. Luego aparece sobre la mancha una felpa de color rosada. El daño de la Antracnosis pocas veces llega a afectar seriamente las semillas. Las mazorcas que son ligeramente afectadas, pueden ser cosechadas y aprovechadas sus semillas.



Figura 59. Hojas de cacao presentando la enfermedad antracnosis.

Fuente: www.ecured.com

3.5 Las bubas (*Albonectriarigidiuscula*)

Es un grupo de anomalías en el crecimiento que se presentan en el tronco y las ramas del cacao y que se conocen como agallas de puntos verdes, floral, de abanico, perilla y lobular. La más estudiada es la de puntos verdes, causada por el hongo (***Albonectriarigidiuscula***).

Este hongo produce gran cantidad de brotes muy pequeños que no llegan a desarrollarse, lo que afecta el crecimiento y la fructificación de la planta. Se debe evitar la propagación de las plantas enfermas. Las plantas muy dañadas deben eliminarse totalmente.



Figura 60. Brotos deformes por daño de las bubas.

Fuente: www.fundesyram.com

3.6 Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*)

Esta es una de las enfermedades más dañinas del cacao y es causada por el hongo (***Moniliophthora perniciosa***). Ataca todas las plantas de cacao, produciendo crecimientos anormales y lesiones en los brotes, las ramas, los cojines florales y los frutos. También ataca a las plántulas de vivero. Algunos de los síntomas en frutos podrían ser confundidos con la moniliasis.

Los tejidos de las ramas se engrosan como respuesta a la invasión del hongo, causando atrofas. Los entrenudos se acortan y se produce una deformación que generalmente conlleva a una proliferación de yemas. Al cabo de un período de seis semanas los tejidos comienzan a morir, adquiriendo un aspecto de escobas secas.

En frutos jóvenes o chireles de menos de tres meses, el hongo provoca deformaciones causando síntomas conocidos como “frutos zanahoria” y “frutos chirimoya” los cuales se necrosan rápidamente y mueren.



Figura 61. Cojines florales mal formados por daño de la enfermedad escoba de bruja.

Fuente: www.dropdata.org.com

3.7 Mal rosado (*Corticiumsalmonicolor*)

Mal rosado o enfermedad rosada causada por el hongo (***Corticiumsalmonicolor***) ataca las ramas, ramillas y el tronco del cacao, cubriéndolos con una costra blanca que luego se vuelve rosada. Produce defoliación y secamiento de las ramas y, en muy pocos casos, la muerte del árbol. Generalmente se da en árboles jóvenes dispersos en la plantación, lo

que limita su importancia económica. El hongo se propaga por esporas llevadas por el viento y sobrevive en las lesiones viejas.

La enfermedad se caracteriza por tres formas principales: 1) la forma de la pústula estéril, que ocurre antes del estado de corticium, en forma de matitas que van del blanco al rosado común. 2) estado de corticium de himenofonoresulpinado, membranoso y suave que se presenta frecuentemente como verrugas. 3) la forma imperfecta (*Necatordecretusmass*) Consiste en cuerpos formando esporodoquias: estos cuerpos son sésiles y se caracterizan por un color anaranjado.



Figura 62. Hojas y ramas de cacao presentando la enfermedad mal rosado.

Fuente: www.fundesyram.com

3.8 Mal de hilachas (*Pelliculariakoleroga*)

Esta enfermedad es causada por el hongo (***Pelliculariakoleroga***). Ataca los tallos tiernos, ramas, hojas y yemas florales. Generalmente el ataque comienza en la base de las ramas y avanza hacia las puntas. Todas las partes afectadas son cubiertas por una especie de hilos muy finos (Micelio) que posteriormente succionan los jugos celulares o savia de los tejidos. Con el tiempo las partes afectadas se ponen negras por la muerte de los tejidos y las hojas cuelgan como hilachas, de ahí su nombre.

Produce hilos de micelio de color blancuzco que avanzan por el tallo y las hojas. Los hilos más gruesos se ramifican en el envés de las hojas en forma de una telaraña. Las hojas se secan y se desprenden pero quedan

suspendidas de las ramas por el micelio. La enfermedad, usualmente, no causa mayores daños, pero en condiciones extremas puede producir la muerte de ramas. La enfermedad se produce en condiciones de abandono o excesiva sombra de las plantaciones.

Los síntomas más característicos son la marchites de la planta, en donde las hojas secas quedan colgando. Al examinar de cerca se ve que las hojas están suspendidas de las ramas por unas hilachas color café oscuro, que son filamentos del hongo, los cuales suben al envés de las hojas. En algunos casos el curso de estos filamentos puede seguirse hasta el suelo. Los frutos también pueden ser invadidos.



Figura 63. Rama de cacao

Fuente: www.fundesyram.com

3.9 Roselinea (*Rosellina pepo*)

La roselinea causada por el hongo (***Rosellina pepo***) daña severamente el sistema radical y la base del tallo, produciendo que el follaje se ponga amarillento, se seque y caiga progresivamente. Luego las ramas se secan y, finalmente, el árbol muere.

La enfermedad se produce en parches que avanzan rápidamente, matando las plantas de cacao y algunas otras especies usadas como sombra o como cultivos asociados al cacao.

El hongo es un habitante natural del suelo común en áreas donde se elimina la vegetación original y se deja que los residuos se descompongan naturalmente.

La presencia de altos contenidos de materia orgánica en descomposición, la alta humedad y la poca aireación son favorables para la enfermedad. Las nuevas infecciones se dan principalmente por el contacto entre raíces sanas y enfermas. Los árboles débiles y mal nutridos son, en general, los más susceptibles a la enfermedad.



Figura 64. planta y raíz afectados por la enfermedad roselnia.

Fuente: www.canacacao.org.com

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.



Marlon Alexander Estrada Cabrera
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Inga. Agra. Maria Clarisa Rodriguez
Supervisor – Asesor



Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”



Vo. Bo. _____
MSc. José Norberto Thomas Villatoro
Director Interino CUNSUROC

