

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Sur Occidente
Técnico en Producción Agrícola
Práctica Profesional Supervisada



Informe final de servicios realizados en la unidad agrícola “Familia León” Pueblo
Nuevo, Suchitepéquez.

Carlos Alfonzo González Díaz
Estudiante
201340909

Ing. Agr. Erasmo Cervantes Ochoa
Docente asesor

Mazatenango, Suchitepéquez noviembre, 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 CUNSUROC

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. 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

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 la unidad agrícola Familia "León" Pueblo Nuevo Suchitepéquez."

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

Carlos Alfonzo González Díaz
Carné 201340909

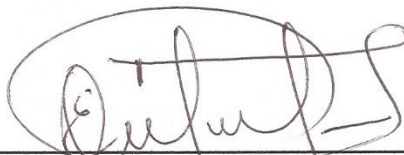
Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

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 Carlos Alfonso González Díaz , con número de carné 201340909, 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,



Ing. Agr. Erasmo Antonio Cervantes Ochoa
Supervisor - Asesor

ÍNDICE

Contenido	Pagina
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIA LEÓN	3
3.1. Antecedentes históricos de la unidad productiva.....	3
3.2. Información General de la unidad productiva familia "León"	4
3.3. Localización	4
3.4. Vías de acceso.....	4
3.5. Ubicación geográfica.....	4
3.6. Tipo de institución	4
3.7. Objetivos de la unidad de práctica	4
3.8. Zona de vida y clima	5
3.9. Servicios que presta.....	5
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	6
4.1. Control de plagas de follaje que afectan el cultivo de <i>P. americana</i> . 6	
4.1.1 Problema.....	6
4.1.2 Revisión bibliográfica	6
4.1.3 Objetivos específicos	8
4.1.4 Metas	8
4.1.5 Materiales y Métodos.....	9
4.1.6 Presentación y discusión de resultados.....	10
4.2 Capacitación en el "Manejo y uso seguro de plaguicidas químicos" a personal de campo de la unidad Agrícola "Familia León".....	13
4.2.1 Problema.....	13

4.2.2	Revisión Bibliográfica.....	13
4.2.3	Objetivo Específico	16
4.2.4	Metas	16
4.2.5	Materiales y Métodos.....	16
4.2.6	Presentación y discusión de resultados	17
4.3	Elaboración y colocación de rótulos en los puntos de acceso de la unidad para evitar ingresos de personal ajeno a la unidad	19
4.3.1	Problema.....	19
4.3.2	Revisión bibliográfica	19
4.3.3	Objetivo específico.....	20
4.3.4	Metas	20
4.3.5	Materiales y Métodos.....	20
4.3.6	Presentación y discusión de resultados	22
4.4	Inventario de plantas de <i>P. americana</i> dañadas por antracnosis y taltuza para su futura resiembra.....	24
4.4.1	Problema.....	24
4.4.2	Revisión bibliográfica	24
4.4.3	Objetivo específico.....	26
4.4.4	Metas	27
4.4.4	Materiales y Métodos.....	27
4.4.6	Presentación y discusión de resultados	28
V.	CONCLUSIONES	30
VI.	RECOMENDACIONES.....	31
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	32
VIII.	ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

1. Datos obtenidos en segundo muestreo de plagas del follaje.....	11
2. Niveles de toxicidad expuestos al personal de campo.....	16
3. Recursos financieros para elaboración y colocación de rótulos.....	20
4. Cuadro para monitorear plagas de follaje.....	34
5. Formato usado para inventario de plantas faltantes.....	35

INDICE DE FIGURAS

1. Gusano Gusano telarañero en hoja de <i>P. americana</i>	7
2. Gusano quemador en hoja de <i>P. americana</i>	8
3. Planta de <i>P. americana</i> después de aplicación química para control de plaga de follaje.	10
4. Aplicación de agroquímicos sin Equipo de Protección Personal.	17
5. Capacitación por medio de carteles sobre el uso del EPP.	18
6. Agradecimiento al personal de campo al finalizar la capacitación.	18
7. Principal punto de acceso de la unidad agrícola	21
8. Referencia de colocación de rótulos de restricción de ingreso.	21
9. Mezcla de cemento, agua y piedrín para fundir rótulos.	22
10. Apertura de agujero para colocación de rótulos	23
11. Aplicación de mezcla y colocación de rótulos.	23
12. Presentación de rótulos al personal administrativo de la unidad.	23
13. Colocación de trampas en la unidad agrícola.	29
14. Mezcla de cal con agua, para el control de antracnosis en suelo.	29
15. Aplicación de cal para control de enfermedades de suelo.	29
16. Daño provocado por plagas de follaje.	34
17. Planta muestreada de <i>P. americana</i> con incidencia de 0%.	35
18. Manipulación y preparación de soluciones químicas	36
19. Plantación de <i>P. americana</i> . en la unidad agrícola familia León	36
20. Puesta en práctica el triple lavado con el personal de campo.	37
21. Mapa de ubicación de la unidad agrícola	37
22. Equipo de protección personal EPP.	38

Resumen

La unidad productiva de la familia León es una desmembración de la finca Asturias de 11.025 Ha de extensión, la cual aún no ha sido inscrita como empresa agrícola en la Superintendencia de Administración Tributaria. Actualmente se encuentra cultivada principalmente por *Coffea arabica* y *Persea americana Mill.*

El objetivo de este informe es describir los servicios realizados durante el tiempo de la Práctica Profesional Supervisada (P.P.S) en la cual se contribuyó en el manejo agronómico del cultivo de aguacate *P. americana Mill.*

Dentro de los logros que se alcanzaron obtener en el desarrollo de los servicios están:

Reducción de incidencia de larvas por árbol a 0.3 y una severidad de 20.6% en plantas de aguacate *P. americana* provocadas por plagas del follaje gusano quemador *Copaxa multifenestrata*, gusano enrollador o telarañero *Amorbia emigratella*, utilizando el insecticida químico Endosulfan (Belak 35 EC).

Capacitación al personal de campo sobre el tema: “Manejo y uso seguro de plaguicidas químicos” para la implementación en las labores de control químico de malezas, plagas y enfermedades en la unidad agrícola.

Elaboración y colocación de 2 rótulos de restricción de ingreso a personal no autorizado y/o ajeno a la unidad agrícola.

Inventario de plantas de *P. americana* atacadas por la enfermedad antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* y la plaga taltuza *Geomys hispidus*; y realización de control de taltuza para futuras siembras con pastillas de Phostoxin y trampas de palo; control de la enfermedad antracnosis con la aplicación de cal en el área asignada (1.76Ha).

I. INTRODUCCIÓN

La unidad productiva de la familia León es una desmembración de la finca Asturias de 11.025 Ha de extensión, la cual aún no ha sido inscrita como empresa agrícola en la Superintendencia de Administración Tributaria. Actualmente se encuentra cultivada principalmente por *Coffea arabica* y *Persea americana Mill.*

La práctica profesional supervisada P.P.S. tiene como objetivo principal contribuir con la solución de los problemas detectados en el diagnóstico realizado sobre la situación actual del cultivo de *P. americana* de la unidad agrícola, para lo cual se plantearon servicios orientados hacia la protección vegetal del cultivo, aportes en el tema de seguridad y prevención de la salud del personal de campo, llevando a cabo la realización de varias actividades agrícolas, tales como:

- Control de plagas del follaje en el cultivo de *P. americana*, realizando muestreos y aplicación del insecticida químico Endosulfan (Belak (35 EC).
- Capacitación al personal de campo de la unidad agrícola en el tema: “Manejo y uso seguro de plaguicidas químicos”. Con el objetivo de prevenir al personal de intoxicaciones y dar a conocer la importancia de las prácticas de un manejo y uso seguro de plaguicidas químicos.
- Colocación de 2 rótulos en la unidad agrícola familia León, fundidos con cemento en puntos de acceso principales, indicando que es propiedad privada y se prohíbe el paso de personas externas a la misma.
- Elaboración de un inventario de posturas sin plantas de *P. americana* el cual se llevó a cabo en el área asignada, de forma conjunta con el personal administrativo (1.76 Ha). Para prevenir así futuros ataques de taltuza *Geomys hispidus* y enfermedades del suelo.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Implementar un plan de actividades agrícolas que respondan a la solución de los problemas encontrados para la protección del cultivo de *P. americana* en la unidad agrícola “Familia León”.

2.2. Objetivos Específicos

Para la actividad No. 1

- Controlar el ataque de las plagas de follaje en el cultivo de aguacate *P. americana*.
- Monitorear la reducción de incidencia de población y de severidad de daño de las plagas de follaje.

Para la actividad No. 2

- Capacitar al personal de campo y administrativo sobre el uso de las normativas de seguridad en el manejo de plaguicidas químicos.
- Prevenir al personal de campo de una intoxicación o quemadura de producto en alguna parte del cuerpo.

Para la actividad No. 3

- Disminuir el ingreso de personas ajenas a la unidad agrícola.
- Delimitar los accesos de la unidad agrícola por medio de rótulos de restricción.

Para la actividad No. 4

- Determinar la cantidad de posturas sin plantas de aguacate *P. americana* para la resiembra.
- Controlar la plaga taltuza por medio de pastillas de Phostoxin y trampas de palo.
- Controlar la enfermedad antracnosis a través de aplicación de cal en el suelo.

III. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIA LÉON

3.1. Antecedentes históricos de la unidad productiva

Según el administrador de la finca Asturias y Anexos S.A. como tal es una sociedad anónima, productiva y privada que desde sus inicios hasta la fecha se ha dedicado principalmente al establecimiento, manejo y explotación del cultivo de *Coffea arabica* “café.”

La finca Asturias se encuentra ubicada en la costa sur de Guatemala, en jurisdicción del municipio de Pueblo Nuevo del departamento de Suchitepéquez, actualmente posee una extensión territorial aproximada de 15 caballerías (672 hectáreas).

En el año 2014, la familia León adquirió 11.025 Ha del total de área de la finca Asturias, en las cuales se estableció la siembra del cultivo de *P. americana* el cual posee dos años de edad, encontrándose en la etapa de crecimiento., encontrando también dentro del agro-ecosistema de esta unidad productiva una amplia gama de cultivos como el ya mencionado cultivo de café *Coffea arabica*,” *Piper nigrum* “pimienta”, *Citrus aurantifolia* “limón real”, *Citrus latifolia* Tanaka “limón persa”. La planificación en la unidad agrícola “Familia León se realiza de acuerdo al lapso de tiempo, distribuyéndose de la siguiente manera:

Corto plazo

Eliminar al 100% el cultivo de (*Coffea arábica*) “café”, de la unidad para mejorar las condiciones de sombra y aireación en el cultivo de aguacate en asocio.

Mediano plazo

Establecer las 11.025 Ha (250 cuerdas) con plantas de aguacate, para financiar los costos de producción de la unidad agrícola.

Largo plazo

Lograr adquirir la finca Asturias y Anexos S.A. en su totalidad y lograr exportar el aguacate Hass al mercado mexicano y salvadoreño.

3.2. Información General de la unidad productiva familia "León"

3.3. Localización

Según el administrador de la Unidad Agrícola "Familia León" se encuentra ubicada en la bocacosta de Guatemala, en jurisdicción del municipio de Pueblo Nuevo, del departamento de Suchitepéquez, sus colindancias son: al norte con el Cerro Pecúl, al sur con la Finca Dolores, al este con Finca Alta Mira y al oeste con Finca Patio Bolas.

3.4. Vías de acceso

Según el administrador la Unidad Agrícola "Familia León" se encuentra a 186 kilómetros de la ciudad capital, la vía de ingreso principal hacia la unidad de práctica es por la aldea San Francisco Pecúl la cual queda a una distancia aproximada de 4.8 km, y de la aldea hacia el centro de Pueblo Nuevo existe una distancia de 4.5 km, existiendo un total de 9.3 km de distancia entre la unidad de práctica y la cabecera municipal. (Ver figura 20 en anexos)

3.5. Ubicación geográfica

De acuerdo a Holdridge L. (1982) la Unidad Agrícola "Familia León" se encuentra a una altitud sobre los 1460 a 1650 metros sobre el nivel del mar (msnm). Geográficamente se encuentra ubicada a una latitud norte de 14°40'60" y a una longitud oeste de 91°31'59" con respecto al meridiano de Greenwich.

3.6. Tipo de institución

Según el administrador la Unidad Agrícola "Familia León" es una institución agrícola privada, representada por la familia León, propietaria absoluta de 11.025 Ha (250 cuerdas) de la finca Asturias y Anexos S.A., específicamente por el señor Basilio León quien representa y responde las obligaciones económicas y coordinaciones de trabajo administrativo y de campo.

3.7. Objetivos de la unidad de práctica

Establecer el 100% de área de la unidad productiva, con el cultivo de *P. americana*.

Eliminar cafetales y demás cultivos que eviten el desarrollo vegetativo de la plantación de *P. americana*.

3.8. Zona de vida y clima

De acuerdo a Holdridge L. (1982) la Unidad Agrícola “Familia León” se encuentra ubicada en una zona de vida “Bosque muy húmedo, tropical cálido”.

Según Köppen-Geiger (2012) en la unidad de práctica y en el municipio de Pueblo Nuevo en general, la temperatura media anual hasta el año 2012 se encontraba a 22.4 °C con una precipitación de 3,604mm de lluvia anuales.

Hasta el 2012 el mes más caluroso había sido mayo con un promedio de 23.2°C al día, mientras que el mes más frío de ese mismo año fue enero con 21.4 °C. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 591 mm. Las temperaturas medias variaron durante el año en un 1.8 °C.

Para tener una idea representativa del comportamiento climatológico de la Finca Asturias y por ende de la unidad de práctica, se ha tomado como referencia la precipitación pluvial y temperatura de la finca “Las Nubes”, ya que esta finca al igual que la Finca Asturias colindan y forman parte del cerro Pecúl, además ambas fincas se encuentran ubicadas en la zona de vida “Bosque muy húmedo, sub-tropical cálido”. Según Raymundo Ajpop (2015) en finca Las Nubes durante el año 2014, la temperatura mínima promedio al día fue de 15 °C y la temperatura máxima promedio al día fue de 25 °C, mientras que para ese mismo año hubo una precipitación pluvial de 4300 mm anuales. (Aquilá, 2015).

3.9. Servicios que presta

Según el administrador la Unidad Agrícola “Familia León” actualmente no presta servicios de ninguna índole hacia su personal de campo ni otros. Encontrándose la plantación de *P. americana* en crecimiento.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

4.1. Control de plagas de follaje que afectan el cultivo de *P. americana*

4.1.1 Problema

Según el diagnóstico general realizado en la unidad agrícola "Familia León" dedicado al cultivo de *P. americana*, mediante un muestreo de plagas de follaje, se determinó que existe una incidencia de 10 gusanos por planta de las especies *Amorbia emigratella* y *Copaxa multifenestrata* y una severidad de daño del follaje del 51.3%, por lo que es necesario realizar un control químico que reduzca la población de la plaga y evite el aumento de la severidad del daño.

4.1.2 Revisión bibliográfica

Control químico

Consiste en la destrucción de plagas mediante el empleo de sustancias químicas diversas (insecticidas), siendo este un método de control para un manejo integrado de plagas MIP. (MAGA, 2006)

El producto químico Endosulfan (Belak 35 EC) es un insecticida de uso agrícola que actúa por contacto e ingestión, recomendado para el combate y control de plagas. Esta formulado como concentrado emulsionable. La dosis recomendada por técnicos para aplicación en frutales es de 0.56 L / Ha.

Gusano enrollador o telarañero *Amorbia emigratella*

Los adultos son palomillas que miden entre 25 y 30 mm, de expansión alar, color café cobrizo brillante, que tiene forma de campana cuando están en reposo. Hábitos nocturnos y longevidad de 10 a 15 días. Los huevecillos son de color de verde claro o blanquecino plateado, ovalado, ovopositados en masas circulares (capa sobre capa), en número de 5 a 60 de ellos requieren de 13 a 15 días para eclosionar. La larva es de color amarillento a verde oscuro, según su desarrollo pasa por 7 estadios larvarios en un tiempo de 60 a 65 días. La pupa es de color verde oscuro a café oscuro de 1.8 cm de largo, tipo obtecta, en promedio dura 17 días hasta la emergencia, la pupación ocurre en el mismo sitio donde vivió la larva o sea entre grupo de hojas y frutos, en una telaraña de seda. (MAGA, 2006).

Daño

El daño es causado por las larvas al alimentarse en brotes tiernos y también el descarnado de los frutos entre los que vive, y a veces el follaje colindante.

Control

Estos lepidópteros son muy perseguidos por enemigos naturales, tales como avispidas *Chalcididae*, *Trichogrammatidae*, mosca *tachinidae* y el uso de *Bacillus thuringiensis*. En caso necesario recúrrase a las piretrinas o carbamatos para su control recomendando el uso de plaguicida Endosulfan (Belak 35 EC) con dosis de 0.56 L / Ha.

Esta es una de las plagas de mayor interés en la unidad agrícola ya que es común que en fechas donde las precipitaciones no son constantes las condiciones favorecen a la reproducción y con esto aumenta el ataque mayormente en la parte vegetativa del cultivo, evitando una buena fotosíntesis en la plantación y con esto el desarrollo de la misma se ve afectada.



Figura 1: Gusano telarañero *Amorbia emigratella* en hoja de *P. americana*
Fuente: Autor, 2016.

Gusano quemador *Copaxa multifenestrata*.

Los adultos son palomillas de 7.3 a 10.2 cm, de expansión alar y de color café rojizo o café chocolate, más oscuras en los machos que en las hembras. El macho lleva antenas bipectinadas y la hembra filiformes; en ambos el cuerpo y las alas está cubierto con escamas largas, como pelos. Las hembras ovipositan en el envés de las hojas masas de huevecillos de 21- 50 o hasta 215 en total. Las larvas que nacen pasan por cinco estadios, cambiando de tamaño. La pupa mide 2.5 a

3.9 cm de largo, invernan en las ramas más protegidas por el follaje o bajo la hojarasca. Presentan dos generaciones al año. (MAGA, 2006).

Daño

Defolian en forma severa, pero sus daños solo se consideran importantes en árboles jóvenes o vivero. En plantaciones adultas la defoliación se concentra en ramas aisladas y aparentemente no afecta la producción.

Control

Presentan varios enemigos naturales, entre ellos una avispa de la familia *Ichneumonidae*. El control natural el uso de *Bacillus thuringiensis*, así como el uso de los mismos productos insecticidas usados para otras plagas Endosulfan (Belak 35 EC) con dosis de 0.56 L / Ha.



Figura 2: Gusano quemador *Copaxa multifenestrata* en hoja de *P. americana*.
Fuente: Autor, 2016.

4.1.3 Objetivos específicos

- Controlar el ataque de las plagas de follaje en el cultivo de *P. americana*.
- Monitorear la reducción de incidencia de población de las plagas de follaje.

4.1.4 Metas

- Reducir la incidencia de plagas de follaje a 1%.
- Disminuir a 1% la severidad en las hojas nuevas o tiernas de la planta de *P. americana*.

4.1.5 Materiales y Métodos

Materiales

- Bomba de aplicación
- Insecticida químico Endosulfan (Belak 35 EC) con una dosis de (0.56 L / Ha.)
- Libreta de campo
- Boleta de campo
- Lapicero
- Calculadora

Recursos humanos

- 5 aplicadores

Metodología

- Los resultados del muestreo de plagas de follaje en el cultivo de *P. americana* permitieron identificar una incidencia de 10 gusanos por planta y una severidad de daño de 51.3%, por lo que se tomó la decisión de llevar a cabo un control químico.
- El control químico se realizó con 5 personas, aplicando el producto Endosulfan (Belak 35 EC) con dosis de 0.56 L/Ha, con bombas de aspersión de mochila.
- La aplicación se realizó al follaje de las plantas, logrando cubrir la totalidad de éstas.
- A los 20 días de realizar el control se procedió a realizar un muestreo de plagas en el área, para ello se realizó un caminamiento por la plantación en un sistema de zigzag, tomando muestras al azar.
- Con los datos obtenidos del muestreo se aplica la siguiente fórmula para conocer la incidencia y severidad de la plaga.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Numero de plantas enfermas}}{\text{Numero total de plantas}} \times 100$$

- Se presentaron los resultados del muestreo al administrador de la unidad agrícola, tomándose la decisión de no realizar otra aplicación de control químico por la efectividad del control realizado.

4.1.6 Presentación y discusión de resultados

Se procedió a realizar cálculos mediante la fórmula de tamaño de la muestra para conocer la muestra (84 plantas) de la población (640 plantas) en la plantación de *P. americana*, con el fin de conocer la incidencia de plagas de follaje gusano quemador *Copaxa multifenestrata*, gusano enrollador o telarañero *Amorbia emigratella* y la severidad de daño en las hojas.



Figura 3: Planta de *P. americana* después de aplicación química para control de plaga de follaje.

Fuente: Autor, 2016.

Realizando el primer muestreo de plagas de follaje en la plantación de *P. americana*. Los datos obtenidos se entregaron al administrador de la unidad agrícola tomando la decisión de realizar la primera aplicación del producto químico Endosulfan Belak (35 EC) con dosis de 0.56 L / Ha. Con la ayuda del personal de campo (5 personas) se aplicó el insecticida, esto con el fin de lograr disminuir la incidencia y con esto la severidad de ataque en las hojas de la planta. Pasados los 20 días de la aplicación se procedió a realizar un segundo muestreo de incidencia y severidad de la plantación. (Ver cuadro1).

Cuadro 1: Datos obtenidos en segundo muestreo de plagas del follaje.

No.	Gusanos	Hojas/árbol	Hoja dañada	Daño planta	No.	Gusanos	Hojas/árbol	Hoja dañada	Daño planta
1	0	106	3	2.83	43	0	184	75	40.76
2	0	190	7	3.68	44	3	72	5	6.94
3	0	170	15	8.82	45	0	110	52	47.27
4	0	103	23	22.33	46	0	96	32	33.33
5	0	180	32	17.78	47	0	98	43	43.88
6	0	104	21	20.19	48	0	120	65	54.17
7	0	119	33	27.73	49	3	106	19	17.92
8	2	93	6	6.45	50	0	123	23	18.7
9	0	195	17	8.72	51	0	195	43	22.05
10	0	95	18	18.95	52	0	123	53	43.09
11	0	85	15	17.65	53	0	146	6	4.11
12	0	93	19	20.43	54	2	156	11	7.05
13	1	110	5	4.55	55	0	188	21	11.17
14	0	93	37	39.78	56	0	133	34	25.56
15	0	193	65	33.68	57	0	105	5	4.76
16	0	154	32	20.78	58	0	97	12	12.37
17	0	173	48	27.75	59	0	155	10	6.45
18	0	164	65	39.63	60	0	103	22	21.36
19	2	102	33	32.35	61	0	147	32	21.77
20	0	185	14	7.57	62	0	188	5	2.66
21	0	154	43	27.92	63	0	103	45	43.69
22	0	183	38	20.77	64	0	168	65	38.69
23	0	220	94	42.73	65	0	93	3	3.23
24	0	182	78	42.86	66	2	168	45	26.79
25	2	136	15	11.03	67	0	126	23	18.25
26	0	174	23	13.22	68	0	154	25	16.23
27	0	156	32	20.51	69	0	99	12	12.12
28	0	201	83	41.29	70	0	88	14	15.91
29	0	194	53	27.32	71	0	110	16	14.55
30	0	108	38	35.19	72	0	95	12	12.63
31	0	184	43	23.37	73	1	125	14	11.2
32	0	144	46	31.94	74	0	155	15	9.68
33	0	95	12	12.63	75	0	104	13	12.5
34	0	150	8	5.33	76	0	103	21	20.39
35	0	125	15	12	77	0	122	2	1.64
36	0	165	17	10.3	78	2	140	10	7.14
37	0	180	25	13.89	79	0	140	16	11.43
38	0	167	45	26.95	80	0	103	18	17.48
39	1	183	23	12.57	81	0	155	22	14.19
40	0	95	31	32.63	82	4	118	43	36.44
41	0	129	5	3.88	83	0	115	26	22.61
42	0	215	66	30.7	84	0	110	43	39.09

Fuente: Autor, 2016.

Con la obtención de datos del segundo muestreo, dando como resultados una incidencia 0.32 gusanos/planta y una severidad de 20.62%/planta, se observó una diferencia significativa comparándolo con el primer muestreo dio una diferencia de 9.7 en la incidencia de gusanos/planta y 29.9% en la severidad/planta.

Recomendado al personal de campo y administrativo continuar con los monitoreos de plaga de follaje en las plantas de *P. americana*, para determinar realizar otro control en un futuro ver en anexos figura 17 planta de *P. americana* libre de plaga de follaje, así como implementar otro tipo de controles, como el uso de trampas para prevenir el ataque de plagas.

4.2 Capacitación en el “Manejo y uso seguro de plaguicidas químicos” a personal de campo de la unidad Agrícola “Familia León”.

4.2.1 Problema

En la unidad agrícola se realizan prácticas de aplicación de pesticidas llevadas a cabo por 5 personas que integran el personal de campo. El personal no toma en cuenta los riesgos al aplicar y mezclar los pesticidas sin ningún Equipo de Protección Personal (EPP) (ver figura 22). Estando expuestos a intoxicaciones o envenenamiento.

4.2.2 Revisión Bibliográfica

Según IPCS (1990) programa internacional de seguridad en las sustancias químicas, la seguridad y la salud en el empleo de productos agroquímicos ha sido una de las principales preocupaciones de las organizaciones internacionales y de muchos gobiernos, empleadores y trabajadores y de sus organizaciones durante más de dos décadas. Algunos productos agroquímicos como los plaguicidas son sumamente peligrosos para la salud de los trabajadores y de la población en general, así como también para el medio ambiente. Sin embargo, se pueden utilizar en condiciones de seguridad si se adoptan las precauciones adecuadas.

Todas las personas responsables de la producción, importación, almacenamiento y venta de productos agroquímicos tienen un papel que desempeñar para garantizar que se utilicen en condiciones de seguridad y de salud.

Según IPCS (1990) Programa internacional de seguridad en las sustancias químicas. Informes confirmados y no confirmados han revelado que muchos trabajadores, particularmente en los países en desarrollo, siguen siendo envenenados o mueren principalmente como consecuencia de prácticas poco seguras en la utilización de productos agroquímicos. Según estadísticas del IGSS (Instituto guatemalteco de seguridad social) en 2013 se realizó un análisis descriptivo-retrospectivo de 352 casos de detección de plaguicidas en Guatemala. Observando la importancia de controlar la comercialización de los plaguicidas en nuestro país, ya que es un riesgo latente lo cual reforzaría las políticas de prevención en la población guatemalteca.

Plaguicida químico

Según el INACIF (2016), los plaguicidas son el nombre genérico que recibe cualquier sustancia o mezcla de sustancias que es usada para controlar las plagas que atacan los cultivos o los insectos que son vectores de enfermedades. Los plaguicidas químicos sintéticos, son el resultado de un proceso industrial de síntesis química, y se han convertido en la forma dominante del combate a las plagas

Los plaguicidas se clasifican en una gran variedad de formas: según los organismos que controlan, su concentración, su modo de acción, su composición química, según la presentación de sus formulaciones comerciales y según el uso al que se destinan; sin embargo todos los plaguicidas son sustancias tóxicas, diseñadas para interferir o modificar mecanismos fisiológicos fundamentales de los insectos, que también son compartidos por otros animales incluido el hombre, y que en determinadas circunstancias pueden provocarle la muerte.(Bejarano, 2016)

Tipos de toxicidad

Los químicos que con mayor frecuencia ocasiona intoxicaciones son los órganos fosforados, los carbamatos y algunos órganos clorados. (EcuRed, 2016)

Intoxicación por órgano fosforado: los síntomas comienzan después que el trabajador cesa sus labores, por lo que se puede ignorar que es una intoxicación. Los síntomas son vértigos acompañados de debilidad, náuseas, vómitos si es muy aguda puede presentar trastornos respiratorios hasta la muerte. (EcuRed, 2016)

Intoxicación por carbamatos: los síntomas aparecen rápidamente durante la propia exposición o después este tiene pocos efectos crónicos. (EcuRed, 2016)

Intoxicación por órgano clorado: este tipo de intoxicación presenta características generales, tanto de forma aguda como crónica. Por lo que la intoxicación se determina por medio de pruebas de laboratorio. (EcuRed, 2016)

Intoxicación aguda: se observa intranquilidad, entumecimiento de la lengua, vértigos, náuseas, temblores de párpados la cabeza y extremidades, delirio, taquicardia y trastornos miocárdicos. (EcuRed, 2016)

Intoxicación crónica: lesiones en la piel desde eritemas hasta dermatosis aguda, pérdida de peso, trastornos psíquicos, artritis y osteoporosis. (EcuRed, 2016)

Que hacer en caso de intoxicación

- Si la respiración fue vía cutánea, lavar la piel con abundante agua y jabón, en caso fuera en los ojos lavar con abundante agua mínimo por 15 minutos. Si en caso no hubiese agua limpiar suavemente la piel y el cabello con un paño o papel.
- Retirar a la persona a un lugar ventilado, quitarle toda la indumentaria de trabajo y mantenerlo abrigado y en reposo.
- Estar seguro que el intoxicado respire bien, en caso contrario será necesario darle respiración boca a boca usando un trapo de por medio.
- Si se ingirió el producto y el paciente esta consiente, inducir el vómito si en la etiqueta o panfleto lo indica en caso contrario se recomienda diluir dos cucharadas de jabón líquido para manos en un vaso de agua.
- Acudir lo más rápido posible o esperar al servicio médico, llevando la etiqueta del producto. (EcuRed, 2016)

El equipo de protección personal

Según EcuRed (2016) las medidas encaminadas a protegerse de los peligros que conllevan la manipulación y utilización de los plaguicidas, van encaminadas hacia la nula toxicidad, así como a la aplicación sin contacto directo con los mismos. Por todo ello se hace imprescindible la utilización de equipos de protección individual. Estos equipos deben cubrir, proteger y aislar cada una de las partes expuestas y en contacto con estas sustancias. Para la aplicación de plaguicidas deben utilizarse los siguientes medios de protección individual (ver figura 22 en anexos):

- Guantes de goma
- Botas de goma
- Gorra
- Gafas de protección
- Ropa que no deje al descubierto partes del cuerpo
- Mascarilla respiratoria con filtro químico

Las etiquetas de los pesticidas y palabras señales

Antes de abrir un envase de pesticida, lea la etiqueta cuidadosamente. Los productos pesticidas tienen palabras señales en las etiquetas que indican la toxicidad de la química y el nivel de riesgo para el usuario.

Cuadro 2: Niveles de toxicidad expuestos al personal de campo.

Palabra señal	Clase de toxicidad	Toxicidad	Cantidad aproximada necesario para matar 50% de una población de animales de experimentación(ratones, ratas etc.) si es tomado por vía oral
Peligro	I	Muy tóxico	Un poco hasta 1/8 onza
Advertencia	II	Moderadamente toxico	1/8 onza hasta poco más de una onza
Atención	III	Ligeramente toxico	Poco mas de 16 onza
Atención	IV	Casi no toxico	Mucho mas de 16 onzas

Fuente: Autor, 2016.

Hay varias maneras en que los pesticidas pueden entrar al cuerpo, por ejemplo, las etiquetas dicen: “Tóxicos si sean tragados, aspirados, absorbidos por la piel o los ojos”. Se deben usar protección especial para las manos, los antebrazos, el cuero cabelludo, las orejas, la frente y la ingle, porque estas áreas son los más sensibles. (EcuRed, 2016)

4.2.3 Objetivo Específico

- Capacitar al personal de campo y administrativo de la unidad agrícola sobre el uso de las normativas de seguridad en el manejo de plaguicidas.
- Prevenir al personal de campo de una intoxicación o quemadura del producto en alguna parte del cuerpo.

4.2.4 Metas

La aplicación del conocimiento adquirido en la capacitación acerca del uso y manejo seguro de plaguicidas en las labores de control químico de la finca por el personal de campo.

4.2.5 Materiales y Métodos

Materiales

- Carteles
- Panfletos y etiquetas de pesticidas
- Trifoliales
- Envases de pesticidas vacíos
- Equipo de Protección Personal (EPP)
- Bombas de mochila

- Agua

Recursos humanos

- 5 personas.

Metodología

- Con ayuda de carteles, panfletos, se procedió a exponer y dar a conocer temas de mucha importancia.
- Se dieron a conocer temas como: 1. Que es un plaguicida, 2. Tipos de plaguicidas, 3. Efectos de plaguicidas sobre el hombre, 4. Tipos de toxicidad, 5. Significado de pictogramas en el envasado, 6. Equipo de seguridad recomendado para mezclas y aplicación, 7. Triple lavado, 8. Primeros auxilios en caso de intoxicación, 8. Que es y para qué sirve la etiqueta y el panfleto.
- Se realizó una actividad práctica sobre triple lavado de bombas y envases de pesticidas vacíos para conocer la capacidad de retención del personal de campo.
- Se dio un agradecimiento al personal de campo y se realizó una pequeña refacción.

4.2.6 Presentación y discusión de resultados

Se procedió a realizar la capacitación a 5 personas que laboran en la unidad agrícola encargada de las labores de campo. Teniendo en cuenta que el personal de campo desconocía la importancia del Equipo de Protección Personal (EPP), los daños provocados por los pesticidas químicos.



Figura 4: Aplicación de agroquímicos sin Equipo de Protección Personal.
Fuente: Autor, 2016.



Figura 5: Capacitación por medio de carteles sobre el uso del EPP.
Fuente: Autor, 2016.

Esta actividad se llevó a cabo con el fin de dar a conocer los daños que puede provocar la aplicación de pesticidas sin la utilización de Equipo de Protección Personal (EPP) y sin el manejo adecuado. Así mismo también se compartieron otros temas, como: la clasificación de los plaguicidas químicos, efectos de plaguicidas químicos al estar en contacto directo, tipos de toxicidad, la importancia de la lectura e interpretación de pictogramas en recipientes, el triple lavado, primeros auxilios en caso de intoxicación, la importancia de la lectura de las etiquetas y los panfletos de los plaguicidas químicos.

La capacitación se realizó con fin que el personal de campo tome conciencia de la importancia del uso del EPP, ya que los participantes de la capacitación evidenciaron el desconocimiento de los temas impartidos, vitales en las labores de control químico de plagas y enfermedades en el cultivo de *P. americana*.



Figura 6: Agradecimiento al personal de campo al finalizar la capacitación.
Fuente: Autor, 2016.

4.3 Elaboración y colocación de rótulos en los puntos de acceso de la unidad para evitar ingresos de personal ajeno a la unidad

4.3.1 Problema

La falta de seguridad durante las tardes y noches, la falta de rotulación, la falta de cercado y la lejanía de la unidad agrícola hacen que personas ajenas a la unidad agrícola ingresen y provoquen daños a los cultivos en producción, así como a la infraestructura existente.

4.3.2 Revisión bibliográfica

La derivación de las artes puede ser aplicada no solo para poder dibujar o esculpir, sino que permite embellecer cualquier otra creación teniendo aplicación en otros ámbitos, desde el conocido ejemplo del marketing donde se recurre al arte para poder generar un logotipo o etiquetado de una marca que facilite su reconocimiento como también generar un impacto en un posible comprador, hasta lo que debemos definir como rotulación. (Armas, 2016)

Entonces, el rotulado es básicamente la aplicación de conceptos artísticos sobre los diseños tipográficos de una letra o de un texto completo, incrementando su valor estético en el momento en que es impreso o bien reproducido en el papel, trabajándose sobre diseños complejos que traten en lo posible de que no se pierda el valor literal del símbolo o letra que será trabajado con esta técnica. (Armas, 2016)

Propiedad privada es el título del Artículo 39 de la Constitución Política de Guatemala, el cual indica que se garantiza la propiedad privada como un derecho inherente a la persona humana. Toda persona puede disponer libremente de sus bienes de acuerdo con la ley. Además, afirma que el Estado garantiza el ejercicio de este derecho y deberá crear las condiciones que faciliten al propietario el uso y disfrute de sus bienes, de manera que se alcance el progreso individual y el desarrollo nacional en beneficio de todos los guatemaltecos (Constitución Política de la República de Guatemala, 1985).

En toda empresa o unidad agrícola es necesaria la colocación de rótulos y letreros con mensajes de restricción, cuyo objetivo es el de delimitar el área y prevenir el ingreso a personas externas a ella. La ley del derecho a la propiedad privada en Guatemala, respalda al propietario y amonesta a todo aquel que viole dicho derecho, ingresando de forma ilegal, por lo que los rótulos de restricción de paso, serán un mensaje de prevención de la violación de un derecho.

4.3.3 Objetivo específico

- Disminuir el ingreso de personas ajenas a la unidad agrícola.
- Delimitar los accesos de la unidad agrícola por medio de rótulos de restricción.

4.3.4 Metas

Contribuir a la unidad agrícola con la elaboración y colocación de 2 rótulos en puntos de acceso.

4.3.5 Materiales y Métodos

Materiales

- 2 rótulos de metal 0.5 m²
- 2 mantas vinílicas con las especificaciones 0.5 m²
- Tubo galvanizado para sostener rótulos de .70 m
- Agua, piedrín, cemento para fundición

Recurso financiero

Cuadro 3: Recurso financiero para elaboración y colocación de rótulos

Material	Cantidad	Precio	Costo total
Rótulos de metal	2	Q.225	Q.450
Mantas vinílicas	2	Q. 65	Q.130
Cemento	10 lb	Q. 4	Q. 40
Piedrín	2cubetas	Q. 10	Q. 20
Total			Q.640

Fuente: Autor, 2016

Recurso humano

- 2 personas

Metodología

- Se cortaron placas de metal de 0.5 m² y se soldaron formando la estructura.
- Se pegó la manta adhesiva con los mensajes de propiedad privada y prohibición del paso a personal ajeno.
- Se analizó juntamente con el personal de campo y administrativo la ubicación de los rótulos, priorizando el ingreso de externos a la unidad agrícola.

- Se realizó la mezcla de 5 lb de cal más una cubeta de piedrín y una cubeta de agua para fundir el rotulo.
- Se aperturaron los agujeros de 30 cm de profundidad para colocar los rótulos.
- Se enterró el tubo que sostiene el rotulo y se aplicó la mezcla de cemento para su fundición para evitar robos o caídas por viento.
- Se esperó que secase la fundición.
- Se dio a conocer al personal administrativo y de campo la ubicación de los rótulos.



Figura 7: Principal punto de acceso de la unidad agrícola
Fuente: Autor 2016.

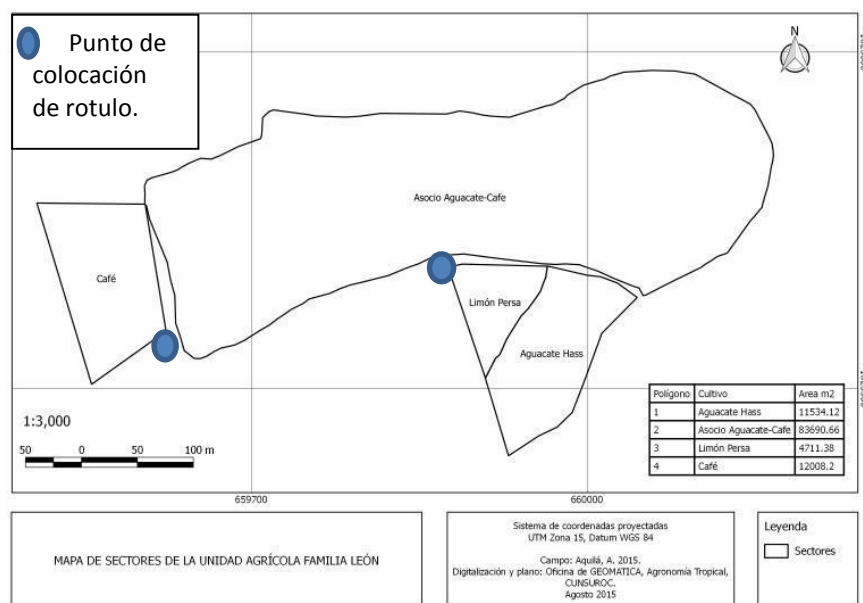


Figura 8: Referencia de colocación de rótulos de restricción de ingreso.
Fuente: Autor, 2016.

4.3.6 Presentación y discusión de resultados

Se realizó la elaboración y colocación de dos estructuras metálicas con dimensiones de 0.5 m² sujetas a un poste de 1.50 m colocando una manta vinílica con mensaje para lograr disminuir el ingreso de personal ajeno a la unidad agrícola.

Los rótulos fueron colocados en puntos de acceso a la unidad agrícola, ya que el paso de personal ajeno a la unidad agrícola es mayor. La colocación consistió en la apertura de un agujero de 0.30 m de profundidad (ver figura 10), fundidos con una mezcla de cemento piedrín y agua (ver figura 9) para asegurar los rótulos (ver figura 11) de robos o caída por vientos.

Se contó con la presencia del encargado de la unidad agrícola para presenciar la colocación de rótulos.



Figura 9: Mezcla de cemento, agua y piedrín para fundir rótulos.

Fuente: Autor, 2016.



Figura 10: Apertura de agujero para colocación de rótulos
Fuente: Autor, 2016.



Figura 11: Aplicación de mezcla y colocación de rótulos.
Fuente: Autor, 2016.



Figura 12: Presentación de rótulos al personal administrativo de la unidad.
Fuente: Autor, 2016.

4.4 Inventario de plantas de *P. americana* dañadas por antracnosis y taltuza para su futura resiembra

4.4.1 Problema

En la plantación de *P. americana* de 2 años, se observaron varias posturas sin plantas y otras con síntomas de pudrición, dicho síntomas corresponden a daños ocasionados por el ataque de taltuza *Geomydae sp.* y por la enfermedad antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* la cual provoca la marchitez completa de la planta.

4.4.2 Revisión bibliográfica

Antracnosis *Colletotrichum gloesporioides*

Según ANACAFÉ (2006) la antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* se conoce desde 1900 aproximadamente. Esta enfermedad es la principal causa de pérdida de valor económico del fruto y daño en plantación llegando a alcanzar niveles epidémicos. Esta enfermedad ataca a la plantación en todas sus etapas. La infección puede pasar de las hojas al pecíolo, causar lesiones café a purpuras en brotes y ramas jóvenes; y cuando progresa hacia la madera de los brotes causa muerte descendente, puede presentar manchas café de diferentes tamaños en los frutos, el cual se cae.

Control de antracnosis

Manejo de podas para mantener la plantación bien ventilada con buena luminosidad, destrucción de partes vegetativas y frutos dañados. Aplicación de cubre cortes, buen control de plagas. (ANACAFÉ, 2006).

En la unidad agrícola para el control de la antracnosis se están realizando aplicaciones de Benomil 50Wp, con dosis de 0.4-0.6 kg/ha., buscando contrarrestar esta enfermedad que es de gran importancia económica y agrícola en el cultivo de *P. americana*.

Aplicación de Cal

La cal es un término que designa todas las formas físicas en las que puede aparecer el óxido de calcio. Se obtiene como resultado de la calcinación de las rocas calizas o dolomías.

El uso apropiado de la cal agrícola es uno de los factores más importantes en la producción exitosa de cultivos. El exceso de acidez es uno de los principales obstáculos para la obtención de altos rendimientos y productividad de los suelos a largo plazo. Los beneficios de un programa confiable de encalado son los siguientes:

- La cal agrícola mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.
- La cal agrícola mejora la fijación simbiótica del Nitrógeno (N) en las leguminosas.
- La cal agrícola influye en la disponibilidad de nutrientes para la planta.
- La cal agrícola reduce la toxicidad de algunos elementos minerales.
- La cal agrícola mejora la efectividad de ciertos herbicidas.
- La cal agrícola aporta Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y otros nutrientes minerales.
- La cal agrícola reduce la presencia de enfermedades fungosas en el suelo.

Taltuza (*Geomys hispidus*)

La taltuza *Geomys hispidus* pertenece a la familia *Geomyidae* está constituida por mamíferos hipogeos ampliamente distribuidos desde Canadá hasta el norte de Colombia, conocidos como tuzas, topos y taltuzas, de tamaño moderadamente pequeño la actividad reproductiva se presenta durante todo el año, pero algunos han reportado dos picos notables: uno entre marzo-junio y el otro entre septiembre-diciembre. La taltuza es un animal hipogeo ya que pasa casi toda su vida debajo de la tierra y solo ocasionalmente se le observa en la superficie. Los hábitos alimenticios y su vida subterránea han convertido a estos mamíferos en una plaga de importancia económica para muchos cultivos ya que destruyen raíces, bulbos y tallos. (ANACAFÉ, 2006).

Control de taltuza

El combate de estos roedores es un problema difícil, ya que es uno de los animales más astutos y desconfiados que se conocen. Su instinto de conservación es muy desarrollado y con frecuencia burlan los métodos defensivos que se emplean contra ellos. Es pues, necesario seguir un plan determinado de control. (ANACAFÉ, 2014)

Empleo de trampas

Método muy eficaz. En algunas ferreterías hay modelos de resortes con dispositivos especiales, a las cuales se les coloca un cebo adecuado instalándolas en los pasadizos de las madrigueras.

La caza directa

Algunos trabajadores en el campo son muy diestros en este tipo de trabajo, hay quienes se auxilian con perros de caza debidamente amaestrados. Reconocer económicamente esta labor, mediante un pago previamente estipulado, puede incentivarlos a perseguir y controlar a este roedor. (ANACAFÉ, 2014)

Cebos envenenados

Dan los mejores resultados, siempre que se preparen con cuidado. Para que produzcan su efecto, debe buscarse aquellos productos que le agradan a las taltuzas como: banano, plátano, camote, yuca, remolacha y caña de azúcar, esta última da buenos resultados. (ANACAFÉ, 2014)

Otras alternativas

Aunque solo sirve para ahuyentarlas, se puede usar pastillas de Phostoxin, las cuales se colocan en los túneles recién hechos. Estos roedores son de olfato sensible, por lo que al detectar el olor del producto se retiran del lugar. (ANACAFÉ, 2014)

Pastillas de Phostoxin

Phostoxin Tableta pertenecen al grupo de fumigantes sólidos a base de formulaciones de fosfuro de aluminio (AIP), carbamato de amonio ($\text{NH}_2\text{COONH}_4$) e ingredientes inertes, que producen fosfuro de hidrógeno (PH_3), también llamado fosfina.

El fosfuro de hidrógeno (fosfina) producido por las pastillas Phostoxin Tableta es efectivo en el control de todos los estados de los insectos plaga que habitualmente se desarrollan en producto almacenados y/o estructuras. Para lograr un tratamiento efectivo en el control de plagas, los productos y/o mercaderías a tratar, deben ser expuestas al gas fosfina al menos durante 72 horas continuas.

4.4.3 Objetivo específico

- Determinar la cantidad de posturas sin plantas de *P. americana* para la resiembra.

- Controlar la enfermedad antracnosis a través de aplicación de cal agrícola en el suelo.
- Controlar la plaga taltuza *Geomys hispidus* por medio de Phostoxin y trampas.

4.4.4 Metas

- Determinar la cantidad de plantas de *P. americana* que se necesitaran para resiembra.
- Controlar el daño de antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* y taltuza *Geomys hispidus* para futuras resiembras.

4.4.4 Materiales y Métodos

Materiales

- Cuaderno de apuntes
- Lapicero o lápiz
- Cuadro de inventario
- Cal
- Pastillas de Phostoxin
- Trampas
- Toneles de 200 L
- Agua

Metodología

- Se elaboró un formato para toma de datos.
- Se realizó un caminamiento en el área asignada (1.76 Ha).
- Se tomaron datos de posturas sin plantas y de plantas dañadas por antracnosis.
- Se realizó el inventario de plantas faltantes totales del área designada.
- Se entregaron los datos al encargado de la unidad para que tome en cuenta los datos a la hora de la resiembra.
- Se preparó la mezcla en toneles de 200 L aplicando 10 Lb de cal.
- Con el uso de envases plásticos se aplicó 1 L por postura.
- Con el uso de materiales naturales encontrados en la unidad agrícola se armaron unas trampas para la captura taltuzas usando yuca como bocado.

- Las trampas fueron colocadas en zonas donde la taltuza escarbo para crear su madriguera.
- Se realizaron recorridos revisando trampas en caso capturaran algo.

4.4.6 Presentación y discusión de resultados

En la unidad agrícola familia León se designaron 1.76 Ha (ver imagen 19) para contabilizar las plantas afectadas por antracnosis y de posturas sin plantas para lograr obtener el total de posturas para su resiembra en los próximos meses.

En el área asignada se realizaron caminamiento y con la ayuda de un formato (Ver cuadro 5) se fueron contabilizando plantas dañadas por antracnosis obteniendo un total de 11 plantas afectadas de las 640, y se contabilizaron 40 posturas sin plantas de aguacate dañadas por taltuza provocando la caída de estas. Obteniendo un total de 51 plantas a resembrar en el área de las 40 cuerdas.

Para prevenir el ataque de enfermedades de suelo se realizó una mezcla de cal con agua para desinfectar los suelos y así prevenir futuros ataques. Se mezclaron 5 Lb de cal en 200 L de agua (ver figura 14) aplicado 1 L al plato y/o pie de la planta (ver figura 15).

Para combatir el ataque de taltuza en la unidad agrícola se aplicaron pastillas Phostoxin en agujeros realizados por estos y se cubren con maleza, ya que este roedor vive debajo del suelo es difícil ser visto, se colocaron 4 trampas de palo (ver imagen 13) dispersas en las 1.76 Ha, estas consisten en una vara amarrada con pita o lazo delgado está sujeta el cebo o atrayente usando en la unidad agrícola un trozo de yuca tierno se realizan dos nudos de oreja de conejo. Al momento que la taltuza muerde el cebo la trampa se libera atrapando cualquier extremidad del roedor.

Este método en la unidad agrícola no funciono ya que no se obtuvo ninguna captura, pero ya que es una trampa que cuenta con materiales naturales es recomendable seguir colocándolas, en cambio el método de la pastilla provoca ahuyentar y repeler las poblaciones de taltuza.



Figura 13: Colocación de trampas en la unidad agrícola.
Fuente: Autor, 2016.



Figura 14: Mezcla de cal con agua, para el control de antracnosis en suelo.
Fuente: Autor, 2016



Figura 15: Aplicación de cal para control de enfermedades de suelo.
Fuente: Autor, 2016.

V. CONCLUSIONES

- El control químico de plagas aplicado a la plantación del cultivo de *P. americana* en la unidad agrícola “familia León”, dio como resultado la disminución de la incidencia de gusano enrollador o telarañero *Amorbia emigratella*, gusano quemador *Copaxa multifenestrata*, reduciendo la incidencia de 10 a 0.32 gusanos por planta y la severidad de daño del follaje de 51% a un 20%, logrando alcanzar las metas trazadas y darle solución al problema que se tenía.
- Por medio de la capacitación brindada al personal de campo de la unidad agrícola “familia León”, se logró concientizar al personal acerca de la importancia del uso de Equipo de Protección Personal al momento de realizar las aplicaciones de pesticidas químicos dentro y fuera de la unidad agrícola. Así mismo lograron aprender como leer las etiquetas y panfletos de los envases químicos de pesticidas, así como la forma correcta de realizar el triple lavado, para prevención de intoxicaciones.
- Se colocaron 2 rótulos en los puntos de acceso principales de la unidad agrícola, contribuyendo a la reducción de ingreso de personas ajenas, delimitar los ingresos de la unidad y minimizar los daños en la plantación de *P. americana* e infraestructura de la unidad agrícola
- Se logró identificar 51 posturas para la resiembra de plantas de aguacate *P. americana*, las cuales fueron afectadas por el ataque de taltuza y antracnosis, para lo cual se realizó la aplicación de cal agrícola en una relación de 10 libras de cal por 200 L de agua para desinfección del suelo de enfermedades fungosas y la colocación de trampas y pastillas de Phostoxin para la plaga taltuza *Geomys hispidus*.

VI. RECOMENDACIONES

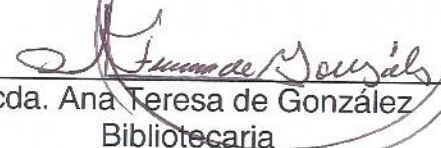
- Anteriormente al cultivo de *P. americana* se encontraba establecido el cultivo de *Coffea arabica*, teniendo como sombra arboles de cushin siendo estos un hospedero de plagas de follaje gusano enrollador o telarañero *Amorbia emigratella*, gusano quemador *Copaxa multifenestrata* y de cualquier tipo de gusano. Recomendado talar estos árboles que ya no cumplen más la función de dar sombra así con esto disminuir el daño a las hojas. Así también se recomienda al personal seguir realizando los muestreos de plaga de follaje para mantener controlado el problema y no recurrir al uso de plaguicidas, haciendo uso del MIP (manejo integrado de plagas).
- Al personal administrativo de la unidad agrícola familia “León” se le recomienda donar mascarillas y guantes para incentivar al personal de campo a usar el Equipo de Protección Personal (EPP) en las labores de aplicación de pesticidas químicos, ya que se tienen planes a futuro de exportar la producción, lo cual facilitaría los procesos de certificación.
- Para evitar robos y/o daños en frutos o propiedad del personal de campo se recomienda colocar cercos en los principales puntos de acceso y límites de la unidad agrícola.
- Para la resiembra de plantas de *P. americana* se recomienda aplicar solución de cal 15 días antes de su siembra con la finalidad de reducir la presencia de enfermedades de suelo que provocan la muerte de las plantas. Para control de taltuza se recomienda usar trampas de un resorte caracterizadas por su durabilidad, facilidad en la colocación, su reutilización y efectividad en el control.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café). (2006). *Cultivo de Aguacate*. Recuperado el jueves 25 agosto de 2016.: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_aguacate
2. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café). (2014). La taltuza. *La revista del caficultor*. Recuperado el jueves 25 octubre de 2016.: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_aguacate
3. Aquilá, A. (2015). *Diagnóstico de la situación actual del cultivo P. americana L. en la Unidad Agrícola "Familia León", del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez*. (Diagnóstico PPS de la Carrera de Agronomía). Universidad San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Suroccidente. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
4. Bejarano, F. (S.f). *Plaguicidas*. Recuperado el sábado 22 octubre de 2016.: <http://www.rachel.org/files/document/Pesticidas.htm>
5. CITVER. (Centro de Información Toxicológica de Veracruz). (S.f). *Que hacer en caso de intoxicación por plaguicidas*. Recuperado el lunes 24 octubre de 2016.: <http://www.geocities.ws/citver/recomendaciones3.html>
6. Constitución Política de la República de Guatemala, [Const] (1985). *Tribunal Supremo Electoral*. Recuperado el 10 de junio de 2012.: http://www.tse.org.gt/descargas/Constitucion_Politica_de_la_Republica_de_Guatemala.pdf
7. Holdridge, L.R. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala, GT.: Inst. Nacional Forestal.
8. INACIF. (Instituto Nacional de Ciencias Forenses). (2016). *Intoxicación por Plaguicidas; Un Riesgo Latente*. Recuperado el 23 agosto 2016.: <http://publicaciones.inacif.gob.gt/index.php/2016/06/24/intoxicacion-por-plaguicidas-un-riesgo-latente/>
9. *Intoxicación por Plaguicidas*. Recuperado el sábado 22 octubre de 2016.: https://www.ecured.cu/Intoxicaci%C3%B3n_por_plaguicidas

10. IPCS. (International Programme on Chemical Safety) (1990). *Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos*. Recuperado el martes 23 agosto 2016.: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/pest/pesti1.htm
11. MAGA. Costa Rica (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica) (2011). *Manual de Aguacate – Buenas Prácticas del Cultivo, Variedad Hass*-. San José, CR.:
12. MAGA. Guatemala (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala) (2006). *Manual del Cultivo de Aguacate*-. Guatemala, GT.:

Vo.Bo.


Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria
CUNSUROC



VIII. ANEXOS



Figura 16: Daño provocado por plagas de follaje.
Fuente: Autor, 2016

Cuadro 4: Cuadro para monitoreo de plagas de follaje

No.	No. Gusano	Hojas dañadas	Daño planta	Hojas/ planta
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
84				
Total				
Promedio				

Fuente: Autor, 2016

Cuadro 5: Formato usado para inventario de plantas faltantes

REALIZADO EN EL AREA DE LAS 40				
NO.	ANTRACNOSIS	TALTUZA	CONTROL	
1	x		CAL	
2	x		CAL	
3		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
4		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
5		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
6	x		CAL	
7		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
8		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
9	x		CAL	
10		x	TRAMPAS Y PASTILLAS	
51	11	40		

Fuente: Autor, 2016



Figura 17: Planta muestreada de *P. americana* con incidencia de 0%
Fuente: Autor, 2016.



Figura 18: Manipulación y preparación de soluciones químicas
Fuente: Autor, 2016.



Figura 19: Plantación de *P. americana*. en la unidad agrícola familia León
Fuente: Autor. 2016.



Figura 20: Aplicación de la técnica de triple lavado por el personal de campo.
Fuente: Autor, 2016.

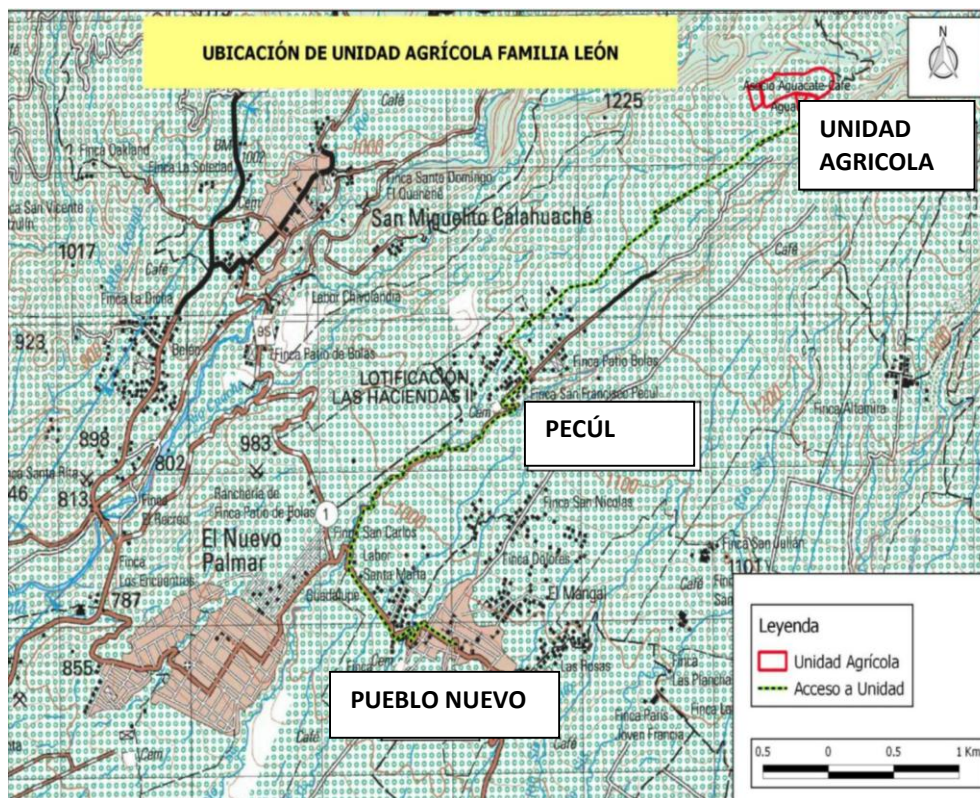


Figura 21: Mapa de ubicación de la unidad agrícola
Fuente: Autor, 2015.

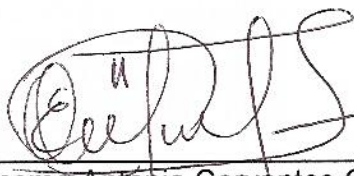


Figura 22: Equipo de Protección Personal (EPP)
Fuente: Blogspot.com

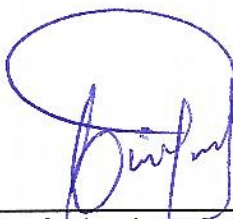
Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.



Carlos Alfonso González Díaz
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. Erasmo Antonio Cervantes Ochoa
Supervisor – Asesor



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



Vo. Bo. _____
MSc. José Norberto Thomas Villaforte
Director interino CUNSUROC

