UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Informe final de servicios realizados en el área de almácigo de café (*coffea arábica*) en finca “El Olimpo” Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez

Osman Deri Ottoniel Calima Ramírez

Estudiante

Carne: 201440824

Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales

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 el área de almácigo de café (coffea arábica) en finca "El Olimpo" Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez.**".

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

Osman Deri Ottoniel Calima Ramirez
Carné 201440824

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 OSMAN DERI OTTONIEL CALIMA RAMIREZ, con número de carné 201440824, 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. Augusto Israel Solares Rosales
Supervisor - Asesor

INDICE GENERAL

Contenido **Paginas**

INDICE GENERAL i
INDICE DE TABLAS iv
INDICE DE FIGURAS v
RESUMEN 1
I. INTRODUCCION 2
II. OBJETIVO GENERAL 3
III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA 4
1. UBICACIÓN GEOGRAFICA 4
2. LOCALIZACION 5
3. LOCALIZACION DE AREA DE ALMACIGO DE CAFÉ 6
4. ADMINISTRACION 7
5. DESCRIPCION ECOLOGICA 8
5.1. Zona de vida y clima 8
5.2. Vías de acceso 9
5.3. Suelo 9
5.4. Hidrología 9
5.5. Flora y fauna de finca “El Olimpo” 10
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS 12
1. CAPACITACION SOBRE EL USO DEL EQUIPO NECESARIO PARA APLICACIÓN DE PESTICIDAS. 12
1.1. Problema 12
1.2. Marco Teórico 12
1.3. Objetivo 18
1.4. Metas 18
1.5. Material y equipo 18
1.6. Metodología 19
1.7. Recursos 20
1.8. Resultados 21

1.9. Discusion de resultados 25
2. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL ALMÁCIGO DE CAFÉ EN FINCA “EL OLIMPO” 27
2.1. Problema 27
2.2. Marco Teórico 27
2.3. Objetivos 30
2.4. Metas 30
2.5. Material y equipo 30
2.6. Metodología 31
2.7. Recursos 32
2.8. Resultados 33
2.9. Discusion de resultados 37
3. APLICACIÓN DE FUNGICIDA PARA LA PREVENCION DE PATOGENOS 39
3.1. Problema 39
3.2. Marco teórico 39
3.3. Objetivos específicos 42
3.4. Metas 42
3.5. Material y equipo 42
3.6. Metodología 43
3.7. Recursos 44
3.8. Resultado 45
3.9. Discusión de resultados 46
4. EFECTO QUE PRODUCE EL USO DE MICORRIZAS EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DEL ALMÁCIGO DE CAFÉ 47
4.1. Problema 47
4.2. Marco Teórico 47
4.3. Objetivo especifico 48
4.4. Metas 49
4.5. Material y equipo 49
4.6. Metodología 49
4.7. Recursos 50

4.8. Resultado 51
4.9. Discusión de resultados 58
V. CONCLUSION 60
VI. RECOMENDACIONES 61
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 62
VIII. ANEXOS 64

INDICE DE TABLAS

No.	Contenido	página
1.	Flora de finca "El Olimpo"	10
2.	Fauna de finca "El Olimpo"	11
3.	Test de evaluación	22
4.	Programa fitosanitario semillero y almacigo	33
5.	Resultados de las variables altura de tallo y numero de hojas	51
6.	Resultados de volumen de raíz y de peso de raíz con micorriza	52
7.	Resultado de volumen de raíz y peso de raíz sin micorriza.	52

INDICE DE FIGURA

No.	Contenido	página
1.	Ubicación geográfica del municipio Santo Tomas La Unión	4
2.	Mapa de la finca "El Olimpo"	5
3.	Ubicación de área del almácigo	6
4.	Organigrama de la administración de la finca "El Olimpo"	7
5.	Equipo de fumigación	13
6.	Overol para fumigación	14
7.	Guantes de fumigación	15
8.	Botas de fumigación.	16
9.	Equipo de protección para el rostro.	17
10.	Capacitación sobre el equipo necesario de aplicación.	21
11.	Test de evaluación	23
12.	Test de evaluación	24
13.	Utilización de equipo necesario de plaguicida	26
14.	Aplicación de fungicida	45
15.	Aplicación de enraizador (micorriza)	64
16.	Plántula de café presentado mal de talluelo	65
17.	Comparación de plantas con micorriza y sin micorriza	65
18.	Determinación de volumen de raíz por el método de la probeta	65
19.	Comparación del uso de micorriza	65
20.	Aplicación de pesticidas	65

RESUMEN

Finca “El Olimpo” es una institución que vela por la productividad en especial cuando se refiere a plantas que servirán para poder ir mejorando la calidad del cultivo del café.

Como toda unidad que trabaja con objetivos a corto y mediano plazo, trata la forma de que todos los eventos involucrados dentro del proceso agronómico en la producción de plantas se realicen en el tiempo considerado como apropiado y con la calidad esperada, sin embargo después de haber realizado un diagnóstico en la unidad de producción de almácigo de café, logramos identificar algunos problemas que podrían en su momento disminuir la eficiencia y la calidad que se espera dentro del proceso.

Las actividades de servicios realizados en la finca “El Olimpo”, consistieron en la elaboración de un programa fitosanitario calendarizado, este tuvo como objetivo evitar, prevenir o disminuir las pérdidas económicas causadas por las plagas como gusano nochero y chicharritas en las plantas cultivadas. La segunda actividad fue la aplicación de otra técnica que permitió mejorar el crecimiento radicular de la planta. Que con ayuda de pruebas estadísticas se determinó el efecto que produce el producto seed fould (enraizador) en el almácigo de café, la tercera actividad consistió en capacitar al personal sobre el conocimiento de reglas y/o normas empleando en el buen usos de los agroquímicos (pesticidas) con la finalidad de generar conciencia en el deterioro del medio ambiente y a la salud del ser humano cuando no se apegan estas reglas. Y como cuarta activada fue la aplicación de fungicida en el área de almácigo para el control de la enfermedad conocida como el mal de talluelo.

Por todo lo anterior se realizó una planeación de actividades que contribuyeron a mejorar algunos aspectos relacionados con la producción de plantas en almácigo de la finca “El Olimpo” Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez.

I. INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó en la Finca “El Olimpo”, ubicada en el municipio de Santo Tomas La Unión Suchitepéquez, tuvo como objetivo principal desarrollar una serie de servicios que proporcionaron apoyo a la finca y al mismo tiempo contribuyeron con la solución de algunos problemas.

Finca “El Olimpo” cuenta con un de área almácigo productivo de plantas de café, que generan actividades agrícolas, donde se pudo realizar un diagnóstico con el fin de poder detectar problemas que afectaron el desarrollo productivo de las plantas de café.

A continuación se presentan cuatro servicios que se realizaron, entre ellos: la utilización de buenas prácticas agrícolas en el manejo de almácigo de café (BPA); realizando una capacitación con los trabajadores de la finca, la elaboración de un programa fitosanitario establecido para el manejo del almácigo, la evaluación del efecto que produce la micorrizas (enraizador) en el desarrollo de las plantas en almacigo de café y el cuarto servicio consistió en una aplicación de fungicida para el control del a enfermedad conocida como el mal de talluelo en plantas de almacigo.

II. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar actividades que permitan solucionar problemas encontrados durante la etapa de diagnóstico en la unidad productiva en las áreas de almácigo de café ***(Coffea arabica).***

III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

La unidad productiva lleva como nombre finca “El Olimpo” está ubicada al noreste del municipio de Santo Tomas La Unión del departamento de Suchitepéquez a 14^0 37` 50” latitud norte y $90^0$ 24` 38” longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich. Ver figura 1.

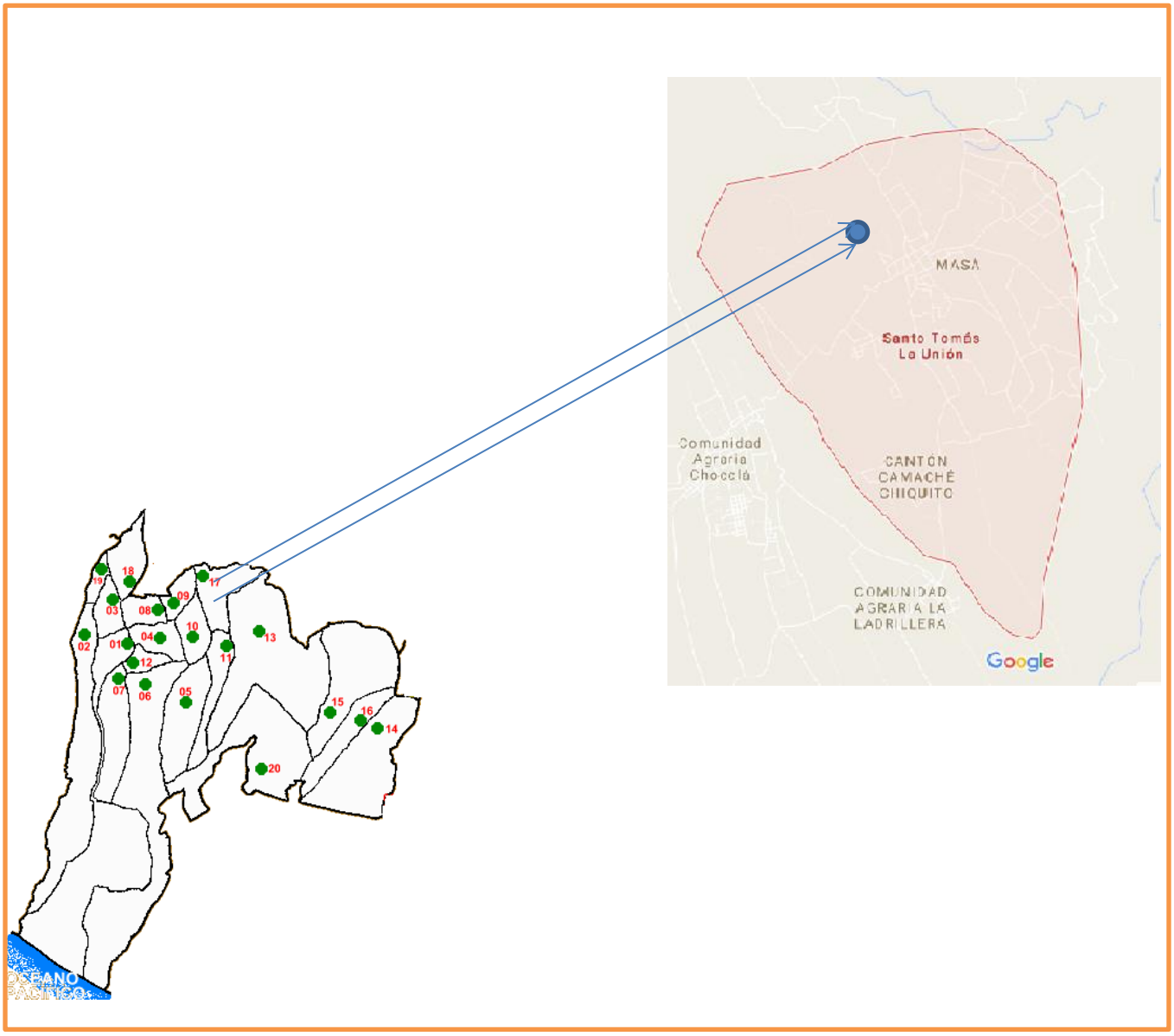


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio Santo Tomas La Unión

Fuente: Autor (2016)

2. LOCALIZACION

La finca “El Olimpo” se encuentra ubicada en la costa sur de Guatemala en la jurisdicción del municipio de Santo Tomas La Unión, del departamento de Suchitepéquez, colinda con las siguientes fincas y comunidades: al norte con finca de Ricardo Motta y Chui Santo Tomas, Nahuala Sololá. Al sur con finca “Santa Isabel”, al este con Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez. Al oeste con finca “Santa Isabel” y San Juan Pabayal II. Chay, R. (2012) ver figura 2.

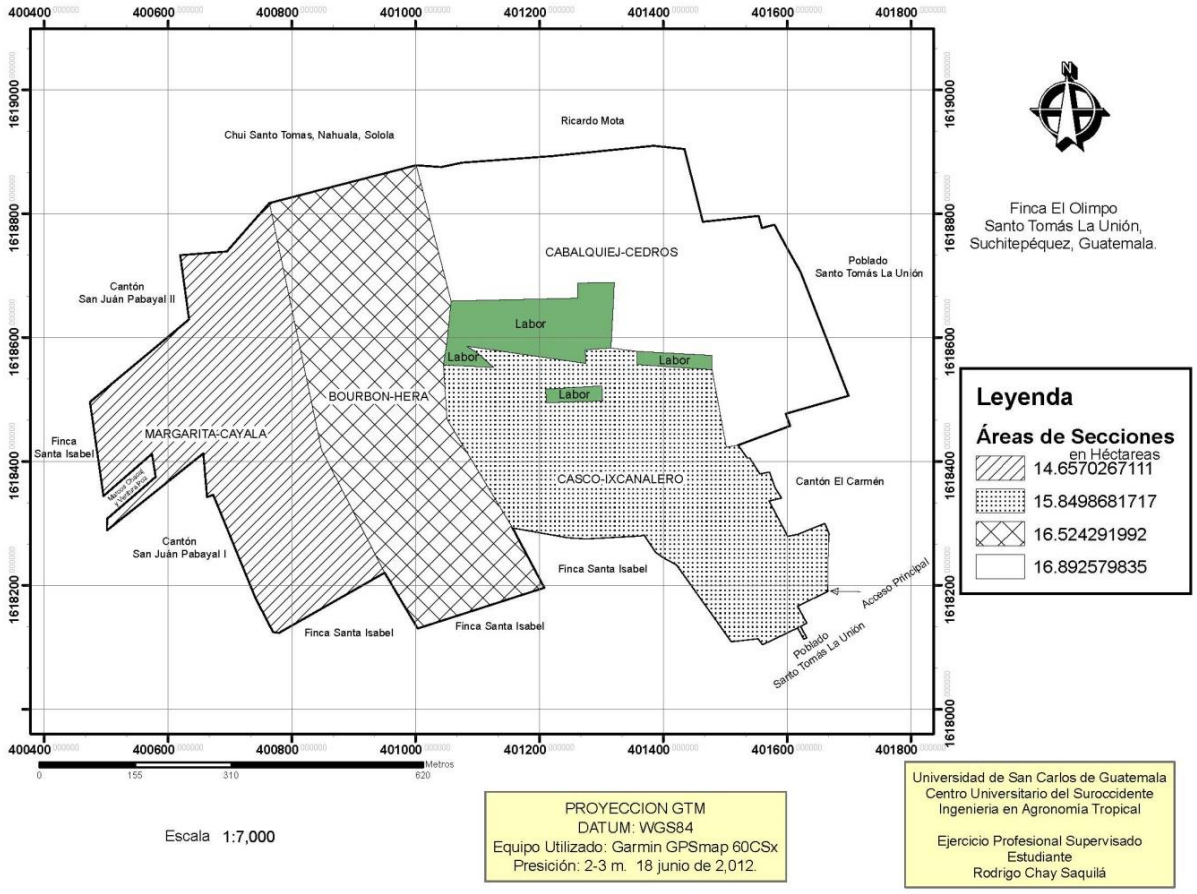


Figura 2. Mapa de la finca "El Olimpo"

Fuente. Chay, R. (2012)

3. LOCALIZACION DE AREA DE ALMACIGO DE CAFÉ

Finca “El Olimpo” cuenta con un almácigo de 28,000 plantas de café la cual se divide en dos partes la primera cuenta con un área de 1323 m ^{2} en almacigo de bolsa, sobre mesa de 19,000 plantas , la segunda parte cuenta con 441 m ^{2} de almácigo de 9,000 plantas en bolsa al suelo. Ver figura 3.

Figura 3. Ubicación de área del almácigo

Fuente. Chay, R (2012)

4. ADMINISTRACION

Organización de la finca “El Olimpo” ver figura (4) que se presenta a continuación.

Figura 4. Organigrama de la administración de la finca "El Olimpo"

Fuente. Autor 2016

En la figura anterior se describen los puestos que conforman la estructura organizacional de finca “El Olimpo” y que se pueda detallar ampliamente a continuación.

Organización de la finca olimpo

Propietaria: Es la persona que aprueba todo tipo de resolución interna y externa, tiene autoridad o poder sobre ella.

Administrador: es aquella persona encargada de llevar a niveles óptimos los recursos existentes dentro de la organización.

Planillero: persona encargada de tener un control del personal de la presencia de trabajadores y llevar un control de salarios.

Caporal de campo: es aquella persona encargada de dirigir un grupo de trabajadores agrícolas.

Trabajadores de campo: Son las personas que realizan las labores agrícolas en la finca "El Olimpo".

Encargado del beneficio: persona encargada de supervisar en el proceso de café, dentro de las instalaciones del beneficio.

Trabajador de beneficio: persona encargada de manipular las máquinas en el proceso de café.

Guardián de campo: persona encargada de velar por los cultivos dentro de la finca.

5. DESCRIPCION ECOLOGICA

5.1. Zona de vida y clima

De acuerdo a Holdridge, L. (1982) la finca agrícola "El Olimpo" se encuentra localizada en la zona de vida bosque, muy húmedo, sub-tropical, cálido. La temperatura mínima es de 14ºC alcanzando una máxima de 34ºC los vientos en su mayoría se dirigen de norte a sur con velocidades variables.

La precipitación según los registros de control de la finca es de 4,626 mm. Anuales distribuyéndose en los meses de mayo a noviembre, encontrándose a una altura sobre el nivel de mar de 900 metros.

5.2. Vías de acceso

Finca “El Olimpo” se encuentra a 160 kilómetros de Guatemala y tiene acceso en la primera avenida zona uno, del municipio de Santo Tomas La Unión, del departamento de Suchitepéquez cuenta con una carretera de terracería transitable.

5.3. Suelo

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959), indica que los suelos de la zona que abarca la finca “El Olimpo” pertenece a la serie Chócola (Cho) siendo uno de los suelos de materia volcánica en terreno inclinados (IA) lodos volcánicos cementado, con un relieve inclinado a suavemente inclinado, con un drenaje interno bueno, de color café oscuro, con una textura franco limosa o arcillosa, con una profundidad de 150cm. Teniendo un drenaje a través del suelo mediano, con capacidad de abastecimiento de humedad mediana.

Los suelos de la finca están siendo usados para la producción de café ***(coffea arabica)***, macadamia **(*macadamia integrifolia muell*),** anturios (***anthurium andreanum***), mundani **(*acrocarpus fraxinifolius)*.**

5.4. Hidrología

Según Chay, R. (2012) Existen cinco ríos que atraviesan la finca “El Olimpo” estos son: cayala, Velásquez, camache, manantial y chacaja.

El agua utilizada para el consumo humano proviene del rio Manantial, este se deposita en un tanque principal y distribuido para los servicios y espacio de la finca como también a las casas que conforman el casco de la misma. Rio cayala y el rio Velásquez, son pequeños riachuelos que se une con el rio camache y el rio chacaja dentro del perímetro de la finca, los cuales al final atraviesan toda la finca y sale por un costado a inmediaciones de la clínica maxeña.

5.5. Flora y fauna de finca "El Olimpo"

- Dentro de las instalaciones de la finca, la flora que prevalece, se presenta a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Flora de finca "El Olimpo"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Flor De Izote	***Yucca elephantipes***
Anturios	***Anthurium ndreanum***
Rosas	***Rosa sp.***
Bougambilias	***Bougainvillea glabra***
Orquídeas	***generos: Oncidium, Maxilaria, Epidendrum y Catteleya***
Arbol de volador	***Terminalia oblonga***
Cedro	***Cedrela odorata***
Moringa	***Moringa oleífera***
Rosa de Jamaica	***Hibiscus sabdariffa***
Vetiver	***Chrysopogon zizanioides***

Fuente. Autor 2016

- La fauna que prevalece en las instalaciones de la finca se en lista en la tabla 2. Que se presenta a continuación

Tabla 2. Fauna de finca "El Olimpo"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ardillas	***Sciurus vulgaris***
Pizotes	***Nasua narica***
Palomas	***Columba livia***
Chachas	***Ortalis vetula.***
Clarineros	***Quiscalus mexicanus***
Gavilanes	***Accipiter nisus***
Armados	***Dasypus novemcinctus***

Fuente. Autor 2016

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. CAPACITACION SOBRE EL USO DEL EQUIPO NECESARIO PARA APLICACIÓN DE PESTICIDAS.

1.1. Problema

Las plantas en el almácigo de café debe de estar libres de plagas y enfermedades, las cuales afectaran el desarrollo normal de la misma, para lo cual se realizan aplicaciones preventivas de insecticidas y fungicidas lo que contribuye a disminuir la incidencia y severidad de la misma.

Sin embargo al momento de realizar aplicaciones de pesticidas en la finca “El Olimpo”, muchas veces no se tiene el cuidado de evitar la contaminación que el producto pudiera propiciar a la salud de la persona operaria del equipo de aplicación, esto por falta de conocimiento de las medidas de prevención que se debe de tener en la manipulación del producto.

Por lo anterior se hace necesario realizar una capacitación que contribuya a formar conocimiento y conciencia de la manipulación de los productos químicos.

1.2. Marco Teórico

Según Fishel, (2015) los pesticidas pueden representar peligros para los seres humanos. El riesgo depende de la toxicidad del producto y la duración de la exposición. La gravedad de un envenenamiento por pesticidas depende de la composición química del pesticida y su formulación, su ruta de acceso en el cuerpo, la cantidad que entra en el cuerpo, y la duración de la exposición. Usando equipos de protección personal puede reducir la posibilidad de inhalación dérmica, ocular, y la

exposición oral, y de ese modo reducir significativamente las posibilidades de un envenenamiento por pesticidas, pero no necesariamente lo elimina.

Todos los manipuladores de pesticidas (aplicadores, mezcladores/cargadores, abanderados y personas de entrada temprana a lugar aplicado) tienen la obligación legal de seguir todas las instrucciones del equipo para plaguicidas (EPP) que aparecen en la etiqueta del producto. Una etiqueta del pesticida indica el mínimo EPP que una persona debe usar en el desempeño de las actividades de manipulación o para aquellas actividades que requieran una entrada temprana al lugar aplicado. Entrada temprana se refiere cuando un trabajador tiene que ingresar a un lugar aplicado antes del período establecido por la etiqueta del pesticida. (Fishel, 2015)

Ropa de trabajo

Camisas ordinarias, pantalones, zapatos y otras prendas de trabajo generalmente no se consideran EPP, a pesar de que las etiquetas de los plaguicidas a menudo indican que los elementos específicos de la ropa de trabajo se deberían usar durante ciertas actividades. La ropa de trabajo debe ser de un material resistente y debe estar libre de agujeros y desgarros. El cuello de las camisas debe ser completamente apretado para proteger la parte inferior del cuello. Cuanto más apretado el tejido de la tela, mejor es la protección. En algunos casos, la etiqueta del producto requiere el uso de un overol, un traje resistente a productos químicos, o un delantal resistente a productos químicos sobre la ropa de trabajo. (Fishel, 2015)

Figura 5. Equipo de fumigación

Fuente. Fishel (2015)

Overoles

La protección ofrecida por la ropa resistente químicamente depende de la tela, y en las características de diseño tales como solapas sobre cremalleras, elásticos en las muñecas y los tobillos, y las costuras que se enlazan y se sellan. Los overoles deben ser de un material resistente, como algodón, poliéster, una mezcla de algodón y material sintético, mezclilla, o una tela no tejida tal como Tyvek® Cuando se usa un overol, la abertura debe ser cerrada de forma segura para que todo el cuerpo (excepto los pies, las manos, el cuello y la cabeza) este cubierto. Con trajes de dos piezas, la camisa o chaqueta no deben estar metidas en la cintura, más bien la camisa debe extenderse muy por debajo de la cintura y en forma floja alrededor de las caderas. Los overoles bien diseñados que ofrecen protección contra los pesticidas son construidos relativamente apretados, tienen costuras selladas y ajustadas, la superposición de los cierres no permite huecos y no se desabrochan fácilmente. Por ejemplo, muchos overoles tienen cremalleras que están cubiertas por las solapas para mayor protección. Algunos overoles, tales como los hechos de Tyvek® son resistentes al agua y desechables, Fishel (2015).

Figura 6. Overol para fumigación

Fuente. Fishel (2015)

Guantes

Las partes del cuerpo que tienen la máxima exposición a plaguicidas son las manos y los antebrazos. Una investigación ha demostrado que los trabajadores que mezclan plaguicidas recibieron un 85 por ciento de la exposición total en las manos y 13 por ciento en los antebrazos. El mismo estudio mostró que usando guantes se redujo la exposición en al menos un 98 por ciento en los aplicadores que tuvieron derrames durante la mezcla o la aplicación de pesticidas, la mayoría de las etiquetas de los productos requieren el uso de guantes impermeables o resistentes a productos químicos durante la manipulación y mezcla. Los guantes debes ser usados en cualquier situación donde los pesticidas puedan entrar en contacto con las manos, como cuando se trabaja alrededor de equipo contaminado o superficies, Fishel (2015)

Figura 7. Guantes de fumigación

Fuente. Fishel (2015)

Calzado

Según Fishel (2015) los manipuladores de pesticidas pueden contaminarse de pesticidas en los pies. Los zapatos y los calcetines son a menudo suficientes para proteger los pies durante las actividades de manipulación. Cuando se manejan ciertos pesticidas, los zapatos de lona y cuero no ofrecen protección suficiente por la misma razón que los guantes hechos de estos materiales no son protectores. Las etiquetas de los productos de estos plaguicidas requieren el uso de calzado a prueba de agua o resistente a productos químicos, lo que podría significar usar cubre zapatos o botas.

Si existe la posibilidad que un pesticida haga contacto con las piernas o pies es necesario usar botas resistentes a productos químicos que se extiendan más allá de los tobillos y menos de la mitad de la rodilla. Use botas impermeables al entrar o caminar por las zonas tratadas recientemente como por ejemplo en el césped antes de que el producto se haya secado.

Figura 8. Botas de fumigación.

Fuente. Fishel (2015)

Proteja sus ojos

Los ojos son muy sensibles a las sustancias químicas contenidas en algunas formulaciones de plaguicidas, especialmente concentrados. Gafas, máscaras y lentes de seguridad con protecciones en ambos lados de la frente son ejemplos de gafas de protección, Fishel (2015).

Proteja las vías respiratorias

Los respiradores protegen de respirar aire contaminado con pesticidas. Varias formulaciones de plaguicidas requieren diferentes tipos de respiradores. La etiqueta le dará instrucciones específicas si es necesario, Fishel (2015).

Figura 9. Equipo de protección para el rostro.

Fuente. Fishel (2015)

1.3. Objetivo

- Desarrollar conocimientos básicos sobre la utilización del equipo necesario para la aplicación de pesticidas agrícolas en finca “El Olimpo” Santo Tomas La Unión Suchitepéquez.

1.4. Metas

- Poder organizar a diez jornales de aplicaciones de pesticidas de la finca “El Olimpo” y que pueda recibir la capacitación sobre el equipo para plaguicidas (EPP)

1.5. Material y equipo

- Cañonera
- Computadora
- Sillas
- Mesas
- Test de evaluación.
- Pizarrón
- Marcadores

1.6. Metodología

Plática de capacitación

Se realizó una plática, cuya finalidad fue enseñar el uso correcto del equipo de protección para la aplicación de plaguicidas, en las cuales se dio a conocer a los trabajadores el riesgo de aplicar productos químicos sin el equipo adecuado, así como también las normas a seguir en la preparación de soluciones.

Esta actividad se realizó de la siguiente manera:

Se explicó de forma clara la información de las etiquetas de los productos, el significado de los colores en la base de los envases y las precauciones que se deben tomar al realizar el manejo y aplicación de los plaguicidas.

Se realizó carteles de ayuda, en los cuales se mostró por medio de gráficas las partes más vulnerables del cuerpo para la absorción de productos químicos, y cuidados higiénicos luego de la aplicación de plaguicidas, etc.,

Se elaboró una guía de uso correcto y equipo de protección necesario para la aplicación de plaguicidas, así como también los síntomas más comunes manifestados por intoxicaciones.

Se realizó una prueba escrita (grupal) para verificar si el trabajador tomo conciencia de la importancia de las normativas de cada producto antes de aplicar.

1.7. Recursos

Recursos humanos

- Supervisor-Docente de la carrera de Agronomía Tropical
- Administrador de la finca
- Técnico de ANACAFE (capacitador)
- Estudiante de P.P.S.
- Personal de la finca “El Olimpo”

Recursos físicos

- Equipo protector para aplicaciones de plaguicidas
- Computadora
- Cañonera

Recursos financieros

- Los recursos fueron gestionados en el área administrativa de la finca “El Olimpo”

1.8. RESULTADOS

- A continuación se presentara como resultados obtenidos algunas fotografías y el test de evaluación de la actividad realizada en la finca “El Olimpo” Santo Tomas La Unión Suchitepéquez.

Figura 10. Capacitación sobre el equipo necesario de aplicación.

Fuente. Autor (2016).

TEST DE EVALUACIÓN SOBRE LAS NORMATIVAS ANTES DE APLICAR PRODUCTOS QUÍMICOS

EN FINCA EL OLIMPO SANTO TOMAS LA UNIÓN SUCHITEPÉQUEZ

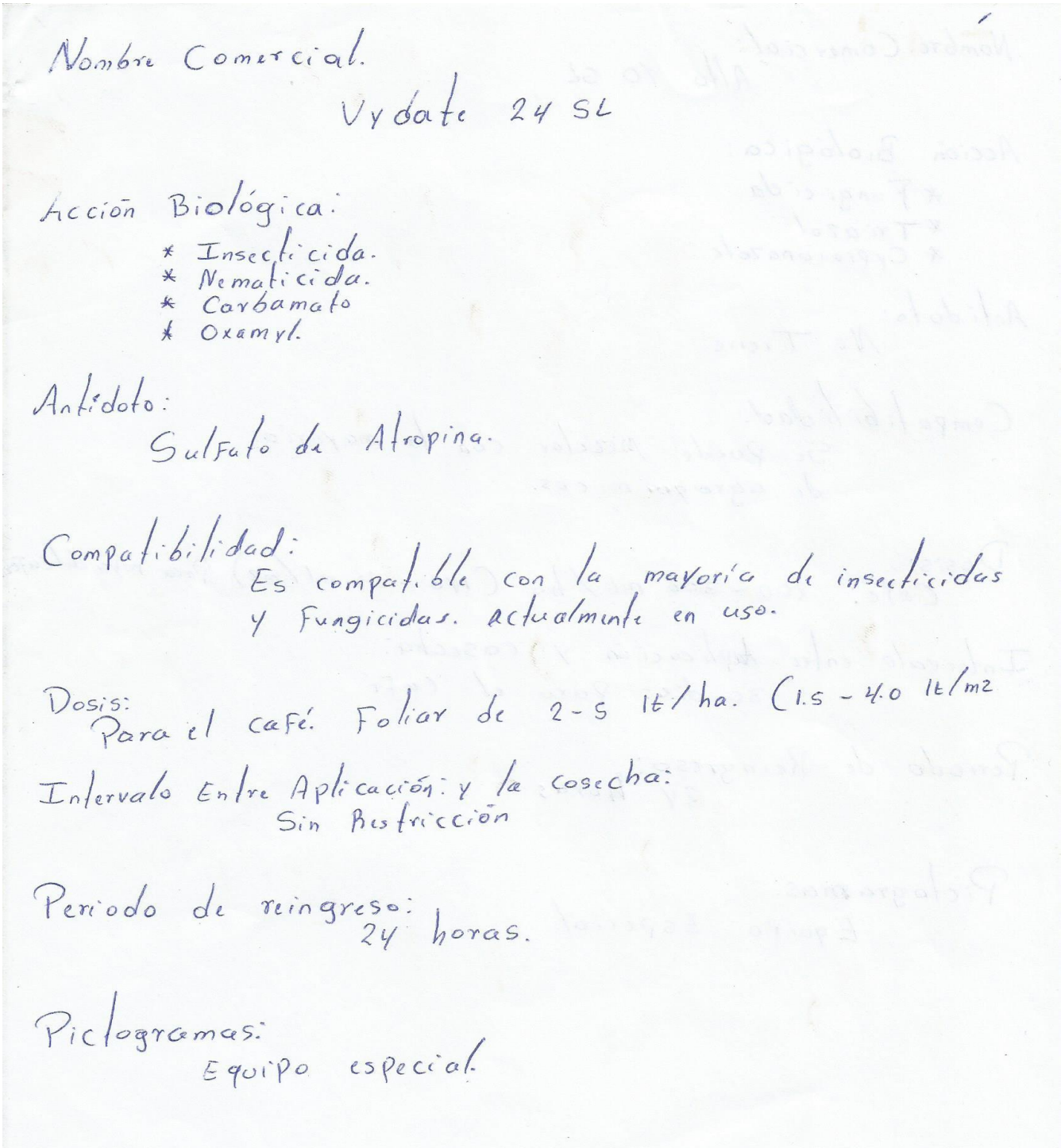
El test que se presenta a continuación como tabla (3), sirvió para medir la capacidad adquirida en la capacitación, donde se le proporciono envases de productos químicos para que pudieran ir anotando cada uno de los aspectos indicados en la evaluación.

Tabla 3. Test de evaluación

NOMBRE COMERCIAL	
ACCIÓN BIOLÓGICA	
ANTÍDOTO	
COMPATIBILIDAD	
DOSIS	
INTERVALO ENTRE APLICACIÓN Y COSECHA	
PERIODO DE INGRESO	
PICTOGRAMA	

Fuente: autor (2016)

Se realizaron dos grupos de los cuales se obtuvo la información que se describe a continuación en la figura (11), se presenta imágenes como resultados del test de evaluación que se realizó al primer grupo de trabajadores de la finca “El Olimpo”.



Nombre Comercial.

Vydate 24 SL

Acción Biológica:

* Insecticida.
* Nematicida.
* Carbamato
* Oxamyl.

Antídoto:

Sulfato de Atropina.

Compatibilidad:

Es compatible con la mayoría de insecticidas y Fungicidas. actualmente en uso.

Dosis:

Para el café. Foliar de 2-5 lt/ha. (1.5 - 4.0 lt/m2

Intervalo Entre Aplicación: y la cosecha:

Sin Restricción

Periodo de reingreso:

24 horas.

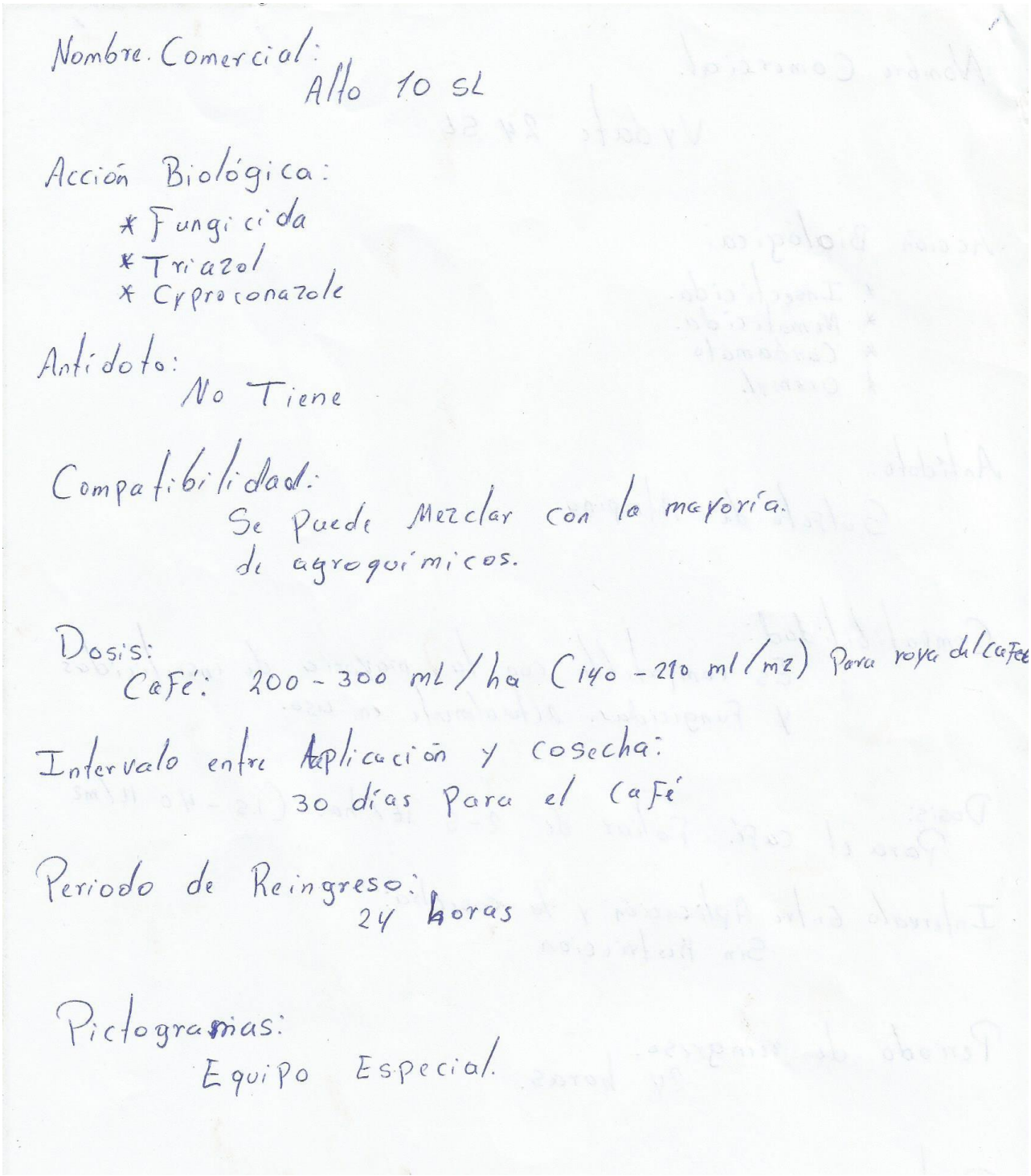
Pictogramas:

Equipo especial.

Figura 11. Test de evaluación

Fuente. Autor (2016).

La figura (12) presenta la imagen como resultados del test de evaluación que se realizó al segundo grupo de trabajadores de la finca “El Olimpo”.



Nombre. Comercial:
Alto 10 SL

Acción Biológica:
* Fungicida
* Triazol
* Cyproconazole

Antídoto:
No Tiene

Compatibilidad:
Se Puede Mezclar con la mayoría de agroquímicos.

Dosis:
Café: 200 - 300 ml/ha (140 - 210 ml/mz) Para roya del café

Intervalo entre Aplicación y cosecha:
30 días Para el Café

Periodo de Reingreso:
24 horas

Pictogramas:
Equipo Especial.

Figura 12. Test de evaluación

Fuente. Autor (2016).

1.9. DISCUSION DE RESULTADOS

En la utilización de productos químicos (pesticidas) en el área de almácigo de la finca “El Olimpo”, el personal a cargo de actividades constantemente se remueve y por lo tanto se tiene el problema que los que fueron capacitados anteriormente de dos a tres años, ya no realizan la misma labor por lo que es necesario hacer constantemente este tipo de capacitaciones para que el personal tenga o haga conciencia realmente de las actividades a las cuales están sujetos los aplicadores de productos químicos o pesticidas como comúnmente los conocemos.

No es fácil estar manipulando este tipo de productos químicos por el grado de contaminación tanto ambiental como a la salud del ser humado, por lo que es importante que los trabajadores de campo conozcan las normas, las técnicas o la metodología adecuada para la manipulación de los mismos, y el uso adecuados dentro de las instalaciones de los cultivos es de vital para ellos como para la salud de las persona que depende de todo el proceso productivo del cultivo.

Una buena capacitación nos garantizan que las personas van a estar conscientes de cada uno de los pasos que se deben considerar al momento de llevar un producto químico al campo y ponerlo a disposición de la planta, obviar algunas de las técnicas es correr el riesgo que una persona se pueda enfermar debido a la realización de aplicaciones o alguna persona que entre en el momento que se esté aplicando los pesticidas en las instalaciones.

Este trabajo se centró en el uso correcto del equipo necesario para la aplicación de pesticidas y las normativas de cada producto químico a aplicar.

Se realizó una prueba escrita (grupal) para poder comprobar si el trabajador presto la atención adecuada, sobre el uso correcto de aplicación de pesticida y sobre las normativas de los panfletos de los productos químicos, la cual el personal

evaluado satisfactoriamente logro entender la importancia de leer las normativas del producto aplicar.

Además se hizo una prueba de campo verificando si el trabajador hace el uso del equipo necesario a la hora de aplicar el producto en área de trabajo para poder medir el conocimiento adquirido. Exitosamente se pudo observar que el trabajador utilizo el equipo adecuado a la hora de aplicar el producto. Ver figura (13) que se presenta a continuación.

Figura 13. Utilización de equipo necesario de plaguicida

Fuente. Autor (2016)

Con esto se espera que la persona tenga bien claro los principios básicos de la manipulación de los productos y que a un futuro buscando siempre la calidad del producto que se está cosechando en la empresa, podamos en algún momentos certificar cada uno de los eventos o pasos de la producción y que no represente ningún daño tanto para que el que esta manipulado como el consumidor.

2. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL ALMÁCIGO DE CAFÉ EN FINCA “EL OLIMPO”

2.1. Problema

Las plagas y enfermedades tales como gusano nochero (***Hemiceras Rava***), chicharritas del género (***cicadélidos)*** y la enfermedad conocida como el mal de talluelo principalmente de los géneros (***Rhizoctonia, Pythium o Fusarium***) son el principal problema que afecta al área de almacigo de café en finca “El Olimpo”. Por tal motivo se elaboró una programación fitosanitaria que consiste en llevar un control de aplicaciones de pesticidas, teniendo como objetivo principal: evitar, prevenir o disminuir las pérdidas económicas causadas por las misma plagas y enfermedades producidas en las plantas cultivadas de almácigo, esto debido a la importancia que radica especialmente en el desarrollo de la planta.

2.2. Marco Teórico

El control fitosanitario tiene como objetivo evitar, prevenir o disminuir las pérdidas económicas causadas por las plagas en las plantas cultivadas, forestales u ornamentales utilizando para ello las medidas más convenientes y adecuadas en cada momento con la limitación fundamental de que no deben de entrañar riesgos para las propias plantas, ni para el aplicador, ni para el consumidor ni para el medio ambiente en su conjunto. (Fernandez, 2001).

Segun Fernandez, (2001) Desde un punto de vista general, se pueden definir cuatro estrategias fundamentales de control de plagas: (a) exclusión cuando lo que se pretende es evitar la introducción de la plaga en áreas libres de ella, (b) evasión cuando lo que se pretende es evitar que la plaga se instale y desarrolle sobre las plantas cultivadas objeto de control, (c) erradicación cuando lo que se pretende es eliminar la plaga presente sobre o en el entorno de las plantas afectadas, y (d) protección cuando lo que se pretende es mejorar las características de la propia planta para que pueda desarrollar barreras que le permitan resistir mejor el ataque de la plaga.

Clasificación de métodos de control

Según Fernandez (2001), La puesta en práctica de estas cuatro estrategias fundamentales de control fitosanitario se lleva a cabo mediante la aplicación de diferentes métodos de control. La diferencia entre cada uno de ellos se debe a que utilizan distintos recursos para obtener el objetivo del control fitosanitario planteado; en función de ello se pueden diferenciar cuatro métodos genéricos de control:

a. **Métodos legislativos**

Son aquellos que se dirigen principalmente a la estrategia de exclusión. Para su consecución utilizan las leyes, normas, disposiciones. de aplicación en un área determinada para evitar la introducción y diseminación de agentes productores de plagas en las zonas que se encuentra bajo dicha regulación. En situaciones excepcionales promueven u obligan a la aplicación de otros métodos para la erradicación de la plaga en un área determinada. En este sentido aparece una única modalidad de aplicación: el Control legislativo, (Fernández, 2001).

b. **Métodos agrotécnicos**.

Según Fernandez (2001), Estos métodos se centran normalmente en la estrategia de evasión pero también, en menor medida, en las de erradicación y de protección. Para su aplicación utilizan recursos muy diversos pero todos ellos tienen en común que se dirigen al manejo o modificación del agrosistema y, de esta forma, crear ambientes desfavorables para el desarrollo de los agentes productores de plagas o bien destruirlos directamente generando condiciones inadecuados para el desarrollo de los mismos. Dentro de este conjunto de métodos pueden diferenciarse las siguientes modalidades en función del recurso utilizado:

- Control cultural: utilizan la maquinaria y otros elementos o procedimientos de manejo del cultivo.

◦ Control físico: utilizan distintos agentes físicos, principalmente la temperatura.

◦ Control mecánico: utilizan diversos elementos estructurales, típicamente para generar barreras.

◦ Control genético: utilizan la variabilidad genética de las plantas para dotarlas de mayor capacidad de defensa contra el ataque de las plagas.

c. Métodos químicos.

Originalmente se diseñaron para la estrategia de erradicación pero su gran desarrollo industrial en el siglo XX ha permitido su utilización en todas las estrategias fitosanitarias, a excepción de la exclusión. En su conjunto se basan en la aplicación de sustancias químicas naturales o de síntesis para destruir los agentes productores de plagas que se encuentra en el cultivo o en su entorno pero también se han de incluir aquellas que previenen el ataque de dichos agentes así como aquellas que actúan fortaleciendo a la planta para hacerla más resistente a su ataque. En cualquier caso se reconoce una única modalidad de aplicación: el Control químico, (Fernández, 2001).

d. Métodos biológicos.

Fernandez (2001), concidera que la forma similar a los métodos químicos surgen para la aplicación de la estrategia de erradicación pero su posterior desarrollo está permitiendo utilizarlo igualmente en estrategias de evasión. Estos métodos se caracterizan por utilizar las características biológicas propias de los agentes productores de plagas para llevar a cabo su control; en función del tipo de actuación es necesario diferenciar dos modalidades fundamentales:

◦ Control por interferencia: consistente en actuar interfiriendo alguna característica biológica vital de los individuos para el control de las poblaciones de los agentes productores de plagas.

◦ Control biológico: consiste en utilizar organismos vivos para que, a través de su actividad biológica, destruyan los agentes productores de plagas.

2.3. Objetivos

- Realizar un programa de desinfección de sustrato en el semillero y bolsas de almácigo de café

- Elaborar una calendarización de aplicaciones de pesticidas para prevención de plagas y enfermedades tales como gusano nochero, chicharrita y la enfermedad conocida como el mal de talluelo.

2.4. Metas

- Socializar la información a los diez trabajadores de campo encargados de las aplicaciones de pesticidas.

- Dejar físicamente una tabla con programaciones periódicas de productos químicos que contribuyan a prevenir problemas fitosanitarios.

2.5. Material y equipo

- Computadora
- Productos químicos
- Manual de ANACAFE

2.6. Metodología

Se realizó una entrevista con el administrador cuya finalidad fue planificar un programa fitosanitario que se dio a conocer a los trabajadores, así como también las normas a seguir en la preparación de soluciones.

Esta actividad se realizó de la siguiente manera:

Se realizó una revisión bibliográfica de lectura del manual de almácigo de café (anacafe) para comparar el programa fitosanitario.

Se elaboró el programa fitosanitario y el plan de fertilización con los productos vigentes que cuenta la finca “El Olimpo” actualmente para utilizar eficientemente el producto.

Después de elaborado el programa y el plan se presentó al asesor de práctica para poderlo establecer como el nuevo programa fitosanitario.

2.7. Recursos

Recurso humano

- Supervisor-Docente de la carrera de Agronomía Tropical
- Administrador de la finca
- Estudiante de P.P.S.

Recurso físico

- Manual del caficultor (anacafe)
- Computadora
- Pizarrón
- Marcadores
- Presentación de productos químicos
- test de evaluación

Recurso financiero

- Los recursos fueron gestionados al área administrativa de la finca “El Olimpo”

2.8. Resultados

- **Tabla 4. Programa Fitosanitario Semillero y Almacigo**

PROGRAMA DE SEMILLERO				
ÉPOCA	**ACTIVIDAD**	**PRODUCTO**	**DOSIS**	**OBSERVACIONES**
Febrero – Marzo	Elaboración de Semillero			Medidas de tablón: 20 cms de alto x 1 metro de ancho x el largo deseado (1m / 1 libra); se necesita 3.5 carretas de arena de rio cernida para 1 m^2 de semillero
2-3 días antes de sembrar	Desinfección de semillero *elegir solo un producto	AGUA HIRVIENDO		2 galones de agua hirviendo alcanza para 1 m^2
		BANROT 40 WP	9 gramos/bomba	1 bomba (16lts) alcanza para 4 m^2
		MIRAGEFE 75 WP	16 grs/ bomba	1 bomba (16lts) alcanza para 4 m^2
Día 0	Siembra de la semilla para patrón (Robusta)			Se puede colocar en hileras 8 onz/m^2, en bandas 12 onz/m2 o al voleo 1 lb/m^2 y colocarle pajón o vetiver encima y levantarlo conforme va germinando la semilla
10 - 15 días despúes	Siembra de la semilla para el aéreo (Caturra, Catuaí, Catimor, Sarchimor, Anacafe-14, otras)			Se puede colocar en hileras 8 onz/m2, en bandas 12 onz/m2 o al voleo 1 lb/m2 y colocarle pajón o vetiver encima y levantarlo conforme va germinando la semilla
45 - 60 días después del aéreo	Injerto de café			Una persona realiza 500 injertos diarios; hacerlo cuando el aéreo este en soldadito y el patrón en mariposa (altura pomedio de plantita 2.5 pulgadas de la raiz a la cabeza); Realizar ésta actividad en un lugar bajo sombra y limpio, trasplantarlo a la bolsa con cuidado por la raíz

PROGRMA DE ALMACIGO				
ÉPOCA	**ACTIVIDAD**	**PRODUCTO**	**DOSIS**	**OBSERVACIONES**
Simultaneo al semillero	Compra de bolsa			Bolsa negra perforada de 6'' X 10'' X 3mm o 7'' X 10'' X 3mm
	Llenado de bolsa			Sustrato para llenar la bolsa: 2 carretas de tierra (50%), 1 carreta de orgánico (25%) y 1 carreta de arena blanca cernida (25%), esta mezcla alcanza para 65 bolsas aproximadamente; mezclarlo 3 veces y llenar la bolsa
	Ordenado de bolsa			Hileras de 2 filas con 50 cms de calle
	Sombra			Implementar sombra viva (Higuerillo, Gandul o Tephrosia) o Sombra artificial (Tapesco o Saran)
4-6 días antes del trasplante	Desinfección de bolsas *elegir solo un producto	BANROT 40 WP	9 gramos/bomba	50 cc (2 copas) por bolsa; 1 bomba (16 lts) alcanza para 320 bolsas; debe penetrar el líquido para el control de hongos
		MIRAGEFE 75 WP	16 grs/ bomba	50 cc (2 copas) por bolsa; 1 bomba (16 lts) alcanza para 320 bolsas; debe penetrar el líquido para el control de hongos
		PREVALOR 84 SL	50 cc/ bomba	50 cc (2 copas) por bolsa; 1 bomba (16 lts) alcanza para 320 bolsas; debe penetrar el líquido para el control de hongos
2-4 días antes del trasplante	Desinfestación de bolsas *elegir solo un producto	TERBUFOS 10 G (AGROFOS)	2 grs /bolsa	Se aplica en la orilla de la bolsa, el sustrato tiene que estar humedo y quedar tapado, para problemas de insectos y nematodos
		FURADAN 5 G	2 grs /bolsa	Se aplica en la orilla de la bolsa, el sustrato tiene que estar humedo y quedar tapado, para problemas de insectos y nematodos
		MOCAP	2 grs /bolsa	Se aplica en la orilla de la bolsa, el sustrato tiene que estar humedo y quedar tapado, para problemas de insectos y nematodos

Día 0	Trasplante del injerto a bolsa			Hacerlo con el mayor cuidado, rapidez y en grupos pequeños; dejando en forma recta la raiz y no dejar capsulas de aire en el suelo
30 días después del trasplante	Fertilización disuelta 1	10-50-0 o 18-46-0	12 onz/ bomba	aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
45 DDT	Fertilización foliar 1	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	25 cc /bomba	Se puede utilizar algún otro fertilizante foliar que tenga macro y micro elementos
60 DDT	Fertilización disuelta 2	10-50-0 o 18-46-0	1 lb/ bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
75 DDT	Fertilización foliar 2	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		ANTRACOL	2.5 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
90 DDT	Fertilización disuelta 3	20-20-0	1 lb + 2 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
105 DDT	Fertilización foliar 3	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
120 DDT	Fertilización disuelta 4	20-20-0	1 lb + 4 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
135 DDT	Fertilización foliar 4	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		ANTRACOL	2.5 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
150 DDT	Fertilización disuelta 5	20-20-0	1 lb + 6 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
165 DDT	Fertilización foliar 5	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
180 DDT	Fertilización disuelta 6	20-20-0	1 lb + 8 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas

195 DDT	Fertilización foliar 6	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		ANTRACOL	2.5 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
210 DDT	Fertilización disuelta 7	20-20-0	1 lb + 10 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
225 DDT	Fertilización foliar 7	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
240 DDT	Fertilización disuelta 8	20-20-0	1 lb + 12 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
255 DDT	Fertilización foliar 8	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		ANTRACOL	2.5 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
270 DDT	Fertilización disuelta 9	20-20-0	1 lb + 14 onz / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
285 DDT	Fertilización foliar 9	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
300 DDT	Fertilización disuelta 10	20-20-0	2 lb / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
315 DDT	Fertilización foliar 10	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		ANTRACOL	2.5 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 cc /bomba	
330 DDT	Raleo de sombra			Empezar a retirar la sombra poco a poco hasta llegar a 0 % de sombra e incrementar los riegos
330 DDT	Fertilización disuelta 11	20-20-0	2 lb / bomba	Aplicar 50 cc de solución por bolsa; 1 bomba (16lts) alcanza para 320 bolsas
345 DDT	Fertilización foliar 11	ADHERENTE	16 cc/bomba	
		FERBAN	3 onz /bomba	
		BAYFOLAN FORTE	50 c /bomba	

2.9. DISCUSION DE RESULTADOS

Un plan fitosanitario consiste en garantizar la protección vegetal, contra insectos, hongos, evitando el desarrollo de enfermedades que ocasionen la muerte de la planta.

Finca "El Olimpo" es una empresa que se dedica a la producción de café, macadamia y algunas plantas ornamentales como anturios, por lo tanto la falta de un programación fitosanitaria escrita es necesario para las labores en el almacigo de café.

Se elaboró un plan fitosanitario para algunos patógenos que afectaban el sustrato del semillero, y problemas que afectaban en el área de almácigo especialmente para plagas como gusano nochero (***Hemiceras Rava***), chicharitas del género (***cicadélidos)*** conocidos comúnmente como saltadores de hojas y si hubiera presencia de pulgones de la especie (**Toxoptera aurantii)**. Así mismo para enfermedades como la principal que afecta en el área del almacigo conocido como el mal de talluelo principalmente de los géneros (***Rhizoctonia, Pythium o Fusarium***).

Además se llevó acabó la elaboración de un plan de fertilización en el área de almacigo de café, el cual es un tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables para las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas, etc. el plan de fertilización, constituye una práctica agronómica adecuada para mejorar la productividad del almácigo de café en finca "El Olimpo".

Se estableció el nuevo programa fitosanitario y el plan de fertilización al administrador para poder utilizarlo como un nuevo plan de trabajo, y poder ponerlo en práctica en el área del almácigo de café, respetando el plan fitosanitario y el programa de fertilización para poder obtener los resultados adquiridos y poder demostrarlo en el campo definitivo.

Los resultado beneficiaron a la finca “El Olimpo” ya que con base al nuevo programa fitosanitario y el plan de fertilización establecido han podido controlar la presencias de patógenos que afectaban seriamente al área de producción de almacigo de café, ya que se ha podido observar el buen desarrollo vegetativo de la futura plantación.

Con esto se espera que la administración de finca el olimpo tenga bien claro los principios básicos de la importancia de un programa fitosanitario y un plan de fertilización para poder en un futuro buscar siempre la calidad de la planta y podamos en algún momentos certificar cada uno de los eventos o pasos de la programación y que no represente ningún daño de plagas y enfermedades.

3. APLICACIÓN DE FUNGICIDA PARA LA PREVENCION DE PATOGENOS

3.1. Problema

Existe una gran cantidad de microorganismos que pueden afectar el desarrollo normal de la planta, algunas afecta el sistema radicular, el sistema foliar y otras el tejido del tallo. El mal del talluelo es una enfermedad ocasionada por un complejo de hongos del suelo, estos patógenos atacan a planta en su primera etapa de desarrollo, estas al verse afectadas por la enfermedad presenta como síntomas marchites o muerte.

La enfermedad del mal de talluelo, genera 10% de pérdidas para la finca en la producción de plantas, por lo cual se programa aplicaciones de fungicidas de tipo preventivas y curativas para disminuir la incidencia. Esta actividad lleva como propósito principal realizar aplicaciones de fungicida para prevenir el problema que se pueda dar con patógenos que existan en el suelo o ambiente.

3.2. Marco teórico

Según Santamaría, L. (2004) Las enfermedades son comunes en las plantas, a menudo producen un impacto económico significativo en el rendimiento y calidad, lo que nos indica que el manejo de enfermedades es un componente esencial en la producción de la mayoría de los cultivos. En un sentido general, existen tres razones principales por las cuales se utilizan los fungicidas:

(a) Para controlar a la enfermedad durante el establecimiento y desarrollo de un cultivo.

(b) Para incrementar la productividad de un cultivo y reducir sus daños. Los cultivos alimenticios enfermos pueden producir menos si sus hojas, necesarias para la fotosíntesis, son afectadas por una enfermedad. Los daños pueden afectar las

partes comestibles del cultivo o, en el caso de cultivos ornamentales, pueden perder su vistosidad, en ambos casos se puede afectar el valor comercial del cultivo.

(c) Para mejorar el período de almacenamiento y la calidad de las plantas y los productos cosechados. La de las pérdidas por enfermedades ocurre después de la cosecha, durante el almacenamiento. Los hongos a menudo echan a perder (hacen inutilizable) frutas, hortalizas, tubérculos y semillas almacenadas. Algunos hongos que infectan granos producen toxinas (micotoxinas), que producen trastornos severos e incluso la muerte de los seres humanos y animales que las consumen. Los fungicidas han sido utilizados para reducir la contaminación por micotoxinas en trigo afectado por la fusariosis de la espiga, pero la mayoría de los fungicidas desarrollados hasta el momento, no han sido suficientemente eficientes para ser utilizados en en el manejo de micotoxinas asociadas con otras enfermedades.

Papel de los fungicidas en el Manejo de Enfermedades.

Las enfermedades de las plantas son manejadas más adecuadamente, integrando una serie de prácticas de control que incluyen: la rotación de cultivos, selección de cultivares tolerantes o resistentes (cultivares genéticamente menos susceptibles que otros cultivares), época de siembra, nivel de fertilización, modificación del micro-clima, sanidad y aplicación de fungicidas. Los fungicidas son un componente vital del manejo de una enfermedad ya que (a) controlan satisfactoriamente muchas enfermedades, (b) las prácticas culturales a menudo no proporcionan un control adecuado de la enfermedad, (c) los cultivares resistentes no están disponibles o no son aceptados en el mercado y (d) algunos cultivos de un gran valor, presentan una muy baja tolerancia a la presencia de síntomas de enfermedades, (Santamaría, L. 2004).

En contraste de cómo los medicamentos son usados en seres humanos, la mayoría de los fungicidas, para que sean efectivos, requieren ser aplicados antes de que la enfermedad ocurra o a la primera señal de síntomas. A diferencia de muchas

enfermedades de humanos y animales, las afecciones causadas por enfermedades en plantas no desaparecen aun cuando se elimina al patógeno. Esto se debe a que las plantas crecen y se desarrollan de manera diferente a los animales. Los fungicidas sólo pueden proteger de las enfermedades tejido nuevo no infectado. Además, pocos fungicidas son eficaces contra patógenos después que han infectado a la planta. (Santamaría, L. 2004).

Métodos de Aplicación

Según Santamaría, L. (2004) los fungicidas son aplicados como polvos, gránulos, gas y más comúnmente en forma líquida. Ellos se aplican a:

1. Semillas, bulbos, raíces de plántulas, y otros órganos de propagación. Estos tratamientos usualmente son realizados por la compañía de semillas. Algunos tratamientos requieren ser efectuados por el cultivador en el lugar y al momento de la siembra. El objetivo es eliminar los patógenos que se encuentran en el material de siembra o proteger a la plántula de los patógenos existentes en el suelo.
2. Suelo, ya sea en el surco de siembra al momento de plantar, después de plantar humedeciendo el suelo con la solución fungicida (incluído en el riego por goteo) o por aspersión directa alrededor de la base de la planta.
3. Follaje y otras partes aéreas de la planta mediante un aspersor.
4. Interior de los árboles mediante una inyección en el tronco.
5. Espacio aéreo de lugares cerrados como invernaderos y suelo cubierto. Los fungicidas son también llamados fumigantes cuando son aplicados de vapor en su forma químico-activa gaseosa. Algunos fumigantes son también efectivos contra nematodos, insectos y semillas de malezas.
6. Productos cosechados, en inmersión o aspersión en las empacadoras.

3.3. Objetivos específicos

- Realizar aplicaciones preventivas de fungicida en los almácigos de la finca “El Olimpo”

3.4. Metas

- Realizar aplicaciones de fungicida en un área de 1323 m^2 en almácigo de bolsa en mesa, de 19,000 plantas.

- Realizar aplicaciones de fungicida en un área de 441 m^2 de almácigo de 9,000 plantas en bolsa al suelo.

3.5. Material y equipo

- Bomba de mochila de fumigación con capacidad d 16lt
- Camisa manga larga (protectora)
- Botas de hule
- Capa impermeable
- Mascaría
- Gorra de campo
- Guantes de hule
- 4 galones a agua
- Productos químicos (Banrot 40 wp)

3.6. Metodología

Se revisó la bomba de presión tipo mochila, con capacidad de 4 galones, procediendo de la siguiente manera: primero, se verifico que no tuviera ninguna fuga, tanto en manguera, empaques, boquilla, entre otros, segundo; se observó que la boquilla estuviera en buen estado y por último se determinó que la bomba se encontrara en buen estado físico.

Para las aplicaciones de fungicidas, se utilizó Banrot 40 wp con la dosis de 2.5 onzas por bomba de 4 galones. Banrot es un fungicida de amplio espectro para el control de las enfermedades provocadas por hongos del suelo en plantas ornamentales y otros cultivos. Este fungicida provee efecto de contacto y sistémico. Es especialmente efectivo en enfermedades de suelo como Phytium, Phytophthora, Rhizoctonia y Fusaríum, frecuentes en las plantas a nivel de tallo y raíces, y dado a que la mayoría de estos hongos son los que provocan el mal del talluelo por eso fue considerado.

Los pasos a seguir en la preparación y aplicación del producto fueron las siguientes:

a. preparación del producto: en una cubeta por aparte se diluyeron las 2.5 onzas de Banrot 40 wp.

b. llenado de bomba: se procedió a colocar la solución preparada dentro de la bomba de presión tipo mochila y se complementó con agua.

c. aplicación: teniendo preparado el equipo se procedió a aplicar homogéneamente en el suelo.

3.7. Recursos

Recurso humano

- Administrador de la finca
- Trabajador de campo
- Estudiante de P.P.S.

Recurso físico

- Producto Banrot 40 wp
- Bomba de presión tipo mochila con capacidad de cuatro galones
- Libreta de campo
- almácigo de café

Recurso financiero

- se realizaron las gestiones correspondientes, para poder contar con el equipo e insumos de la finca.

3.8. Resultado

A continuación se presenta como resultados obtenidos algunas fotografías de la actividad de aplicación de fungicida para el mal de talluelo y otros patógenos en finca “El Olimpo” Santo Tomas La Unión Suchitepéquez. Ver figura (14).

A B

Figura 14. Aplicación de fungicida

A. Aplicación de producto en Almacigo
B. Aplicación de producto en Semillero

Fuente. Autor (2016)

3.9. Discusión de resultados

Sabiendo que los fungicidas químicos son productos que ayudan a reducir o combatir el daño provocado por algunos los patógenos trasmisores de enfermedades, es conveniente muchas veces aplicarlos de forma preventivas para asegurar la sanidad y por ende el buen desarrollo de las plantas.

El área de almácigo de café de finca “El Olimpo” se encontraba afectada por el mal de talluelo de tal manera existía una incidencia del 10%, por lo cual se realizaron las aplicaciones correspondientes de fungicidas realizando además un intercalado de productos en un nuevo plan de control para contradecir resistencias y prevenir daños en la planta.

Luego de haber realizado las aplicaciones que fueron con 15 días de intervalos, se realizó una observación para estimar si existía o no las enfermedad aun y poder realizar un muestro donde se terminaría la incidencia sin, embargo ya no se presentó daño algunos, por lo cual se consideraron efectivas las aplicaciones de los productos Banrot y Alto 100 SL.

Banrot: Es un fungicida sistémico con un excelente control preventivo, curativo y erradicativo, con un excelente control para hongos del suelo y foliares, especialmente para el control de Damping-off (Pythium, Phytophthora, Rhizoctonia y Fusarium).

Alto 100 SL: Este fungicida, con propiedades, tanto sistémicas como de contacto, posee un excelente control preventivo, curativo y erradicatvio de un amplio espectro de patógenos, pertenecientes a los ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos.

4. EFECTO QUE PRODUCE EL USO DE MICORRIZAS EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DEL ALMÁCIGO DE CAFÉ

4.1. Problema

Las micorrizas son consideradas como una alternativa para mejorar el rendimiento del desarrollo de los cultivos y minimizar los costos en aplicación de fertilizantes, esto por la acción descomponedora del elemento que tiene y que dispone a las raíces. Existe poca información sobre su uso en café, por lo cual se tomó la decisión de determinar el efecto que producen la micorrizas, en el desarrollo vegetativo de las plantas de café en la etapa de almácigo, esto con el fin de poder contar con alternativas que mejoren el desarrollo de las plantas en la primera etapa del desarrollo y disponer de individuos que reúnan las mejores condiciones fenológicas al momento del traslado al campo definido.

4.2. Marco Teórico

La palabra micorriza, de origen griego, define la simbiosis entre un hongo (mycos) y las raíces (rhizos) de una planta. Como en muchas relaciones simbióticas, ambos participantes obtienen beneficios. En este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas. Se estima que entre el 90 y el 95% de las plantas terrestres presentan micorrizas de forma habitual. Mariscal Dardón, E., Garcia, (sf).

Según Mariscal Dardón, E., Garcia. (sf). La asociación simbiótica se establece entre las raíces de plantas leñosas de las familias Pinaceae, Fagaceae, Nothofagaceae, Myrtaceae y Dipterocarpaceae y las hifas de hongos de los filos Glomeromycota, Basidiomycota y Ascomycota. Al inicio de la colonización el hongo forma un manto constituido de hifas fúngicas que rodean el ápice de la raíz; luego otras hifas penetran el espacio intercelular entre

las células radiculares, formando lo que se conoce como la red de Hartig. Es aquí en la red de Hartig donde se lleva a cabo el intercambio de nutrientes, minerales y agua: el hongo absorbe agua y minerales que luego transloca hacia la planta y en retorno la planta le provee azúcares y otros productos de la fotosíntesis al hongo. Dentro de varios de los efectos positivos que le brindan los hongos ectomicorrícicos a su hospedero, el más importante se le atribuye al micelio extrarradical que aumenta la cantidad de toma de minerales disueltos.

La movilización de nutrientes se puede dar por una vía enzimática que le permite al hongo utilizar nitrógeno orgánico y fósforo, o por la liberación de ácidos orgánicos movilizando calcio, magnesio y potasio, entre otros. Las hifas excretan principalmente ácido oxálico que ayuda a desgastar las superficies rocosas; además el diámetro que presenta el ápice de una hifa comparado con el ápice de una raíz, le confiere una gran ventaja a la planta pues le permite explorar sustratos a los cuales no podría alcanzar sin la asociación con su hongo ectomicorrícico.

Es posible que un hongo forme micorrizas con más de una planta a la vez, estableciéndose de este modo una conexión entre plantas distintas; esto facilita la existencia de plantas parásitas (algunas de las cuales ni siquiera realizan la fotosíntesis, como las del género Monotropa), que extraen todo lo que necesitan del hongo micobionte y las otras plantas con las que éste también establece simbiosis. Mariscal Dardón, E., Garcia, (sf).

4.3. Objetivo especifico

- Determinar el efecto que produce la utilización de micorriza en almácigo de café.

4.4. Metas

- Cumplir con la evaluación de 200 plantas de almácigo, en donde se pudo establecer los volúmenes adquiridos tanto como en el área foliar como el sistema radicular

4.5. Materia y equipo

- Producto con micorriza
- Bomba de mochila con capacidad de 16 lt
- Libreta de campo
- Lápiz
- Cubeta
- Balanza

4.6. Metodología

Se evaluó el efecto que produce la micorriza (enraizador), para analizar el desarrollo vegetativo de café en la etapa de almácigo.

Esta actividad se realizó de la siguiente manera:

Se consultó primero con los responsables de la producción de plantas en almácigo de la finca y con el asesor de PPS para poder evaluar el efecto de la aplicación de las micorrizas, siendo aceptado el planteamiento. Se solicitó al administrador el permiso para poder evaluar 200 plantas en almácigo de café.

Las 200 plantas fueron marcadas para poder realizar la evaluación, se efectuó una sola aplicación de micorriza (producto comercial seed fould), se aplicó 50cc por bolsa de almácigo en etapa de mariposa (un frasco de compota por bolsa). Las prácticas culturales se realizaron conforme a las recomendaciones técnicas del manual de Anacafé.

Se tomaron los datos de las posibles variables: número de hojas, altura de tallo, peso de raíz, peso verde y volumen de raíz.

El volumen de raíz se obtuvo a través del método de la probeta, consistiendo en introducir una medida de agua determinada (50ml) y luego se introdujo la raíz. La fórmula consistió en VF= volumen final, menos VI = volumen inicial es igual a volumen de raíz. (VR = VF – VI). Ver figura (18) en anexos. Para el caso de biomasa se procedió a obtener el peso de las plantas, esto se realizó con el peso húmedo (gr).

La longitud de la planta fue medida con una regla graduada en cm y mm. Además también fue considerado el número de hojas producidas por las plantas. A todas las variables medidas se les aplico una prueba estadística (prueba de medias de hipótesis) para determinar si existe o no diferencia significativa.

4.7. Recursos

Recurso humano

- Supervisor-Docente de la carrear de Agronomía Tropical
- Administrador de la finca
- Trabajador de campo
- Estudiante de P.P.S.

Recurso físico

- Producto con micorrizas (seed fould)
- 200 plantas de almácigo que se encuentran en bolsas al suelo.

Recurso financiero

- Los recursos fueron gestionados al área administrativa de la finca “El Olimpo”.

4.8. RESULTADO

Tabla 5. Resultados de las variables altura de tallo y numero de hojas

	Altura Tallo	No. De Hojas			Altura Tallo	No. De Hojas	
No.	cm.	F	V	No.	cm.	F	V
1	7.5	2	6	1	7.5	2	6
2	7.5	2	6	2	7.5	2	6
3	7.5	2	6	3	7.5	2	6
4	7.5	2	6	4	8	2	6
5	7.5	2	6	5	7.5	2	8
6	7.5	2	8	6	7.5	2	6
7	8	2	6	7	7.5	2	6
8	7.5	2	6	8	7.5	2	6
9	7.5	2	6	9	7.5	2	6
10	8	2	8	10	7.5	2	6
11	7.5	2	6	11	7.5	2	8
12	7.5	2	6	12	8	2	6
13	7.5	2	6	13	7.5	2	6
14	7.5	2	8	14	7.5	2	6
15	8	2	6	15	7.5	2	6
16	7.5	2	6	16	8	2	6
17	8	2	6	17	7.5	2	6
18	8	2	6	18	7.5	2	6
19	8	2	8	19	7.5	2	6
20	8	2	6	20	7.5	2	6
21	7.5	2	6	21	7.5	2	8
22	7.5	2	6	22	8	2	6
23	7.5	2	6	23	7.5	2	6
24	8	2	6	24	7.5	2	8
25	7.5	2	8	25	7.5	2	6
26	7.5	2	6	26	7.5	2	6
27	7.5	2	6	27	7.5	2	6
28	8	2	8	28	8	2	6
29	7.5	2	8	29	7.5	2	6
30	7.5	2	8	30	7.5	2	8
31	7.5	2	8	31	7.5	2	6
32	7.5	2	6	32	8	2	6
33	8	2	6	33	8	2	6
34	8	2	6	34	7.5	2	6
35	7.5	2	8	35	7.5	2	6
36	8	2	6	36	7.5	2	6
37	7.5	2	6	37	8	2	8
38	7.5	2	6	38	7.5	2	6

Fuente: autor (2016)

Tabla 6. Resultados de volumen de raíz y de peso de raíz con micorriza

NO.	PESO DE RAIZ HUMEDO (gr)		PESO VERDE HUMEDO (gr)	VOLUMEN DE RAIZ HUMEDO (cm3)
1	0.4		2	1
2	0.6		1.6	1
3	0.6		2.7	1.5
4	0.4		2.4	1
5	0.5		1.4	1
6	0.5		1.4	1
7	0.3		2.3	1
8	0.5		1.5	1
9	0.4		1	1
10	0.5		2.2	1.5
11	0.3		1.5	1
12	0.5		1.9	1
13	0.8		1.7	1.5
14	0.5		1.4	1
15	0.4		2.7	1

Fuente. Autor (2016)

Tabla 7. Resultado de volumen de raíz y peso de raíz sin micorriza.

NO.	PESO DE RAIZ HUMEDO (gr)		PESO VERDE HUMEDO (gr)	VOLUMEN DE RAIZ HUMEDO (cm3)
1	0.4		1.4	1
2	0.5		1.1	1
3	0.7		1.7	1
4	0.4		1.2	1
5	0.3		1.8	1
6	0.2		1.1	1
7	0.5		1.3	1
8	0.5		1.6	1
9	0.5		1.5	1
10	0.3		1	1
11	0.4		1.6	1
12	0.7		1.4	1
13	0.4		1.3	1
14	0.2		1.5	1
15	0.5		1	1

Fuente. Autor (2016).

Variable volumen de raíz

- Ho: la media del volumen de raíz con micorriza es igual a la media de volumen de raíz sin micorrizas

- Ha: la media del volumen de raíz con micorriza no es igual a la media de volumen de raíz sin micorrizas

con micorriza	sin micorriza
$\dot{x}$= 1.1	$\dot{x}$= 1
S_1= 0.20	S_1= 0

$$SX_1 - SX_2 = \sqrt{\frac{(0.20)2}{15} + \frac{(0)2}{15}} = 0.051$$

$$Tc = \frac{1.1-1}{0.051} = 1.960$$

g% = (15 + 15)-2 = 28

TT = (28, 0.05) = 2.048

TT = (28, 0.01) = 2.763

regla de decisión:

Si tc ≤ tt se acepta ho
Si tc > tt se acepta ha

<u>Por lo tanto se acepta Ho</u>.

<u>NOTA:</u>

La prueba de hipótesis realizada anteriormente consistió en aceptar o rechazar cualquiera de las dos presentadas anteriormente. En este caso se aceptó Ho, Que no existe diferencia contra el testigo (producto sin micorrizas).

Variable peso húmedo de raíz

- Ho: la media del peso húmedo de raíz con micorriza es igual a la media de volumen de raíz sin micorrizas

- Ha: la media del peso húmedo de raíz con micorriza no es igual a la media de volumen de raíz sin micorrizas

con micorriza	sin micorriza
ẋ= 0.48	ẋ= 0.43
S_1= 0.126	S_1= 0.149

$$SX_1 - SX_2 = \sqrt{\frac{(0.126)2 + (0.149)2}{15 \quad 15}} = 0.05038$$

$$Tc = \frac{0.48-0.43}{0.05038} = 0.9929$$ g% = (15 + 15)-2 = 28

TT = (28, 0.05) = 2.048

TT = (28, 0.01) = 2.763

<u>Por lo tanto se acepta Ho.</u>

<u>NOTA:</u>

De acuerdo a la prueba de hipótesis realizada anteriormente después de haber observado y analizado para este caso en particular se aceptó Ho, que indica no existe diferencia contra el testigo (producto sin micorrizas).

Variable altura de tallo (cm)

- Ho: la media de la altura de tallo con micorriza es igual a la media de la altura de tallo sin micorrizas

- Ha: la media de la altura de tallo con micorriza no es igual a la media de la altura de tallo sin micorrizas

con micorriza	sin micorriza
ẋ= 7.65	ẋ= 7.6
S_1= 0.23	S_1= 0.20

$$SX_1 - SX_2 = \sqrt{\frac{(0.23)2}{38} + \frac{(0.20)2}{38}} = 0.049$$

$$Tc = \frac{7{,}65-7.6}{0.049} = 1.020$$ g% = (38 + 38)-2 = 74

TT = (76, 0.05) = 1.993

TT = (76, 0.01) = 2.644

<u>Por lo tanto se acepta Ho</u>

<u>NOTA:</u>

En este caso, después de haber realizo el análisis correspondiente, se acepta la hipótesis Ho, que no existe diferencia contra el testigo (producto sin micorrizas).

Variable Numero De hojas

- Ho: la media del número de hojas con micorriza es igual a la media del número de hojas sin micorrizas

- Ha: la media del número de hojas con micorriza es igual a la media del número de hojas sin micorrizas

con micorriza	sin micorriza
$\dot{x}$= 6.52	$\dot{x}$= 6.31
S_1= 0.89	S_1= 0.74

$$SX_1 - SX_2 = \sqrt{\frac{(0.89)2}{38} + \frac{(0.74)2}{38}} = 0.19$$

$$Tc = \frac{6.52-6.31}{0.19} = 1.10 \qquad g\% = (38 + 138)-2 = 74$$

TT = (76, 0.05) = 1.993

<u>Por lo tanto se acepta Ho.</u>

<u>NOTA:</u>

La prueba de hipótesis realizada anteriormente consistió en aceptar o rechazar cualquiera de las dos hipótesis planteadas anteriormente. En este caso se aceptó Ho, Que no existe diferencia contra el testigo (producto sin micorrizas).

Variable peso verde (hojas, tallo)

- Ho: la media de peso verde con micorriza es igual a la media de peso verde sin micorrizas

- Ha: la media de peso verde con micorriza no es igual a la media de peso verde sin micorrizas

con micorriza	sin micorriza
$\dot{x}$= 1.84	$\dot{x}$= 1.36
S_1= 0.51	S_1= 0.25

$$SX_1 - SX_2 = \sqrt{\frac{(0.51)2}{15} + \frac{(0.25)2}{15}} = 0.14$$

$$Tc = \frac{1.84-1.36}{0.14} = 3.42$$

g% = (15 + 15)-2 = 28

TT = (28, 0.05) = 2.048

TT = (28, 0.01) = 2.763

regla de decisión:

Si tc ≤ tt se acepta ho

Si tc > tt se acepta ha

<u>Por lo tanto se acepta Ha</u>

<u>NOTA:</u>

La prueba de hipótesis realizada anteriormente consistió en la aceptación de una hipótesis. En este caso se aceptó Ha que existe diferencia contra el testigo (producto sin micorrizas).

4.9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con el uso de micorrizas en el área de almácigo de la finca “El Olimpo” se pudo determinar una serie de posibles variables para poder concluir o recomendar con el uso de la misma.

Al revisar los índices de volumen de raíz de la planta, se aprecia que los tratamientos con aplicación de Micorriza tiene una diferencia mínima contra el testigo, el cual era el que no contaba con ninguna aplicación de micorriza, sin embargo se realizó una prueba estadística de medias de hipótesis en el que se pudo determinar que no existe diferencia significativa en la variable volumen de raíz. Por tal razón se procedió a realizar una segunda variable de peso de raíz con micorriza realizando el mismo procedimiento de la prueba de hipótesis, se pudo determinar que no existe diferencia significativa con la variable peso de raíz sin micorriza o testigo.

Las variables altura de tallo y numero de hojas en los tratamientos sin Micorriza "testigo", mostraron los menores valores. Esto indicaría que la presencia del uso de micorriza en estas variables en la etapa de almácigo ejerce un efecto positivo poco notorio, por tal motivo se realizó una prueba de hipótesis para la inquietud del investigador el cual se pudo determinar que existía deferencia no significativa para el desarrollo vegetativo de las plantas.

Sin embargo se determinó una última variable que consistía en peso verde (hojas y tallo), se pudo comprobar estadísticamente a un nivel de significancia de 5% y 1% que existe diferencia significativa y altamente significativa por tal razón la variables peso verde (hojas y tallo), sobre salieron los tratamiento donde se aplicó micorriza.

Como resultados de las observaciones de las plantas donde se hizo la aplicación de micorrizas se pudo notar una coloración intensa, mejor apariencia en el desarrollo vegetativo, sin embargo el poco tiempo del ensayo pueda que sea el

factor que incidió en los resultados no satisfactorios, pues se esperaba que existiera significancia en la variable medida.

Es importante también considerar que los suelos pueden en algún momento determinar el efecto de las micorrizas en el desarrollo de las plantas por lo que sería bueno considerar agregar algunos otros componentes como por ejemplo materia orgánica o elementos químicos y evaluar costos en la comparación con la propagación comercial.

Es conveniente señalar que los productos comerciales que contienen Micorrizas necesitan utilizarse rápidamente, ya que las estructuras reproductivas del hongo pierden viabilidad con el tiempo. Las empresas distribuidoras deben proporcionar claramente esta información.

V. CONCLUSION

- Finca “El Olimpo” cuenta con una nueva programación calendarizada sobre las actividades agronómicas, que se deben implementar en el área de almacigo de café.

- Se realizó una capacitación sobre el uso del equipo necesario de seguridad correspondiente para cada una de las actividades, en los almácigos de finca “El Olimpo”.

- se realizaron aplicaciones de fungicidas para controlar la enfermedad de mayor importancia reportada en las instalaciones del almacigo de la finca “El Olimpo” conocida como el mal de talluelo ocasionada por varios hongos, principalmente de los géneros ***Rhizoctonia, Pythium o Fusarium.***

- Estadísticamente y con un nivel significancia del 5% y del 1% no existe diferencia significativa, ni altamente significativa que confirmen que las medias de las variables volumen de raíz, peso de raíz altura de tallo y numero de hojas con micorriza, sea superior a las variables volumen de raíz, peso de raíz altura de tallo y numero de hojas sin micorriza.

- Estadísticamente y con un nivel significancia del 5% y del 1% existe diferencia significativa y altamente significativa que confirman que la media de peso verde con micorriza es superior a la media de peso verde sin micorrizas.

VI. RECOMENDACIONES

- El programa fitosanitario establecido se debe aplicar con las dosis mencionadas y productos recomendados para controlar la presencia de patógenos que afecten en el área de almácigo, en su desarrollo vegetativo

- El personal involucrado en la capacitación, sobre las aplicaciones fitosanitarias deben hacer el uso del equipo necesario, para evitar las consecuencias que pueden traer a la salud o la de su familia, sobre el uso inadecuado de las normas sobre la aplicación de productos químicos agrícolas

- La utilización de fungicidas en el área de almácigo ha dado buenos resultados, por lo tanto se recomienda que se respete las normativas en la aplicaciones mencionada en el plan fitosanitario, para poder prevenir enfermedades que puedan dañar el desarrollo vegetativo de la planta.

- Se recomienda seguir realizando investigaciones que contribuyan a generar más información sobre el uso de micorriza en el cultivo de café.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Barrera, J. F. (2007). *Manejo holístico de plagas: Más allá del MIP*. En: Memorias XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio del IOBC. Noviembre 2007. Mérida, Yucatán, MX.:

2. Chay, R. (2012) *Evaluación de nueve mezclas de fungicidas para el control de roya del café (hemilia vastatrix) en finca El Olimpo Suchitepéquez Guatemala Santo Tomas La Unión.* (EPS de la carrera Agronomía) Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Suroccidente. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:

3. Fernández, A. (febrero de 2001). *Métodos de control fitosanitario*. Recuperado el 9 de octubre de 2016, de http://www.sendemaeditorial.com/entomologia-control-biologico/pdf/fitosanitario.pdf

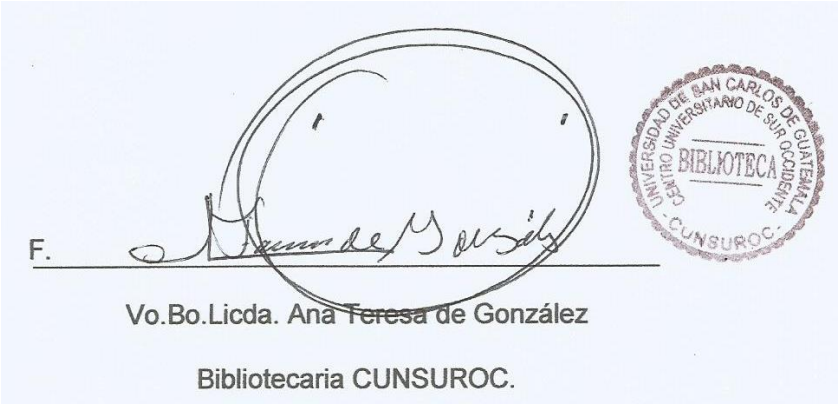
4. Fishel, F. (2015). *Aplicación de fungicida para la prevención de patógenos* University of Florida. Recuperado el 9 de octubre de 2016, de University of Florida: http://edis.ifas.ufl.edu/pi243

5. Holdridge, L. R. (1982). *Ecología basadas en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez, Saa. San José, C. R. IICA.

6. Mariscal Dardón, E., Garcia, A., Azueto, F., & Molina, A. (sf). *Evaluación del efecto de las micorrizas en almacigo de café*. Recuperado el 10 de Octubre de 2016, de http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Efecto_micorrizas_almacigo

7. Santamaria, L. (2004). *Que son los fungicida* APS. Recuperado en octubre de 2016, fungicidas.http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/pages/fungicidesspanish.aspx

8. Simmons, C.S., Tárano T., J.M. & Pinto Z., J.H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala.* Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial José de Pineda Ibarra.



VIII. ANEXOS

Figura 15. Aplicación de enraizador (micorriza)

Fuente: autor 2016

Figura 16. Plántula de café presentado mal de talluelo

Fuente. Autor (2016)

A **B**

Figura 17. Comparación de plantas con micorriza y sin micorriza

A. Sin micorriza
B. Con micorriza

Fuente. Autor (2016)

Figura 18. Determinación de volumen de raíz por el método de la probeta

Fuente. Autor (2016)

A **B**

Figura 19. Comparación del uso de micorriza

A. Con micorriza
B. Sin micorriza

Fuente. Autor (2016)

A **B**

Figura 20. Aplicación de pesticidas

A. Sin equipo protector
B. Con equipo protector

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

Osman Deri Ottoniel Calima Ramirez
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo.
Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales
Supervisor – Asesor

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

Centro Universitario de Sur Occidente
USAC
Coordinación Académica
Mazatenango, Such.

"IMPRIMASE"

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE
DIRECTOR
U.S.A.C.

Vo. Bo.
MSc. José Norberto Thomas Villatoro
Director interino CUNSUROC