

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana var. Hass*) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

ALAN JORGE POCASANGRE UMALI

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA
DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS
(*Persea americana* var. Hass) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ
CALDERAS. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN
ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

ALAN JORGE POCASANGRE UMALI

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



RECTOR EN FUNCIONES
M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	Br. Carmen Aracely García Pirique
VOCAL V	Pr. Agr. Mynor Fernando Almengor Orenos
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Aroldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

Guatemala, octubre de 2021

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

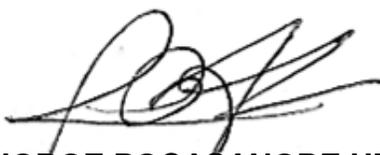
Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación: **“Evaluación de cuatro tratamientos para el control de la mosca del ovario (*Bruggmanniella perseae*) en el cultivo de aguacate hass (*Persea americana var. hass*) en finca brillantes, aldea San José Calderas. Diagnóstico y servicios realizados en municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala C.A.”** como requisito previo a optar al título de Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciando.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



ALAN JORGE POCASANGRE UMALI

ACTO QUE DEDICO

- A Dios:** Gracias Señor por darme la sabiduría para poder culminar esta etapa, porque todo lo que soy y todo lo que tengo es gracias a Ti.
- A mis padres:** Jorge Pocasangre y Dorothy Ramírez, que con mucho esfuerzo y sacrificio me ayudaron a llegar a este momento. Gracias por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa y que en la vida hay que trabajar duro para poder cumplir mis metas y objetivos. Gracias por el apoyo, el animarme para no darme por vencido, el esperarme en casa todos los días con los brazos abiertos, por los consejos y sobre todo por el amor incondicional que me transmiten en todo momento. Los amo mucho y gracias por siempre estar allí, no hubiera podido llegar a este momento si no fuera por ustedes, este logro es suyo.
- A mi hermano:** Mike Pocasangre, gracias por ser ese hermano amoroso, comprensivo, por ser mi mejor amigo y por nunca escatimar esfuerzos para sacarme una sonrisa, todos mis logros siempre van a ser tuyos.
- A mis abuelos:** Papá Tonino (QEPD) y Mamá Elena, por enseñarme lo bonito de la agricultura, que las picaduras de hormigas y abejas son las caricias del campo, que la humildad va primero y que mis acciones siempre tienen que ir encaminados en los pasos de Dios.
- A mis tíos:** Lili Pocasangre, Mauricio Soto, Mayra Rodríguez, gracias por sus consejos y cariño, en especial a mi tía Lesly de Soto (QEPD), un abrazo hasta el cielo.
- A mis primos:** Andrea, Mauricio, Alejandra, María José, Ada, Celeste por el apoyo que me brindaron en esta etapa de mi vida, en especial a Karla,

gracias por todos los consejos y desvelos que me ayudaron a culminar mi carrera.

A mis amigos: Porque las amistades se escogen y se convierten en parte fundamental de la vida, gracias porque desinteresadamente convirtieron estos años de universidad en los mejores de mi vida.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Dios, por darme la sabiduría de tomar las decisiones correctas para poder culminar esta etapa.

Guatemala, el país que me vio nacer y crecer.

Universidad de San Carlos de Guatemala, que me brindó todas las herramientas para poder desenvolver mi carrera universitaria.

Facultad de Agronomía, alma mater que me enseñó todo lo que se para poder desempeñar mi profesión de manera correcta.

Familia, que sin ustedes no soy nada.

Mis amigos, que me ayudaron a vivir esta etapa con armonía y felicidad.

AGRADECIMIENTOS

A todos mis catedráticos que con esmero y dedicación me transmitieron su conocimiento y las herramientas necesarias para poderme desenvolver en la vida profesional. En especial al PhD. Marco Tulio Aceituno (QEPD), gracias por su amistad y sus consejos, siempre será recordado.

Mi supervisor Ing. Agr. Pedro Peláez, por el seguimiento, apoyo y paciencia en mi última etapa estudiantil, gracias por siempre estar pendiente y por los consejos que me ayudaron a culminar este proceso.

Mi asesor Ing. Agr. Filadelfo Guevara, gracias por su paciencia y comprensión, pero, sobre todo, por su conocimiento y esmero que me ayudaron a terminar satisfactoriamente mi trabajo de graduación.

A la empresa Disagro De Guatemala S.A, que me abrió las puertas para poder realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en especial a: Ing. Agr. Rodolfo Estrada, Ing. Agr. Francisco Castellanos, Ing. Agr. Katerine Trujillo, Ing. Agr. Alvaro Noriega, Ing. Agr. Lester Coyote, Ing. Agr. Gilberto Hernández, Ing. Agr. Alejandro de León, Ing. Erick Salvador, Ing. Ricardo Salazar y con un gran cariño a la familia Rodas Figueroa.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE PROMOCIÓN DE LA EMPRESA	
DISAGRO DE GUATEMALA S.A, EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA	
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO	1
1.1 PRESENTACIÓN	3
1.2 MARCO REFERENCIAL	4
1.2.1 Municipio San Andrés Itzapa	4
A. Ubicación geográfica	4
B. Extensión Territorial.....	4
C. Clima y zona de vida	4
D. Clasificación de suelos	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 General.....	6
1.3.2 Específicos	6
1.4 METODOLOGÍA.....	6
1.4.1 Determinación y delimitación de área de trabajo.....	6
1.4.2 Determinación de los problemas principales en el área de promoción.....	7
1.4.3 Jerarquización de problemas	7
1.5 RESULTADOS	8
1.5.1 Determinación y delimitación de área de trabajo (Observación participante)	8
E. Marco de observación	8
1.5.2 Formular hipótesis de trabajo sobre respuestas que parecen probables a ciertas actividades y se quieren comprobar	8
1.5.3 Concordar en las actividades en las que participara el técnico/promotor	9
1.5.4 Actividades realizadas por otros promotores (observación)	9
1.5.5 Sistematización de hipótesis vrs. observación	10
1.5.6 Determinación de los problemas principales en el área de promoción (Árbol de problemas).....	11

CONTENIDO	PÁGINA
1.5.7 Jerarquización de problemas (Matriz de priorización de problemas)	13
1.6 CONCLUSIONES	14
1.7 BIBLIOGRAFÍA	15
1.8 ANEXOS	16
CAPÍTULO II. EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (<i>Bruggmanniella perseae</i>) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (<i>Persea americana var. Hass</i>) EN LA FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.	19
2.1 INTRODUCCIÓN	21
2.2 MARCO TEÓRICO	23
2.2.1 Marco conceptual.....	23
A. Generalidades del cultivo de aguacate	23
B. Descripción botánica.....	23
C. Taxonomía	24
D. Floración	24
E. Etapas de floración	24
F. Plagas	25
G. Plagas insectiles del aguacate en Guatemala y su control	25
H. Análisis de costos	32
2.2.2 Marco referencial	32
A. Municipio San Andrés Itzapa.....	32
B. Fichas de los productos evaluados	34
C. Antecedentes de la investigación.....	35
D. Investigaciones relacionadas	36
2.3 OBJETIVOS	37
2.3.1 Objetivo general	37
2.3.2 Objetivos específicos	37

CONTENIDO	PÁGINA
2.4	HIPÓTESIS 38
2.5	METODOLOGÍA..... 38
2.5.1	Tratamientos y descripción de los tratamientos 38
A.	Aleatorización de los tratamientos..... 39
2.5.2	Establecimiento del ensayo 39
A.	Unidad experimental..... 40
2.5.3	Establecimiento y manejo de tratamientos 41
A.	Colocación de trampas pegajosas..... 42
B.	Control químico 42
C.	Control con insecticida botánico 43
D.	Control mecánico..... 43
E.	Muestreo inicial..... 44
F.	Muestreo final 45
G.	Modelo estadístico..... 45
H.	Modelo estadístico diseño de bloques al azar 45
I.	Análisis de varianza..... 46
J.	Variabes de respuesta..... 46
K.	Determinación del tratamiento que presenta mayor control sobre la mosca del ovario 46
2.5.4	Análisis de costos..... 47
2.5.5	Determinación taxonómica de la mosca del ovario (<i>Bruggmanniella perseae</i>) . 47
2.6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN 48
2.6.1	Determinación del tratamiento más efectivo..... 48
A.	Análisis estadístico 49
B.	Análisis de costos..... 51
2.6.2	Identificación de la plaga 54
2.7	CONCLUSIONES..... 55
2.8	RECOMENDACIONES 56
2.9	BIBLIOGRAFIA..... 57

CONTENIDO**PÁGINA**

CAPÍTULO III. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA	
DISAGRO DE GUATEMALA S.A., EN LOS MUNICIPIOS DE SUMPANGO, EL	
TEJAR, CHIMALTENANGO, SAN ANDRÉS ITZAPA, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE	
Y ZARAGOZA, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A. 61	
3.1	PRESENTACIÓN..... 63
3.2	Servicio I. Capacitaciones y charlas técnicas..... 64
3.2.1	Descripción 64
3.2.2	Objetivos 64
3.2.3	Metodología 65
A.	Capacitaciones y charlas técnicas a dependientes.....65
B.	Capacitaciones y charlas técnicas a productores65
3.2.4	Resultados 65
3.2.5	Anexos 68
3.3	Servicio II. Establecimiento de parcelas demostrativas y días de campo 74
3.3.1	Descripción 74
3.3.2	Objetivos 75
3.3.3	Metodología 75
3.3.4	Resultados 76
3.3.5	Anexos 78
3.4	Servicio III. Parcela pre-comercial..... 80
3.4.1	Descripción 80
3.4.2	Objetivos 80
3.4.3	Metodología 81
3.4.4	Resultados 81
3.4.5	Anexos 82
3.5	BIBLIOGRAFÍA.....83

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO		PÁGINA
Cuadro 1.	Sistematización de Hipótesis vrs. observación.	10
Cuadro 2.	Matriz de priorización de problemas.	13
Cuadro 3A.	Preguntas del marco de observación.	16
Cuadro 4.	Etapas de floración en Persea americana var. Hass.	25
Cuadro 5.	Tratamientos y descripción.	38
Cuadro 6.	Aleatorización de los tratamientos.	39
Cuadro 7.	Clave de color de los tratamientos.	40
Cuadro 8.	Cuadro resumen de resultados.	48
Cuadro 9.	Resultados convertidos por el método de Bliss.	49
Cuadro 10.	Análisis de varianza.	49
Cuadro 11.	Prueba de medias de Duncan de los tratamientos.	50
Cuadro 12.	Análisis de costos tratamiento 1 y control químico.	51
Cuadro 13.	Análisis de costos tratamiento 2 y control con insecticida botánico.	52
Cuadro 14.	Análisis de costos tratamiento 3 y control etológico.	52
Cuadro 15.	Análisis de costos tratamiento 4 y control mecánico.	53
Cuadro 16.	Resumen de datos ordenados de menor a mayor.	53
Cuadro 17:	Capacitaciones a dependientes.	66
Cuadro 18:	Capacitaciones a productores.	67
Cuadro 19.	Parcelas demostrativas y días de campo.	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1.	Mapa del departamento de Chimaltenango, Municipio de San Andrés Itzapa..... 5
Figura 2.	Árbol de problemas mosca del ovario (Díptera: Cecidomyidae)..... 11
Figura 3.	Árbol de problemas sobre acompañamiento técnico a productores. 12
Figura 4A.	Esquema del árbol de problemas. 17
Figura 5.	a) Fruto que no presenta sintomatología. b) Sintomatología de fruto dañado. 29
Figura 6.	Mapa del departamento de Chimaltenango, aldea San José Calderas, finca Brillantes. 33
Figura 7.	Fotografías de la plaga. a) adulto; b) pupas. 36
Figura 8.	Fotografías del insecto macho y hembra de la plaga. a) Macho; b) Hembra..... 37
Figura 9.	Colocación de plásticos de colores para marcaje del tratamiento. 40
Figura 10.	Unidad experimental..... 41
Figura 11.	Manejo de los tratamientos..... 41
Figura 12.	Colocación de trampas pegajosas..... 42
Figura 13.	a. Aplicación de producto químico. b. Aplicación del producto botánico. . 43
Figura 14.	Control mecánico..... 44
Figura 15.	Muestreo inicial..... 44
Figura 16.	Fotografías de estados de desarrollo de la plaga. a) larvas; b) pupas; c) adulto..... 54
Figura 17A.	Capacitación a dependientes del agroservicio La Primavera, Municipio Chimaltenango..... 68
Figura 18A.	Capacitación a dependientes del agroservicio Apensa El Semillero, Municipio El Tejar. 68
Figura 19A.	Capacitación a dependientes de Distribuidora Luna, Municipio de San Andrés Itzapa..... 69

FIGURA	PÁGINA
Figura 20A.	Capacitación a dependientes de Agroferza, Municipio de Zaragoza. 69
Figura 21A.	Capacitación a dependientes de Diferagro, Municipio de Zaragoza. 70
Figura 22A.	Capacitación a dependientes de agroservicio El Gusano, Municipio de Sumpango..... 70
Figura 23A.	Capacitación a dependientes La Joya, Municipio de San Martín Jilotepeque..... 71
Figura 24A.	Charla técnica a Cooperativa de arveja en Aldea Rincón Chiquito, Municipio de Zaragoza..... 71
Figura 25A.	Charla técnica a Alfredo Chex, Aldea Rincón Chiquito, Municipio de Zaragoza. 72
Figura 26A.	Charla técnica para agricultores en Distribuidora Luna, Municipio de San Andrés Itzapa..... 72
Figura 27A.	Entrega de listado de productos permitidos, Cooperativa 4 Pinos, Aldea El Yalú, Municipio de Sumpango. 73
Figura 28A.	Charla técnica para agricultores de Aldea Las Lomas, Municipio de Zaragoza. 73
Figura 29A.	Charla técnica del cultivo de aguacate hass, Municipio de Zaragoza..... 74
Figura 30A.	Día de campo en Aldea el Rejón, Municipio de Sumpango. 78
Figura 31A.	Día de campo en Aldea Santa María Cuaque, Municipio de Santiago. 78
Figura 32A.	Día de campo en Aldea Chicasanga, Municipio de San Andrés Itzapa. ... 79
Figura 33A.	Día de campo el Municipio de Zaragoza..... 79
Figura 34A.	Parcela pre comercial. 82

EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana var. Hass*) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación se encuentra constituido por tres capítulos donde se muestran y detallan las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- realizado en el año 2019 entre los meses de febrero a noviembre, para optar al título de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistema de Producción Agrícola de la Facultad de Agronomía. El EPS fue realizado en la Empresa Disagro de Guatemala S.A., como parte del equipo del área de promoción del altiplano central que incluye municipios del departamento de Chimaltenango y municipios del departamento de Sacatepéquez.

El Capítulo I está conformado por el diagnóstico, fue realizado en las actividades que lleva a cabo el Departamento de Promoción de la empresa con la finalidad de aumentar las ventas de productos estratégicos en la región. Las actividades se enfocan en la asesoría técnica a agricultores y distribuidores, capacitaciones, días de campo, establecimiento de parcelas demostrativas, establecimiento de parcelas de impacto, apoyo en días de mercado a agroservicios.

El problema priorizado en el diagnóstico fue las altas poblaciones de la plaga conocida como mosca del ovario (Diptera: Cecidomyidae) en el cultivo de aguacate *Persea americana var. Hass*, si la plaga no es controlada por debajo de su umbral económico las pérdidas económicas a los agricultores pueden llegar hasta un 90%. El segundo problema priorizado se enfoca en la inexistencia de acompañamiento técnico a productores.

El Capítulo II presenta el trabajo de investigación realizado durante el proceso de EPS, se titula “Evaluación de cuatro tratamientos para el control de la mosca del ovario (*Bruggmanniella perseae*) en el cultivo de aguacate hass (*persea americana var. hass*) en finca brillantes, aldea San José Calderas”. Los resultados obtenidos indican que todos los tratamientos en los que se empleó un método de control presentaron una disminución en el daño de manera significativa en comparación con el tratamiento en el cual no se empleó ningún método de control; sin embargo, entre los tratamientos propuestos no existe diferencias significativas estadísticas.

Según los costos de control, el tratamiento que presentó el menor fue el control mecánico que consistía en la eliminación manual de frutos que presentaban sintomatología de la presencia de la plaga, los mismos fueron enterrados fuera de la finca. El costo fue de Q.520.00 por hectárea. Por medio de una muestra de la plaga se determinó que realmente pertenece a la clase insecta, orden Diptera y familia Cecidomyiidae, siendo la especie *Bruggmanniella perseae*.

Finalmente el Capítulo III consta de la descripción de los tres servicios brindados en el área de promoción de la empresa. El Servicio I se centró en la realización de capacitaciones y charlas técnicas a productores y dependientes o dueños de agroservicios. El Servicio II detalla el establecimiento de parcelas demostrativas y días de campo con la finalidad de aumentar las ventas en la región y el Servicio III se enfocó en la elaboración de parcelas pre comerciales. Todos los servicios se realizaron en la región del altiplano central que abarca los municipios de Sumpango y Santiago en el departamento de Sacatepéquez y El Tejar, Chimaltenango, San Andrés Itzapa, San Martín Jilotepeque y Zaragoza en el departamento de Chimaltenango.



1.1 PRESENTACIÓN

Disagro es una corporación internacional de origen guatemalteco, líder en el suministro de fertilizantes y otros insumos agrícolas en la región que abarca Centroamérica, Colombia y México. La empresa tiene como misión: “Proveer a los clientes con productos y servicios de primera calidad internacional a precios altamente competitivos, a través de la excelencia operativa e innovación tecnológica, fundamentados en la entrega, pasión y motivación del equipo humano” (Disagro, 2013)

Entre las actividades que lleva a cabo la empresa se encuentra la promoción de los productos estratégicos, donde se prestan servicios y asesoramientos técnicos a los distribuidores y productores de las distintas zonas de la república de Guatemala, con el fin de dar a conocer las propiedades y bondades de los mismos.

Disagro está abierta a la innovación y a la mejora continua de sus procesos, siempre con la finalidad de prestar una mejora en sus servicios tanto a sus clientes como a sus empleados. Para colaborar con lo anterior se realizó un diagnóstico el cual tuvo como objetivo principal la obtención de resultados de las distintas metodologías que se llevaron a cabo para conocer las principales actividades y problemáticas en el área de promoción del municipio de San Andrés Itzapa.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Municipio San Andrés Itzapa

A. Ubicación geográfica

El municipio se encuentra ubicado a una latitud Norte de 14°32'28" y longitud Oeste 90°50'38". Colinda al Norte con Zaragoza y Chimaltenango (cabecera), al Sur con San Antonio Aguas Calientes, al Este con Parramos y San Antonio Aguas Calientes y al Oeste con Acatenango (Figura 2). Su altitud es de 1,850 m s.n.m. (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

B. Extensión Territorial

Su extensión territorial es de 83 km² (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

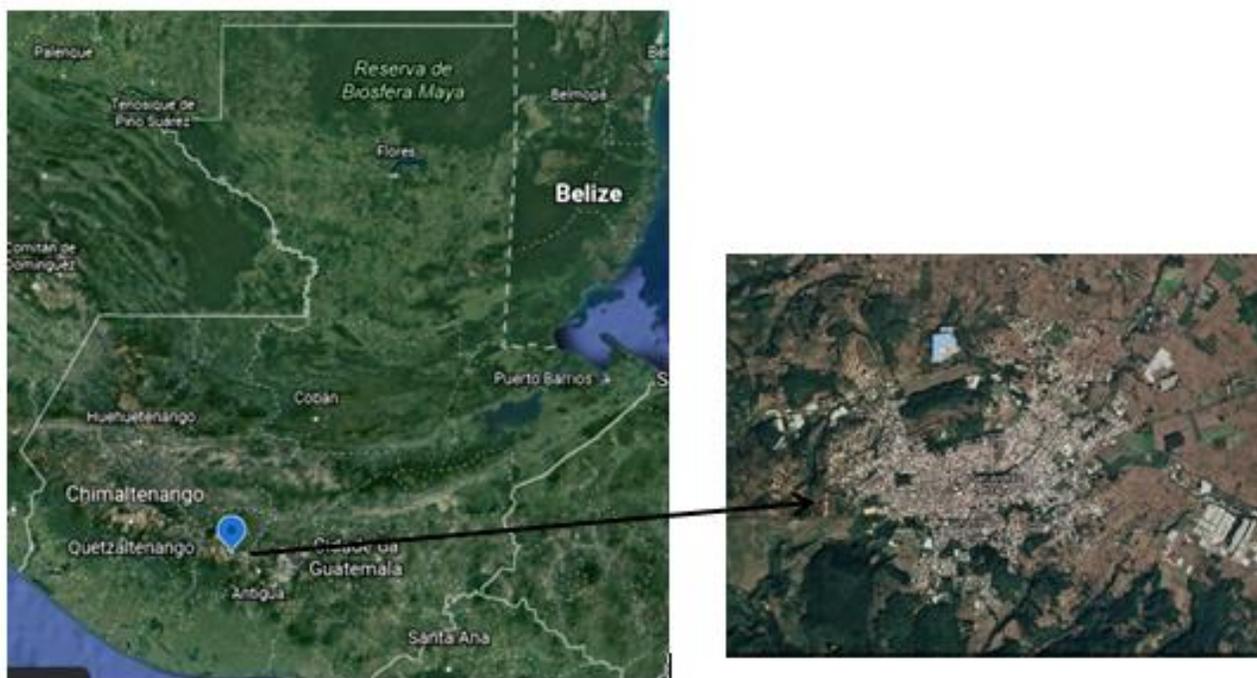
C. Clima y zona de vida

La temperatura promedio anual es de 23 C° y la precipitación pluvial promedio anual es de 1,299 mm. El municipio pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

D. Clasificación de suelos

Los suelos de la zona se caracterizan por tener textura franco arcillosa, suelta, color café oscuro, espesor de 25 cm a 40 cm. El subsuelo es de color café, con consistencia suelta y friable, textura franco arenosa; espesor de 40 cm a 60 cm. ubicándose en la parte alta en la

categoría de gran paisaje como la montaña Itzapa-Parramos; la parte baja está comprendida en la categoría de gran paisaje en la planicie de los valles altos, en la cual se identifica como valle de Itzapa (Indicadores Ambientales Municipales, GT, 2005).



Fuente: Google Earth pro, 2020.

Figura 1. Mapa del departamento de Chimaltenango, Municipio de San Andrés Itzapa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Conocer las actividades de promoción de la empresa Disagro en el municipio de San Andrés Itzapa.

1.3.2 Específicos

1. Describir la distribución de área en la cual se lleva a cabo las labores de promoción.
2. Determinar la problemática principal que afecta el área donde se lleva a cabo las labores de promoción, jerarquizando de mayor a menor importancia.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Determinación y delimitación de área de trabajo

- **Técnica:** Observación participante.
- **Tiempo requerido:** Dos meses, se requirió que el técnico/promotor se involucrara físicamente en las actividades propuestas por la empresa para que los integrantes del equipo de trabajo tomaran confianza en el promotor.
- **Pasos:**
 1. Se estableció un marco de observación en colaboración con el equipo de trabajo con el fin de poder focalizar el aprendizaje en puntos claves. Se usaron las preguntas descritas en el anexo 1.
 2. Se participó en actividades de los demás promotores.
 3. Se sistematizaron las observaciones comparando las hipótesis formuladas en el paso "a" con el marco de observación. (Geilfus, 2002)

1.4.2 Determinación de los problemas principales en el área de promoción.

- **Técnica:** Árbol de problemas: diagrama de causas y efecto.
- **Tiempo requerido:** 3 horas.
- **Pasos:**
 1. Se recopiló la información obtenida en la metodología anterior.
 2. Se determinó si los datos obtenidos son problemas o efectos del mismo.
 3. Se realizó un árbol por cada uno de los problemas propuestos. (Anexo 2)
 4. Se determinó si existe alguna relación entre los problemas obtenidos para no redundar en lo mismo.
 5. En base a los efectos y problemas obtenidos con anterioridad se determinaron las posibles causas de las mismas.
 6. Con base a los problemas encontrados se identificó un problema central del cual se derivaron la mayoría de los problemas. (Geilfus, 2002)

1.4.3 Jerarquización de problemas

- **Técnica:** Matriz de priorización de problemas.
- **Tiempo requerido:** 1 hora
- **Pasos:**
 1. Con base a la metodología anterior se identificaron los principales problemas que afectaban el área de promoción, dándole mayor importancia a los que afectaban al promotor en curso.
 2. Se elaboró una matriz de dos entradas donde se colocaron los problemas identificados. En la primera línea y en la primera columna se colocaron un problema por celda. (Anexo 3)
 3. En la matriz se colocaron en cada una de las intersecciones el problema que represente más urgencia o más importancia entre las dos problemáticas que en ella se compara.

4. Se sumaron las cantidades de veces que se repinten los problemas en la matriz para ser ordenados cada uno dependiendo de la frecuencia con la que estos aparecen, siendo el que más lo hace el más importante. (Geilfus, 2002)

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Determinación y delimitación de área de trabajo (Observación participante)

E. Marco de observación

- ¿Qué es lo que se quiere aprender o conocer?

Las actividades que lleva a cabo un promotor en la empresa, sus alcances y sus responsabilidades.

- ¿A qué personas hay que avocarse para poder buscar las respuestas a las distintas interrogantes?

Para buscar las respuestas a las distintas interrogantes fue necesario avocarse con el jefe de promoción de la zona del altiplano central Alejandro de León, con el promotor Senior Francisco Castellanos, con el representante comercial Álvaro Noriega y con los dueños de los distintos agroservicios de la zona de trabajo, ya que estos últimos tienen la información de los distintos precios y disponibilidad de productos.

1.5.2 Formular hipótesis de trabajo sobre respuestas que parecen probables a ciertas actividades y se quieren comprobar

- El promotor tiene la responsabilidad de dar asesorías a los campesinos y a los distintos distribuidores de la zona.
- En las actividades del promotor se encuentra el establecimiento de parcelas demostrativas.

- El promotor ayuda a evacuar el producto que se encuentra en las bodegas de los distribuidores.

1.5.3 Concordar en las actividades en las que participara el técnico/promotor

Como promoción de productos estratégicos de la empresa, visitas técnicas a productores de la zona, capacitación de trabajadores de agroservicios y productores, organización y participación en días de campo, establecimiento de parcelas demostrativas y se proporcionar soluciones a los distintos problemas que existen en campo (plagas, enfermedades y nutrición de cultivos).

1.5.4 Actividades realizadas por otros promotores (observación)

- Asesorías técnicas a agricultores (Dar solución a problemas de nutrición y protección de cultivos).
- Capacitaciones a dependientes.
- Días de campo.
- Establecimiento de parcelas demostrativas.
- Establecimiento de parcelas de impacto.
- Apoyo en días de mercado en agroservicios.
- Promoción de productos.

1.5.5 Sistematización de hipótesis vrs. observación

Cuadro 1. Sistematización de Hipótesis vrs. observación.

Hipótesis	Observación	Aceptación o rechazo de la hipótesis
El promotor tiene la responsabilidad de dar asesorías a los campesinos y a los distintos distribuidores de la zona.	Asesorías técnicas a agricultores (Dar solución a problemas de nutrición y protección de cultivos). Capacitaciones a dependientes.	Se acepta la hipótesis.
En las actividades del promotor se encuentra el establecimiento de parcelas demostrativas.	Establecimiento de parcelas demostrativas. Establecimiento de parcelas de impacto.	Se acepta la hipótesis.
El promotor ayuda a evacuar el producto que está en las bodegas de los distribuidores.	Apoyo en días de mercado en agro servicios. Promoción de productos.	Se acepta la hipótesis.

1.5.6 Determinación de los problemas principales en el área de promoción (Árbol de problemas)

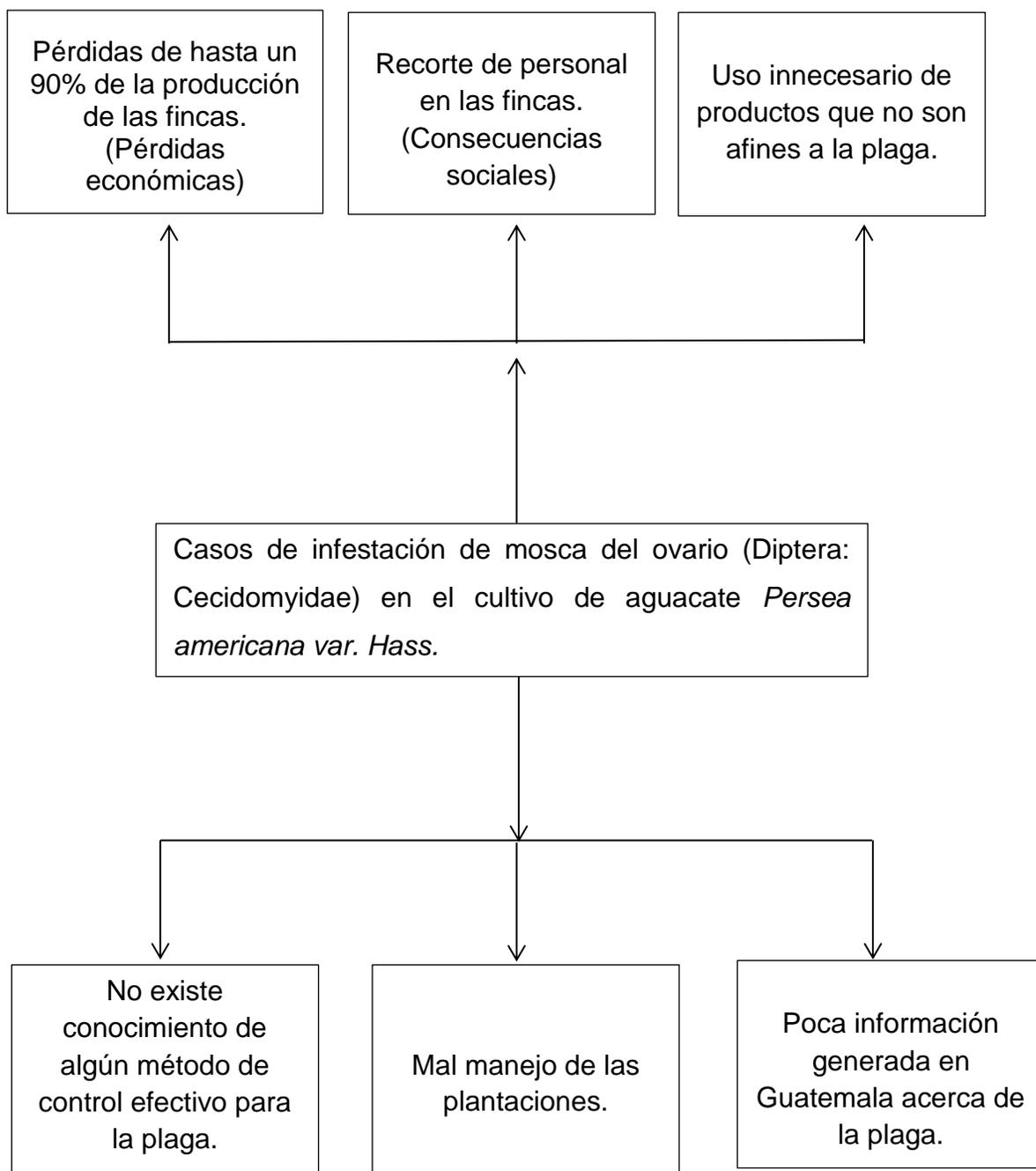


Figura 2. Árbol de problemas mosca del ovario (Díptera: Cecidomyidae).

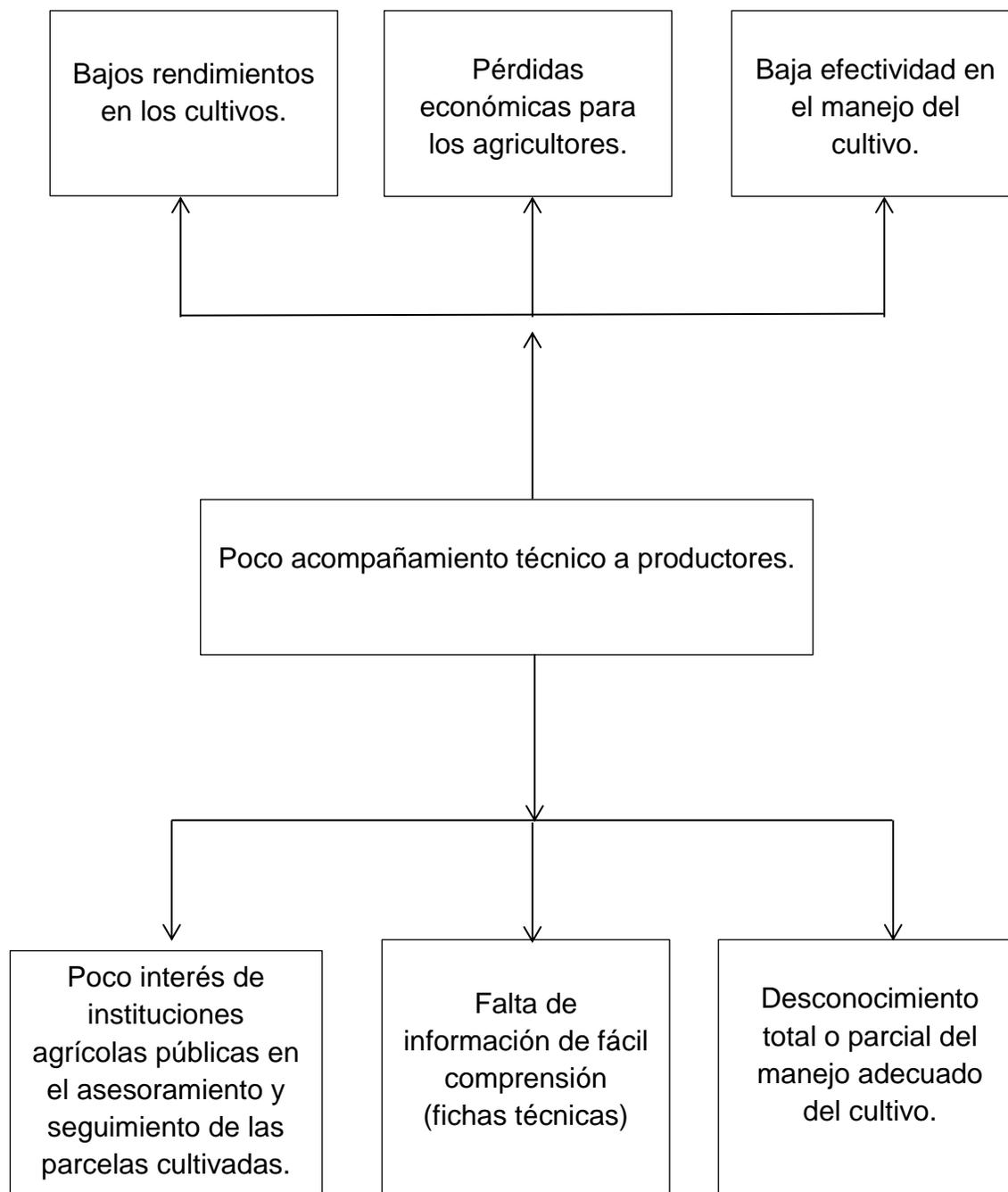


Figura 3. Árbol de problemas sobre acompañamiento técnico a productores.

1.5.7 Jerarquización de problemas (Matriz de priorización de problemas)

Realizado el análisis de los árboles problemas se enfatizaron dos problemas específicos:

P1= Casos de infestación de mosca del ovario (Diptera: Cecidomyidae) en el cultivo de aguacate *Persea americana var. Hass*.

P2= Inexistencia de acompañamiento técnico a productores.

Cuadro 2. Matriz de priorización de problemas.

Problema	P1	P2
P1		P1
P2		

Según el cuadro 2, el problema que más relevante de zona, por la cual se realiza promoción constante es el problema 1: Casos de infestación de mosca del ovario (Diptera: Cecidomyidae) en el cultivo de aguacate *Persea americana var. Hass*.

1.6 CONCLUSIONES

1. En el área de promoción de la empresa se llevan a cabo las siguientes actividades: Asesorías técnicas a agricultores (Dar solución a problemas de nutrición y protección de cultivos), capacitaciones a dependientes, días de campo, establecimiento de parcelas demostrativas, establecimiento de parcelas de impacto, apoyo en días de mercado a agroservicios y promoción de productos nuevos; se llevan a cabo en el municipio de San Andrés Itzapa, departamento de Chimaltenango.
2. El problema que se priorizo como número uno de la zona es la infestación de la mosca del ovario (Diptera: Cecidomyidae) en el cultivo de aguacate *Persea americana* var. *Hass.* ya que de no tener control en la plaga las pérdidas pueden llegar a un 90% en la producción final y el problema dos es la inexistencia de acompañamiento técnico a productores.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Disagro. (2013). *Quienes somos: Disagro.* Disagro. <http://www.disagro.com/es/areas/quienes-somos>
2. Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas Para El Desarrollo Participativo.* San José C.R.: IICA. Recuperado el 15 de Marzo de 2018. <http://ejoventut.gencat.cat/permalink/aac2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59>

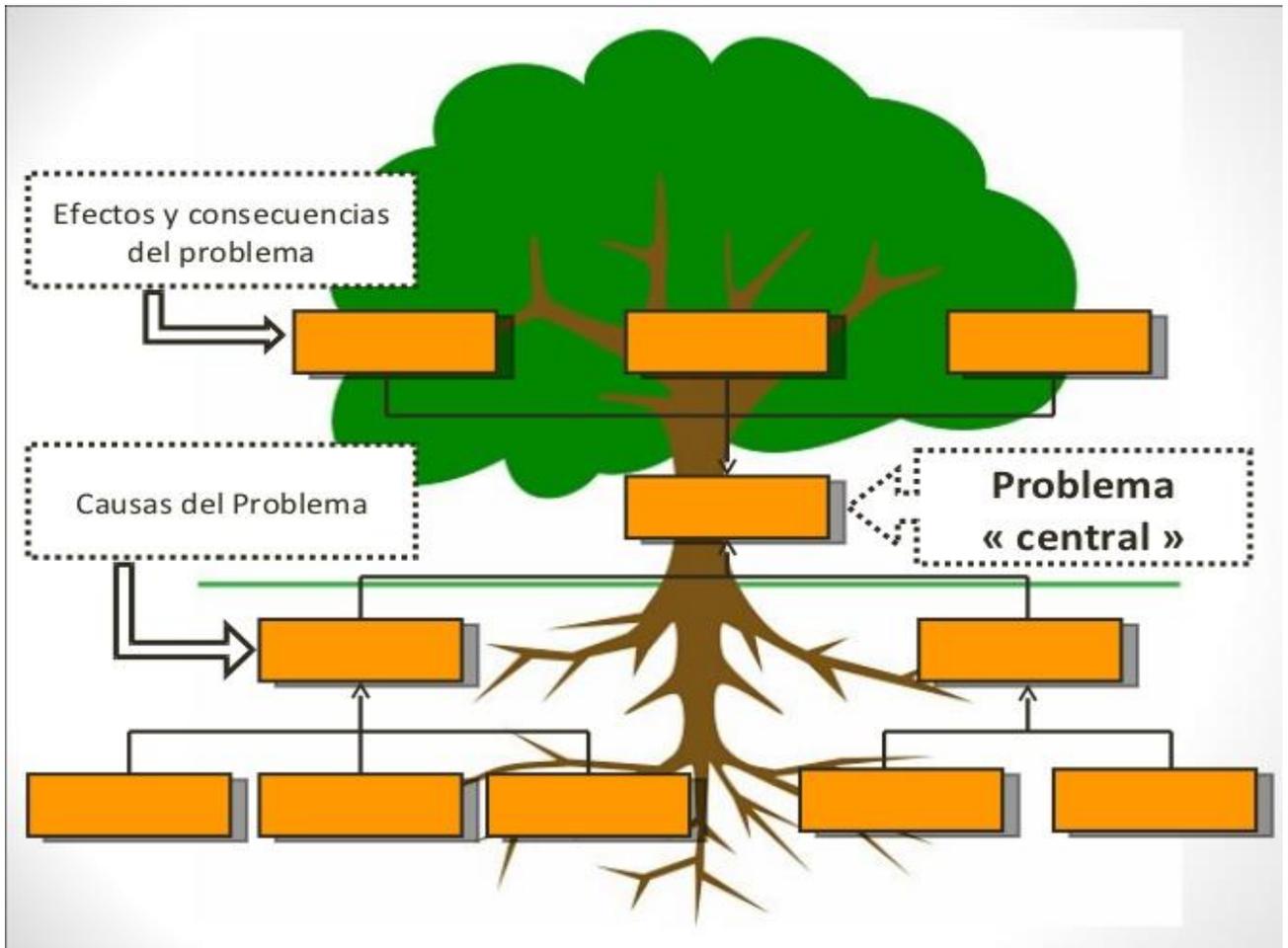
1.8 ANEXOS

Anexo 1.

Cuadro 3A. Preguntas del marco de observación.

1. ¿Qué es lo que se quiere aprender o conocer?
 2. ¿A qué personas hay que avocarse para poder buscar las respuestas a las distintas interrogantes?
 3. Formular hipótesis de trabajo sobre respuestas que parecen probables a ciertas actividades y se quieren comprobar.
 4. Ponerse de acuerdo en las actividades en las que participara el técnico/promotor.
- (Geilfus, 2002)

Anexo 2:



Fuente: (Valles, 2017)

Figura 4A. Esquema del árbol de problemas.



CAPÍTULO II

EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* var. Hass) EN LA FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A.

2.1 INTRODUCCIÓN

Guatemala es uno de los centros de origen del aguacate (Bernal, 2008), esto ha favorecido a la producción de manera extensiva en diversos municipios del país, repercutiendo de manera positiva en la economía nacional, donde Urías (2018) de Prensa Libre expresa: que debido a los bajos precios del café, el aguacate es una alternativa para los agricultores a nivel nacional. Dadas las características edafológicas en Guatemala el 70 % de la producción de aguacate se encuentra distribuida en siete departamentos: San Marcos, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango, Sololá, Sacatepéquez, Alta Verapaz y Petén (Pérez, 2014).

El cultivo de aguacate como otros cultivos es afectado por diversas plagas que repercuten directamente en el rendimiento, causando así pérdidas económicas en la producción, afectando la economía de los agricultores. Se dice que una plaga es cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales que afecta de manera directa o indirecta en los cultivos, provocando así una disminución significativa en la producción (FAO, 1995); por tanto de las principales plagas en el cultivo de aguacate se identifica a *Bruggmanniella perseae*, conocida comúnmente como mosca del ovario (Díaz, 2018).

Hasta el momento en el área del departamento de Chimaltenango no se tiene una práctica efectiva que disminuya la población de la mosca del ovario de forma curativa, solamente se han identificado algunos métodos preventivos (Díaz, 2018). En la finca Brillantes, aldea San José Calderas, municipio de San Andrés Itzapa, se determinó mediante un muestreo en el mes de abril, la existencia de un 79 % de daño en el total de los frutos muestreados, por lo cual se buscó un método efectivo para el control de la mosca que provoca dicho daño.

Se evaluaron cuatro tratamientos: control mecánico (recolección de frutos ovipositados por la mosca), control etológico (uso de trampas pegajosas color amarillo), control biológico (uso de extracto de Argemonian, Berberina, Ricinina, α -Terthienil; de nombre comercial: BioDie)

y control químico (uso de acetamiprid de nombre comercial: Salvate 20 SP); para poder determinar la efectividad en la reducción poblacional de dicha plaga.

Los resultados obtenidos en la investigación indicaron que estadísticamente no existe diferencia significativa entre aplicar cualquiera de los cuatro tratamientos, pero si existió diferencia significativa entre aplicar algún control y no aplicar nada, por lo que se realizó un análisis de costos el cual determinó que el tratamiento que representó menor costo por ciclo de floración por hectárea, fue el control mecánico resultando Q. 51.87 más económico que el control etológico, Q. 687.50 que el control botánico y Q. 837.50 que el tratamiento químico.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco conceptual

A. Generalidades del cultivo de aguacate

El aguacate es originario de las zonas montañosas del occidente de México y Guatemala. La palabra aguacate proviene de la lengua azteca “náhuatl” que significa testículo. Pertenece a la familia Lauraceae y género *Persea*, está conformado por 150 especies distribuidas en distintas regiones subtropicales y tropicales (Bernal, 2008).

B. Descripción botánica

El aguacate es una planta de crecimiento determinado, que alcanza una altura de 10 m a 20 m, el tronco es ramificado, corteza áspera, de color pardo oscuro y el leño de color verde claro. La raíz principal es columnar, corta y débil, con haces secundarios y terciarios que lo hacen considerablemente ramificada. Las ramas tienen un crecimiento rítmico y floración lateral que al principio tienen un color amarillo y luego se tornan de color negro y opaco (Orduz & Rangle, 2002).

Las inflorescencias son panículas cimosas con una gran cantidad de flores, cada pedicelo terminal contiene una flor apical y dos laterales. Cada ápice de rama puede originar de 6 a 12 inflorescencias. Las flores son hermafroditas con doce estambres que están dispuestos en cuatro series y solo nueve son funcionales, con frecuencia las flores presentan algunas anomalías como por ejemplo, óvulos desnudos, estambres extras y ausencia de estaminodios (Orduz & Rangle, 2002).

El fruto es una baya monocarpa con piel gruesa quebradiza y rugosa. La pulpa tiene un color de verde clara a amarilla verdosa. La semilla es globosa o puntiaguda con una envoltura apergaminada al endocarpio (Orduz & Rangle, 2002).

C. Taxonomía

Reino: Vegetal.

División: Spermatophyta.

Subdivisión: Angiospermae.

Clase: Dicotyledoneae.

Subclase: Dipétala.

Orden: Ranales.

Familia: Lauraceae.

Género: *Persea*.

Especie: *P. americana*.

Bernal (2008)

D. Floración

Las flores están agrupadas en una inflorescencia de tallo largo, el cual contiene hasta 450 flores, madurando en el transcurso de seis meses dependiendo de la variedad y de las condiciones climáticas. Entre la cantidad de flores que produce la planta, solo el 1 % de las mismas se transforman en fruto; a mayor floración, menor cuaje de frutos, siempre condicionado a los factores bióticos y abióticos que lo afecten (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015).

E. Etapas de floración

La etapa de floración normal comprende los meses de diciembre a marzo y la floración loca comprende los meses de julio a septiembre (Cuadro 4).

Cuadro 4. Etapas de floración en *Persea americana* var. Hass.

Variedad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hass	Floración normal						Floración loca					

Fuente: Baíza (2003).

F. Plagas

Cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (FAO, 1995).

G. Plagas insectiles del aguacate en Guatemala y su control

a. Barrenador del fruto (*Stenoma catenifer*)

Es una de la plagas de importancia económica en el cultivo de aguacate, ya que esta plaga restringe la comercialización hacia Estados Unidos.

i. Control

- Colocación de trampas luminosas para capturar polillas.
- Realizar podas sanitarias.
- Colectar frutos dañados y enterrarlos a una profundidad mínima de 50 cm.
- Utilización de enemigos naturales como *Cotesia (Apanteles)*spp., *Dolichogenidea* spp., *Hyponicrogaster* spp., *Hymenochaonia* spp., entre otros (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

b. Barrenador de la semilla (*Heilipus* spp.)

Esta plaga puede afectar tanto hojas, tallos, frutos y raíces. El daño es causado por las larvas que se alimentan de frutos en crecimiento. Llega a ocasionar pérdidas de hasta un 100 % (López & Torres, 2018).

i. Control

- Realizar podas sanitarias.
- Colectar frutos dañados y enterrarlos a una profundidad mínima de 50 cm.
- Aplicar insecticidas sistémicos (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

c. Trips (*Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Heliethrips haemorrhoidalis* Bouché)

Esta plaga se distribuye en focos, causando decoloración de los frutos. Las lesiones ocasionadas por estos insectos favorecen el ingreso de distintos hongos al fruto, haciendo que el fruto sea de menor interés comercial.

i. Control

- Implementar trampas pegajosas de color amarillo o azul.
- Incrementar la humedad relativa cuando exista una alta población.
- Aplicar insecticidas específicos para el control de esta plaga (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

d. Araña roja (*Oligonychus punicae* o *persea*)

Plaga que tienen mayor incidencia en temporada seca. El daño inicia con puntos rojizos en el haz de la hojas, y de no ser controlada puede llegar a atacar retoños, flores y frutos en formación (Lavaire, 2013).

i. Control

- Aplicación de aceites parafínicos.
- Hacer monitoreos continuos para determinar poblaciones de la plaga (Lavaire, 2013).

e. Agalla del aguacate (*Trioza anceps*)

Las ninfas de esta plaga ocasionan agallas en las hojas, las cuales aumentan de tamaño hasta alcanzar 8 mm de alto por 4 mm de diámetro en su base (Lavaire, 2013).

i. Control

- Eliminar todos los árboles de aguacate criollo que se encuentre cerca de la plantación.
- Hacer aplicaciones de productos sistémicos (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

f. Escamas articuladas

Se ubica en las ramas y tronco, forman colonias que succionan la sabia debilitando al árbol. En ataques leves se pueden observar colonias en las hojas, limitando así un buen desarrollo de las mismas (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

i. Control

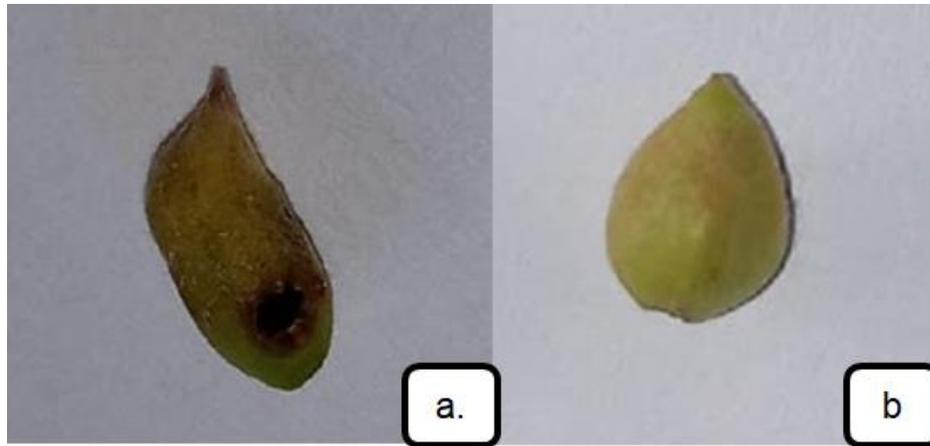
- Monitoreo permanentemente de la plaga.
- Aplicar riego.
- Aplicar insecticidas sistémicos específicos para la plaga (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

g. Mosca del ovario

Es una plaga que puede causar hasta un 40 % de aborto post cuaje en el cultivo. La hembra oviposita un huevo en el ovario de la flor al momento que esta abre, dentro del fruto cuajado la larva se alimenta de la semilla e impide el desarrollo del mismo (Díaz, 2018).

i. Sintomatología

El fruto dañado toma una forma alargada (Figura 5), la cual no es característica de la variedad, posteriormente torna un color oscuro y cae automáticamente al suelo. Cuando el fruto se encuentra en el árbol y presenta la sintomatología descrita, en su interior se puede encontrar algunos estados de desarrollo del insecto como: larva, pupa e incluso adulto (Solís, 2001).



Fuente: Solís (2001)

Figura 5. a) Fruto que no presenta sintomatología. **b)** Sintomatología de fruto dañado.

ii. Métodos de control

- Control mecánico

Método que se basa en la eliminación de forma manual y directa de la plaga insectil, como por ejemplo: exclusión del organismo plaga, recolecta y destrucción manual, entre otros (Jiménez, 2009).

- Control etológico

Es la utilización de los estímulos químicos, físicos y mecánicos por medio de trampas, las cuales son diseñadas para que los insectos se sientan atraídos a ellos (Jiménez, 2009).

- **Mecanismos directos de aniquilación**

Es el uso masivo de trampas con algún atrayente con el fin de atraer y eliminar la plaga objetivo. Entre los atrayentes se encuentran los semioquímicos, fuentes de luz, colores, objetos; y entre los dispositivos existen mecanismos directos de aniquilación, los cuales pueden ser, superficies pegajosas, recipientes con salidas restringidas, recipientes con vapores insecticidas entre otros (Barrera, Montoya, Rojas, 2006).

- **Densidad de trampas**

La cantidad recomendada de trampas a usar es de 50 por ha a 100 por ha para el control de un amplio espectro de plagas (Jiménez, 2009).

- **Control químico**

Este control se ha convertido en el más común debido a su rapidez y efectividad en el control de plagas, enfermedades y malezas. Existen distintas implicaciones con el uso excesivo de este método, como por ejemplo: creación de resistencia en plagas y enfermedades, contaminación ambiental, intoxicaciones severas, entre otros (Jiménez, 2009).

- **Control biológico**

Este método se enfoca en la utilización de productos biológicos para prevenir y combatir, manejando las poblaciones por debajo del umbral de daño económico (Dufour, 2015).

- **Insecticida botánicos**

Los extractos de origen vegetal tienen la característica de presentar diversos metabolitos secundarios que actúan como repelentes de insectos o insecticidas (Philogene, 2004).

Los insecticidas botánicos actúan sobre tres diferentes modos de acción:

- Acción repelente, fagodisuasiva o insecticida: conducen a la muerte del insecto por medio de intoxicación (Carballo & Guaharay, 2004).
- Acción por contacto o ingestión: acción sobre el sistema nervioso o sistema digestivo del insecto (Carballo & Guaharay, 2004).
- Acción sobre órganos y moléculas target: acción sobre distintos órganos, glándulas, grupos de células o determinadas moléculas dentro del cuerpo del insecto (Carballo & Guaharay, 2004).

iii. Controles preventivos para *Bruggmanniella perseae*

Los controles preventivos se utilizan antes que la plaga se establezca en el cultivo, según Solís (2001) pueden utilizarse:

- Biológico: hacer aplicaciones de *Beauveria* spp, *Bacillus* spp, entre otros.
- Mecánico: recolectar y destruir todos los frutos que presenten la sintomatología.
- Químico: uso de insecticidas sistémicos o con acción residual.
- Etológico: uso de trampas con algún tipo de atrayente, el cual tienen que ser colocado por lo menos dos meses antes de la floración, hasta que termine.

H. Análisis de costos

Se define como la relación costo-producción, en donde se determina el valor monetario de todos los insumos como, mano de obra, materias primas, entre otros; para determinar el costo general del proceso de interés (Arredondo, 2015).

2.2.2 Marco referencial

A. Municipio San Andrés Itzapa

a. Ubicación geográfica

El municipio se encuentra ubicado a una latitud Norte de 14°32'28" y longitud Oeste 90°50'38". Colinda al Norte con Zaragoza y Chimaltenango (cabecera), al Sur con San Antonio Aguas Calientes, al Este con Parramos y San Antonio Aguas Calientes y al Oeste con Acatenango (Figura 2). Su altitud es de 1,850 m s.n.m. (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

b. Extensión Territorial

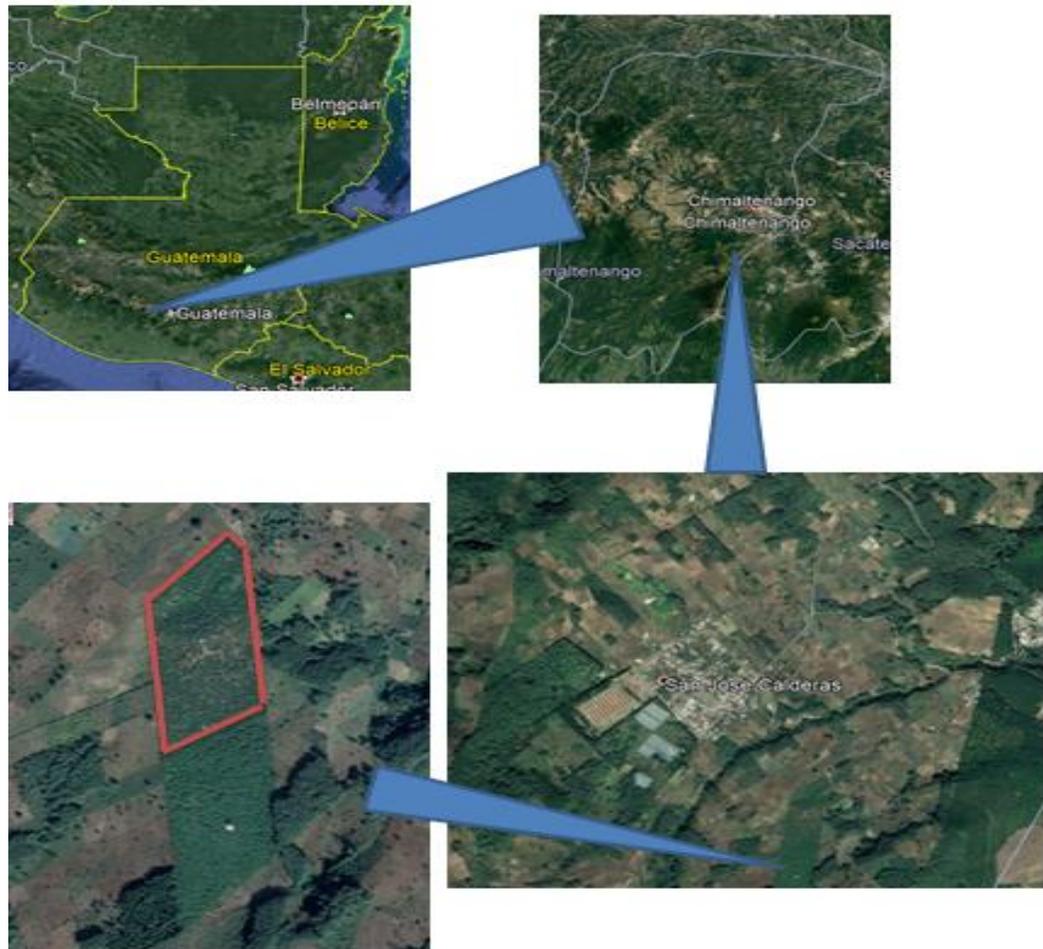
Su extensión territorial es de 83 km² (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

c. Clima y zona de vida

La temperatura promedio anual es de 23 C° y la precipitación pluvial promedio anual es de 1,299 mm. El municipio pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, 2002).

d. Clasificación de suelos

Los suelos de la zona se caracterizan por tener textura franco arcillosa, suelta, color café oscuro, espesor de 25 cm a 40 cm. El subsuelo es de color café, con consistencia suelta y friable, textura franco arenosa; espesor de 40 cm a 60 cm. ubicándose en la parte alta en la categoría de gran paisaje como la montaña Itzapa-Parramos; la parte baja está comprendida en la categoría de gran paisaje en la planicie de los valles altos, en la cual se identifica como valle de Itzapa (Indicadores Ambientales Municipales, GT, 2005).



Fuente: Google Earth pro, 2020.

Figura 6. Mapa del departamento de Chimaltenango, aldea San José Calderas, finca Brillantes.

B. Fichas de los productos evaluados

a. Producto químico

Molécula inorgánica del grupo de los neonicotinoides, utilizado al control utilizado para el control de insectos chupadores actuando en el sistema nervioso produciendo una excitación continua que produce conduce a la muerte.

- Ingrediente activo: Acetamiprid.
- Nombre comercial: Salvate 20 SP.
- Familia: Neonicotinoides.
- Modo y mecanismo de acción: contacto e ingestión, altamente sistémico y con actividad translaminar. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos produciendo una hiperexcitación continua del insecto provocando la muerte.
- Antagonismos: no mezclar con productos de reacción alcalina y agentes fuertemente oxidantes.
- Sinergismos: es compatible con la mayoría de productos fitosanitarios.
- Dosis: 350 g/mz (Disagro de Guatemala S.A, 2017).

b. Producto botánico

Insecticida bioquímico utilizado en el control de insectos chupadores que no presenta residuales.

- Ingrediente activo: Argemonina, berberina, ricinina, α -terthienil.
- Nombre comercial: Bio Die.
- Familia: insecticida bioquímico.
- Modo y mecanismo de acción: contacto e ingestión por medio de componentes orgánicos con distintos mecanismos de acción.
- Antagonismos: no mezclar con fungicidas cúpricos, azufrados e hidróxidos de calcio.

- Sinergismos: es compatible con aceites, jabones, extractos vegetales y productos microbianos, dentro de un rango de pH 6.5 a 7.5.
- Dosis: 1 L/mz (Disagro de Guatemala S.A, 2017).

c. Producto para control etológico

Trampas pegajosas elaboradas con nylon de color amarillo y aplicación pegamento (pegapatas), con el fin de atraer insectos voladores.

- Nombre comercial: Bio Tac.
- Modo de acción: adhesivo para el monitoreo de plagas en campo.
- Fitotoxicidad: el producto no se aplica sobre cultivos por tanto no causa fitotoxicidad.
- Sinergismos: es compatible con diluyentes como, gasolina, diesel, entre otros.
- Dosis: dilución con gasolina a una proporción de 1:1. (Marketing ARM International Environmentally Friendly Products, 2005)

C. Antecedentes de la investigación

Según Wolstenholmes & Whiley (2012) indican que se ha visto la plaga en pequeños frutos en la floración loca en Guatemala durante los meses de agosto y septiembre. Según el Instituto Colombiano Agropecuario (2012) recomienda recolectar los frutos afectados por la plaga y disponerlos alejados del área de producción. César Díaz (2018), menciona que *Bruggmanniella perseae* es la plaga más silenciosa al momento. No se conoce ningún manejo cultural ni químico efectivo para el control de la plaga, solo se conoce: al aplicar productos químicos para el manejo del complejo trips (*Frankiniella occidentalis*, *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Selenothrips rubrocintus* y *Neohydatothrips* spp.), se observa una disminución de los daños de *Bruggmanniella perseae*.

Según los resultados obtenidos en el trabajo de Delgado (2017), menciona que el nivel de infestación de la plaga está relacionado con la temperatura, ya que a temperatura mayores a 17 °C las cantidades de plaga aumentaba, pero a temperaturas por debajo de 15 °C la cantidad de plaga disminuye.

D. Investigaciones relacionadas

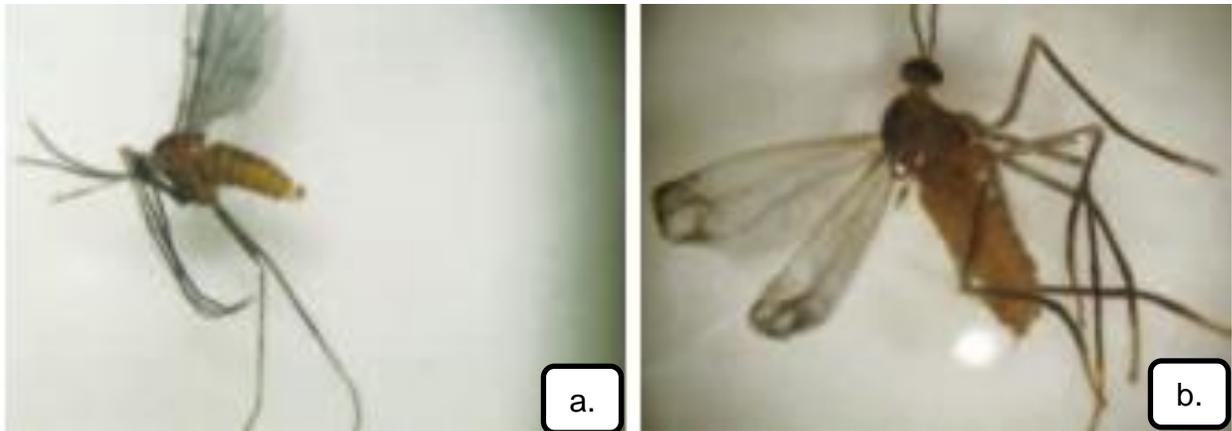
Para tener certeza de la determinación de la plaga, se realizó una comparación con trabajos realizados con anterioridad. César Díaz (2018) en “El plan de manejo integrado de insectos, enfermedades y fisiopatías en aguacate Hass” publicó fotografías (Figura 7) del adulto y pupas de la plaga.



Fuente: Díaz Colorado (2018).

Figura 7. Fotografías de la plaga. **a)** adulto; **b)** pupas.

Según el Instituto Colombiano Agropecuario (2012) en el libro “Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass” publicaron las fotografías (Figura 8) del insecto macho y hembra.



Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario (2012).

Figura 8. Fotografías del insecto macho y hembra de la plaga. **a)** Macho; **b)** Hembra.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Evaluar cuatro tratamientos (mecánico, trampas pegajosas, biológico y químico) para el control de la mosca del ovario (*Bruggmanniella perseae*) en el cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* var. Hass) en la finca Brillantes en el municipio de San Andrés Itzapa.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar cuál de los tratamientos propuestos presenta mayor control sobre la mosca del ovario (*Bruggmanniella perseae*).
2. Determinar cuál de los tratamientos presenta un menor costo de implementación.
3. Identificar la especie de la mosca que causa el daño en el ovario de la flor de aguacate Hass (*Persea americana* var. Hass).

2.4 HIPÓTESIS

El tratamiento que involucra control químico presentará mayor control a menores costos comparado a los otros tres tratamientos propuestos.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Tratamientos y descripción de los tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos incluyendo un testigo absoluto en donde no se aplicó ningún control, cada uno con tres repeticiones (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tratamientos y descripción.

Tratamiento	Nombre comercial del producto a usar	Ingrediente activo	Dosis/ha	Densidad/ha
1	Salvate 20 SP	Acetamiprid	350 g	N/A
2	Bio Die	Berberina, Ricinina, Argemonina, @-Terthienil	1.5 L	N/A
3	Control etológico	N/A	N/A	100 trampas
4	Control mecánico	N/A	N/A	N/A
5	Testigo absoluto	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia, 2019.

N/A= tratamientos que no aplican para ingredientes activos, dosis por hectárea y densidad por hectárea.

T1: se aplicó tres veces de forma foliar con un intervalo de aplicación de 15 días.

T2: se aplicó tres veces de forma foliar con un intervalo de aplicación de 15 días.

T3: se colocaron 4 trampas por unidad experimental dos meses antes de la floración.

T4: se recolectaron los frutos de la floración anterior que estaban dañados.

T5: no se aplicó ningún método de control.

A. Aleatorización de los tratamientos

Los tratamientos se ordenaron de forma aleatoria para que no existiera relación entre bloques y tratamientos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Aleatorización de los tratamientos.

Número de bloque	Tratamiento aleatorizado				
1	T2R1	T5R1	T1R1	T3R1	T4R1
2	T3R2	T1R2	T4R2	T2R2	T5R2
3	T1R3	T3R3	T2R3	T4R3	T5R3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.5.2 Establecimiento del ensayo

Se determinó el área de la parcela en donde se llevó a cabo la prueba, colocando banderas de colores en cada uno de los árboles de la unidad experimental (Cuadro 7), tomando en cuenta que cada tratamiento estaba representado por un color distinto (Figura 9).

Cuadro 7. Clave de color de los tratamientos.

Numero de tratamiento	Color
1	Blanco
2	Verde
3	Rojo
4	Azul
5	Naranja

Fuente: Elaboración propia, 2019.

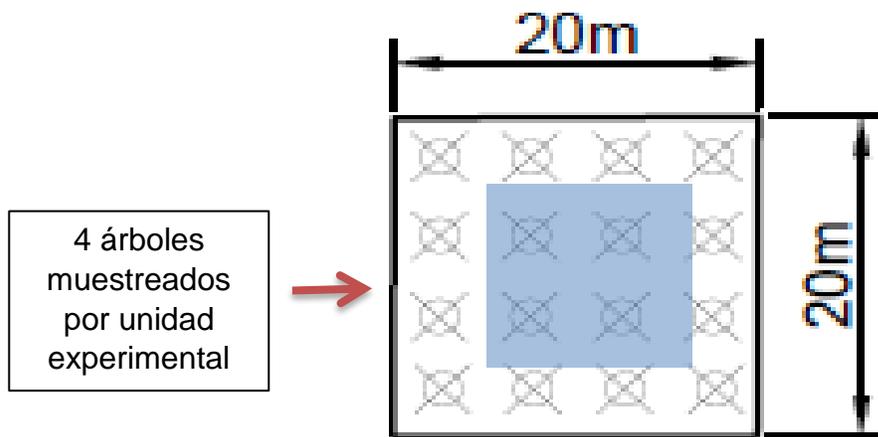


Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 9. Colocación de plásticos de colores para marcaje del tratamiento.

A. Unidad experimental

Cada unidad experimental consistió en 16 árboles de aguacate, el área fue de 400 m² (Figura 10).



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 10. Unidad experimental.

2.5.3 Establecimiento y manejo de tratamientos

El establecimiento y el manejo de los tratamientos se llevaron a cabo entre los meses de julio a noviembre (Figura 11).



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 11. Manejo de los tratamientos.

A. Colocación de trampas pegajosas

Las trampas fueron elaboradas usando plástico (nylon) color amarillo con medidas de 1 m por 1 m de longitud, sostenidas por cuerdas amarradas a dos estacas una altura de 1.5 m sobre el suelo. Posterior a la colocación de las trampas en campo se diluyó el producto Biotac (Pegapatas) con gasolina a una relación 1:1, esta mezcla se aplicó en ambos lados de las trampas con ayuda de brocha (Figura 12).



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 12. Colocación de trampas pegajosas.

B. Control químico

Se realizaron tres aplicaciones desde el momento de la floración con el producto de ingrediente activo Acetamiprid, donde el intervalo de aplicación fue de quince días. Se utilizó una bomba de mochila de 16 L con una boquilla de cono hueco, a una dosificación de 350 g/ha (Figura 13a.).

C. Control con insecticida botánico

Se realizaron tres aplicaciones desde el momento de la floración con el extracto botánico, donde el intervalo de aplicación fue de quince días. Se utilizó una bomba de mochila de 16 L con una boquilla de cono hueco, a una dosificación de 1.5 L/ha (Figura 13b.).



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 13. a. Aplicación de producto químico. b. Aplicación del producto botánico.

D. Control mecánico

Se recolectaron del árbol los frutos de la floración anterior que presentaron la sintomatología antes descrita, para luego enterrarlas fuera de la finca (Figura 14).



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 14. Control mecánico.

E. Muestreo inicial

El primer muestreo se llevó a cabo en el mes de abril y el segundo muestreo veinte días después de la última aplicación de productos de los tratamientos 1 y 2. Se muestrearon únicamente los cuatro árboles que se encontraban en el centro de cada unidad experimental, para evitar el sesgo (Figura 15).



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Figura 15. Muestreo inicial.

El muestreo se llevó a cabo seleccionando dos frutos de la parte alta y dos de la parte baja del árbol, procedimiento que se realizó en cada uno de los puntos cardinales, recolectando 16 frutos por árbol, siendo un total de 64 frutos por unidad experimental. Se contabilizaron los frutos que se encontraron dañados. Se tabularon los datos obtenidos por cada unidad experimental. Este procedimiento se llevó a cabo de forma aleatoria para que la muestra fuese representativa e imparcial.

F. Muestreo final

Utilizando la misma metodología del muestreo inicial, se realizó el muestreo final veinte días después de la última aplicación de los tratamientos.

G. Modelo estadístico

Para este estudio se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento.

H. Modelo estadístico diseño de bloques al azar

$$Y_{ij} = \mu + \xi_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variable de respuesta en la ij -ésima unidad experimental.

μ = Valor de la media general.

ξ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

β_j = Efecto del j -ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

I. Análisis de varianza

a. Hipótesis

Ho: no existen diferencias significativas entre tratamientos.

Ha: al menos uno de los tratamientos presenta diferencias significativas.

J. Variables de respuesta

Las variables de respuesta fueron el número de frutos con y sin daño, el costo unitario de los insumos y las características morfológicas de huevos, larvas, pupas y adultos del insecto.

K. Determinación del tratamiento que presenta mayor control sobre la mosca del ovario

Se realizaron dos muestreos, el primero al final de la primera floración y el segundo muestreo al inicio de la segunda floración. Luego se compararon los datos para determinar cuál de los tratamientos presentó mayor porcentaje de control sobre la plaga.

Los datos por estar expresados en porcentaje se transformaron mediante el método angular o de Bliss, el cual está expresado en la siguiente ecuación $y^* = \arcsen \sqrt{\frac{y}{100}}$, donde "y" representa cada uno de los datos en porcentaje. (Bolo & Rusble, 2014).

Posteriormente los datos se analizaron con ayuda del programa de INFOSTAT, se realizó un ANDEVA y una prueba de DUNCAN que es un análisis de medias, con el fin de

determinar cuál de los tratamientos presentó mayor control de la mosca del ovario en el cultivo de aguacate.

2.5.4 Análisis de costos

El análisis de costos por tratamiento se utilizó con la finalidad de determinar cuál fue el más rentable económicamente para la finca, por lo que se determinó el costo de todos los insumos que se utilizaron en el establecimiento de cada uno de los tratamientos. Se comparó el total de cada uno de los resultados obtenidos en la sumatoria de los costos por insumo, para determinar cuál tratamiento tiene menor implicación económica.

2.5.5 Determinación taxonómica de la mosca del ovario (*Bruggmanniella perseae*)

Se recolectaron frutos con presencia de la plaga, posteriormente se abrieron con el fin de extraer larvas y pupas, estos fueron llevados al laboratorio de entomología de la Facultad de agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Las muestras fueron observadas en el laboratorio, el análisis corresponde a la especie *Bruggmanniella perseae* ya que cumplen con las observaciones y la correspondiente comparación con Gagné (2004).

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Determinación del tratamiento más efectivo

Los datos fueron recopilados de la diferencia que existió entre el primer y segundo muestreo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Cuadro resumen de resultados.

Tratamiento	Repetición	Muestreo inicial (%)	Muestreo final (%)	Porcentaje de control (%)
T1	R1	80	31	48
	R2	75	31	44
	R3	80	28	52
T2	R1	66	23	42
	R2	83	38	45
	R3	84	30	55
T3	R1	88	48	39
	R2	80	31	48
	R3	75	42	33
T4	R1	80	33	47
	R2	81	52	30
	R3	81	47	34
T5	R1	67	58	9
	R2	83	56	27
	R3	78	58	20

Debido a que los datos están expresados en porcentaje, estos se transformaron con Arco seco (Cuadro 9).

Cuadro 9. Resultados convertidos por el método de Bliss.

Tratamiento	Repetición	Arco-seno
T1	R1	0.770
	R2	0.723
	R3	0.801
T2	R1	0.707
	R2	0.738
	R3	0.832
T3	R1	0.675
	R2	0.770
	R3	0.610
T4	R1	0.754
	R2	0.576
	R3	0.626
T5	R1	0.311
	R2	0.541
	R3	0.468

A. Análisis estadístico

a. Análisis de varianza

Se realizó un análisis de varianza para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos propuestos (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de varianza.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Control	15	0.75	0.65	12.58

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.21	4	0.05	7.59	0.0044
Tratamiento	0.21	4	0.05	7.59	0.0044
Error	0.07	10	0.01		
Total	0.28	14			

El resultado del análisis de varianza mostro un p-valor menor a 0.05 con lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, la cual menciona que al menos uno de los tratamientos presenta diferencia significativa, por lo que se realizó un análisis de medias de Duncan para determinar cuál de los tratamientos presenta mejor control sobre la plaga.

El coeficiente de variación es menor a 20 con lo que se concluye que existe confiabilidad en los datos presentados.

b. Análisis de medias de Duncan

Se realizó un análisis de medias de Duncan para determinar cuál de los tratamientos presentó diferencias significativas en cuanto al control de la plaga (Cuadro 11).

Cuadro 11. Prueba de medias de Duncan de los tratamientos.

Error: 0.0069 gl: 10

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	0.76	3	0.05	A
T2	0.76	3	0.05	A
T3	0.68	3	0.05	A
T4	0.65	3	0.05	A
T5	0.44	3	0.05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Se determinó por medio del análisis de medias de Duncan, que los tratamientos uno, dos, tres y cuatro no presentaron diferencias estadísticas significativas entre sí, pero si tienen diferencia significativa con el tratamiento cinco.

B. Análisis de costos

El análisis se realizó tomando en cuenta el precio por hectárea de todos los insumos utilizados en el establecimiento de cada uno de los tratamientos. Para la determinación de los costos de implementación del tratamiento 1, se tomaron en cuenta los precios del insecticida químico, el adherente y la mano de obra (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis de costos tratamiento 1 y control químico.

Tratamiento 1 (Químico)			
Detalle	Precio unitario	Unidades	Costo en Quetzales
Producto (L) por ha	Q. 100.00	3.5	Q. 350.00
Adherente L	Q. 35.00	1.5	Q. 52.50
Mano de obra	Q. 50.00	1	Q. 50.00
Total por aplicación			Q. 452.50
Total por ciclo de floración			Q. 1,357.50

El costo de implementación por hectárea del tratamiento 1, el cual consistió en el control químico, haciendo uso de Acetamiprid, fue de quetzales (Q. 1,357.50) por ciclo de floración. Para la determinación de los costos de implementación del tratamiento 2, se tomaron en cuenta los precios del insecticida botánico, el adherente y la mano de obra (Cuadro 13).

Cuadro 13. Análisis de costos tratamiento 2 y control con insecticida botánico.

Tratamiento 2 (Insecticida botánico)			
Detalle	Precio unitario	Unidades	Costo en Quetzales
Producto (L) por ha	Q. 200.00	1.5	Q. 300.00
Adherente L	Q. 35.00	0.5	Q. 52.50
Mano de obra	Q. 50.00	1	Q. 50.00
Total por aplicación			Q. 402.50
Total por ciclo de floración			Q. 1,207.50

El costo de implementación por hectárea del tratamiento 2, el cual consistió en el uso de un extracto botánico, fue de quetzales (Q. 1,207.50) por ciclo de floración. Para la determinación de los costos de implementación del tratamiento 3 se tomaron en cuenta los precios del plástico amarillo (nylon), el pegamento, la mano de obra, las estacas y la gasolina usada para la dilución del pegamento (Cuadro 14)

Cuadro 14. Análisis de costos tratamiento 3 y control etológico.

Tratamiento 3 (Etológico)			
Detalle	Precio unitario	Unidades	Costo en Quetzales
Plástico amarillo para trampas por ha	Q. 2.50	100	Q. 250.00
Pegamento L	Q. 165.00	1	Q. 165.00
Mano de obra	Q. 50.00	2	Q. 100.00
Estacas	Q. 1.00	50	Q. 50.00
Gasolina (L)	Q. 6.87	1	Q. 6.87
Total			Q. 571.87

El costo de implementación por hectárea del tratamiento 3, el cual consistió en el uso de trampas amarillas pegajosas, fue de quetzales (Q. 571.87) por ciclo de floración.

Para la determinación de los costos de implementación del tratamiento 4 se tomaron en cuenta los precios de la mano de obra y los costales usados en la recolección de los frutos dañados por la plaga (Cuadro 15).

Cuadro 15. Análisis de costos tratamiento 4 y control mecánico.

Tratamiento 4 (Mecánico)			
Detalle	Precio unitario	Unidades	Costo en Quetzales
Costales	Q. 2.00	10	Q. 20.00
Mano de obra	Q. 50.00	10	Q. 500.00
		Total	Q. 520.00

El costo de implementación por hectárea del tratamiento 4, el cual consistió en la recolección de frutos dañados por la plaga, fue de quetzales (Q. 520.00) por ciclo de floración. Se realizó un cuadro resumen en donde se ordenaron de menor a mayor los costos de implementación de cada uno de los tratamientos propuestos (Cuadro 16).

Cuadro 16. Resumen de datos ordenados de menor a mayor.

Cuadro resumen	
Tratamiento	Costo en quetzales
T4	Q. 520.00
T3	Q. 571.87
T2	Q. 1,207.50
T1	Q 1,357.50

El tratamiento que presentó menor costo por ciclo de floración fue el control mecánico, el cual consistió en recolectar los frutos que presentaron la sintomatología característica que produce la plaga. Seguido por el control etológico, el cual consistió en la colocación de cuatro trampas pegajosas de color amarillo por cada 400 m².

Luego se posicionó el control biológico el cual consistió en hacer 3 aplicaciones foliares del extracto botánico de Berberina, Ricinia, Argemonina, α terthienil con nombre comercial Bio Die. Y por último el tratamiento que presentó un mayor costo de implementación fue el control químico el cual consistió en hacer 3 aplicaciones del producto con ingrediente activo Acetamiprid y nombre comercial Salvate 20 SP.

2.6.2 Identificación de la plaga

La especie correspondió a *Bruggmanniella perseae* en donde la pupa presenta las siguientes características, tegumento no pigmentado con excepción de los cuernos antenales de un color marrón oscuro, el espiráculo protorácico, cuernos antenales alargados, dorsoventralmente aplanados, en vista dorsal son más anchas y paralelas a los lados en la base. Los espiráculos abdominales del primero y octavo segmento son sésiles, los del segundo al sexto segmento son espiniformes alargados (Gagné, 2004), (Figura 16).

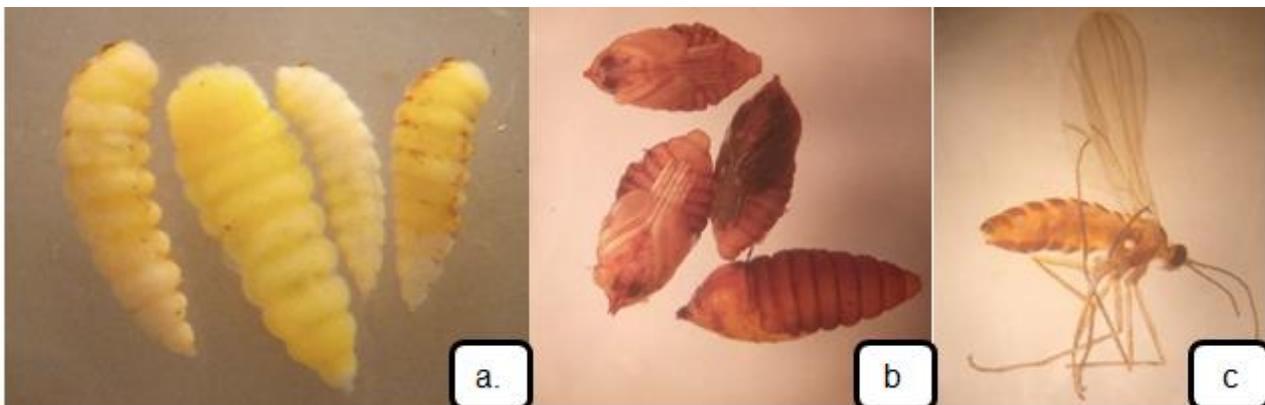


Figura 16. Fotografías de estados de desarrollo de la plaga. **a)** larvas; **b)** pupas; **c)** adulto.

2.7 CONCLUSIONES

1. Todos los tratamientos en los que se empleó un método de control, disminuyeron significativamente el daño provocado por la mosca del ovario del aguacate, en comparación con el tratamiento testigo que no utilizó ningún método de control sin diferencias estadísticas entre los tratamientos propuestos y si lo hay cuando no se aplica nada para el control de la plaga.
2. El control que presentó un menor costo de implementación por ciclo de floración en comparación a los demás controles propuestos fue el control mecánico a un costo quetzales (Q. 520.00) por hectárea, el cual consiste en recolectar los frutos que presentan la sintomatología característica de la plaga, y enterrar los mismos fuera de la finca.
3. Las muestras de la plaga dieron como resultado que el insecto que hace el daño en el fruto del aguacate Hass es de la clase insecta, orden Diptera, familia Cecidomyiidae, género *Bruggmanniella*, especie *Bruggmanniella perseae*.

2.8 RECOMENDACIONES

1. Realizar las aplicaciones a follaje de productos químicos y biológicos con bomba de motor para que la aplicación se lleve a cabo de una manera más homogénea y los productos tenga un mejor efecto sobre la plaga.
2. Continuar con la investigación relacionada al control etológico y determinar la densidad optima de trampas pegajosas de color amarillo y el lugar exacto de colocación dentro del campo de cultivo o bien directamente en los árboles.
3. Realizar un manejo integrado de la plaga en donde se apliquen los controles químico, biológico, mecánico y etológico con el fin de disminuir los daños ocasionados por la plaga.

2.9 BIBLIOGRAFIA

1. AgroWin, Colombia. (2011). *Manual costos de producción*. Manizales, Caldas, Colombia: InSoft.
2. Alvarado, P., Castignani, H., Caviglia, J., & Ghida Daza, C. (2009). *Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
3. Arredondo, M. (2015). *Contabilidad y análisis de costos*. México: Grupo Editorial Patria.
4. Baíza Averal, V. H. (2003). *Guía técnica del cultivo del aguacate*. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
5. Barrenra, J. F., Montoya, P., & Rojas, J. (2006). *Bases para la aplicación de sistemas de trampas y atrayentes en manejo integrado de plagas*. Tapachula, Chiapas, México: Colegio de la Frontera Sur.
6. Bernal, J. (2008). *Tecnología para el cultivo del aguacate*. Antioquia, Colombia: ProduMedios.
7. Bolo Pacheco, M R. (2014). Efecto de hongos entomopatógenos y aceite agrícola en la mortalidad de ninfas de mosca blanca gigante en plantas de palto, Campamento San José- Virú- La Libertad 2013. (Tesis Ing. Estados., Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela Académico Profesional de Estadística: La Libertad, Perú). <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8663/BOLO%20PACHECO%2c%20Mario%20Rusbel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Carballo, M., & Guaharay, F. (2004). *Control biológico de plagas agrícolas*. Managua; Nicaragua: Editores Técnicos.
9. Delgado Ortiz, F., García Bonilla, C., & Vargas Sandoval, M. (2017). Distribución geográfica de *Bruggmanniella perseae* (Díptera: Cecidomyiidae) en la franja aguacatera de Michoacán, México. (pp. 94-101). *Memorias del V Congreso Latinoamericano del Aguacate*. Ciudad Guzmán, Jalisco, México: Productores Exportadores de Aguacate de Jalisco (APEAJAL).
http://www.avocadosource.com/Journals/Memorias_VCLA/2017/Memorias_VCLA_2_017_PG_094.pdf

10. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia (DANE). (2015). *El cultivo del aguacate (Persea americana Miller), fruta de extraordinarias propiedades alimenticias, curativas e industriales (primera parte)*. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Boletín Mensual, Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_oct_2015.pdf
11. Díaz Colorado, C. A. (2018). *Plan de manejo integrado de insectos, enfermedades y fisiopatías en aguacate Hass*. Colombia: Vivero Mundo Frutales.
https://images.engormix.com/externalFiles/6_MIPE%20AGUACATE%20CADC%20final.pdf
12. Disagro, Guatemala. (2017). *Protección de cultivos*. Guatemala.
<http://www.disagro.com/es/areas/proteccion-cultivos>
13. Dufour, R. (2015). Hoja de Datos: Manejo orgánico de plagas. USA: USDA, Centro Nacional de Tecnología Agrícola (NCAT).
<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/FINAL%20Manejo%20Organico%20de%20Plagas.pdf>
14. Gagné, R. J., Posada, F. J., & Gil, Z. N. (2004). A new species of Bruggmanniella (Diptera: Cecidomyiidae) aborting young fruit of avocado, *Persea americana* (Lauraceae), in Colombia and Costa Rica. *Proceedings- Entomological Society of Washington*, 106(3), 547-553.
https://www.researchgate.net/profile/Francisco_PosadaFlorez/publication/234119389_A_new_species_of_Bruggmannzella_Diptera_Cecidomyiidae_aborting_young_fruit_of_avocado_Persea_americana_Lauraceae_in_Colombia_and_Costa_Rica/links/0912f50f61a8a70bb2000000/A-new-species-of-Bruggmannzella-Diptera-Cecidomyiidae-aborting-young-fruit-of-avocado-Persea-americana-Lauraceae-in-Colombia-and-Costa-Rica.pdf
15. Gamarro, U. (28 de Agosto de 2018). Cultivo creciente. *Prensa Libre, Guatemala*.
<https://www.pressreader.com/guatemala/prensalibre/20180828/281526521919817>
16. Garbanzo Solís, M. G. (2001). *Manual de aguacate: Buenas prácticas de cultivos variedad Hass*. San José; Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
17. Indicadores Ambientales Municipales, Guatemala. (2005). *Manual para el estudio de gestión de los desechos sólidos y el agua a nivel local en la república de Guatemala*. Guatemala.
18. Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass*. Bogotá, Colombia: ICA.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/->

19. Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, Guatemala (IDEADS). (2002). *Competencias en materia de control de la contaminación en Guatemala*. Guatemala: IDEADS.
20. Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
21. Lavaire, E. (2013). *Manual técnico del cultivo de aguacate en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: Secretaría de Agricultura y Ganadería.
22. López Buenfil, J. A., & Torres Martínez, J. G. (2018). *Manual de identificación de las principales plagas de aguacate en México*. Tecámac, México: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). <http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ManualesGuias/Manuales/Manual%20de%20Identificaci%C3%B3n%20de%20las%20Principales%20Plagas%20del%20Aguacate%20V.1%202018%20Pub.pdf>
23. Marketing ARM International Environmentally Friendly Products. (2005). *Productos*. Recuperado el 13 de Enero de 2020, de <http://es.marketingarm.com/productos/Monitoreo%20Insectos/Bio-Tac>
24. Orduz, J. O., & Rangle, J. A. (2002). *Frutales tropicales protenciales para el piedemonte llanero*. Villavicencio, Meta, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpioca). [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13427/41247_Frutales e stropicalescartilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13427/41247_Frutales%20tropicalescartilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
25. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia (FAO). (1995). *Glosario de terminos fitosanitarios*. <http://www.fao.org/3/W3587E/w3587e03.htm>
26. Pérez, P. Á. (2014). *Evaluación cualitativa de la cadena de valor de aguacate en Guatemala*. Guatemala: Ministerio de Economía.
27. Philogene, B., Reganult-Roger, C., & Vicent, C. (2004). *Productos fitosanitarios insecticidas de origen vegetal: Promesa de ayer y de hoy*. Madrid, España: Mundi Prensa.
28. Vargas, B. I. (2014). *Manual de muestreo de frutos y determinación de hospedantes de mosca de la furta en Colombia*. Bogotá: ProduMedios. Wolstenholme, N. B., & Whiley, A. W. (2012). *The avocado: Botany, production and uses*. London: CPI Group (UK).



3.1 PRESENTACIÓN

Los servicios prestados a la empresa Disagro de Guatemala S.A, se enfocaron en el fortalecimiento y crecimiento de las ventas proyectadas para el año 2019, estos se realizaron en el área de mercadeo y promoción del área del Altiplano Central, en donde se llevaron a cabo distintas actividades como días de campo, parcelas demostrativas, charlas técnicas, apoyo a agroservicios, parcelas pre-comerciales, entre otros; con el fin de promover la compra y venta de productos de nutrición y protección de cultivos.

Todas las actividades fueron enfocadas tanto a distribuidores como consumidores, siendo estos últimos el pilar fundamental de la empresa. Se buscó dar a conocer los productos nuevos, mostrando su efectividad en campo, para que con base a resultados se concreten ventas.

El enfoque principal con los agricultores fue el acompañamiento técnico, en cualquier etapa fenológica de sus cultivos, dando las recomendaciones pertinentes para obtener los mejores rendimientos a menor costo, tomando en cuenta los valores y principios de la empresa con el propósito de dar más alimentos y desarrollo para la región.

El Servicio I se centró en la realización de capacitaciones y charlas técnicas a productores y agroservicios de la región, en el servicio II se establecieron parcelas demostrativas y días de campo con la finalidad de dar a conocer la efectividad de los productos y así aumentar las ventas de la región; el servicio III se elaboraron parcelas pre comerciales para apoyar el área de investigación.

Todos los servicios se llevaron a cabo en los municipios de Sumpango y Santiago en el departamento de Sacatepéquez y El Tejar, Chimaltenango, San Andrés Itzapa, San Martín Jilotepeque y Zaragoza en el departamento de Chimaltenango, donde se visitaron agricultores y agroservicios. Se enfocaron las actividades a cultivos de importancia económica de la zona, siendo los de mayor importancia hortalizas, maíz, frijol, café, aguacate, ornamentales, entre otros;

3.2 Servicio I. Capacitaciones y charlas técnicas

3.2.1 Descripción

Las capacitaciones y charlas técnicas se realizaron con la finalidad de dar a conocer los productos comerciales de la empresa así como los nuevos a incorporar. Como parte del equipo de promoción de la región altiplano central se proporcionan conocimientos que permitan mejorar los rendimientos de los cultivos en la región, enfocándose en la nutrición y protección vegetal apoyando así, a los agricultores y dependientes de agroservicios, en las formas correctas de aplicación, momentos óptimos de aplicación y control, dosificación, modos de acción, mecanismos de acción con el fin de mejorar el uso y conocer las características de los productos que la empresa brinda al mercado nacional.

3.2.2 Objetivos

1. Apoyar en la generación de conocimiento técnico a dependientes y agricultores de la zona por medio de charlas técnicas y capacitaciones.
2. Exponer las características de los distintos productos de nutrición y protección de cultivos que la empresa comercializa a nivel nacional y regional.
3. Explicar mecanismos y modos de acción, así como momento óptimo de uso de los distintos productos de nutrición y protección de cultivos.

3.2.3 Metodología

A. Capacitaciones y charlas técnicas a dependientes

1. Se propuso una fecha tentativa con encargado o dueño de agroservicios.
2. Se confirmó la fecha tentativa con el jefe de promoción de la zona.
3. Se confirmó la fecha con el encargado o dueño del agroservicio.
4. Se gestionó el lugar en donde se llevó a cabo la capacitación o charla técnica.
5. Se expuso la paleta de productos estratégicos y de la región tomando en cuenta la opinión y experiencia de los dependientes para enriquecer y ampliar el conocimiento.

B. Capacitaciones y charlas técnicas a productores

1. Se propuso una fecha tentativa con encargado o dueño de agroservicios.
2. Se confirmó fecha tentativa con el jefe de promoción de la zona.
3. Se convocó a grupos claves de productores.
4. Se gestionó el lugar en donde se llevó a cabo la capacitación o charla técnica.
5. Se expuso la paleta de productos estratégicos y de la región, tomando en cuenta la opinión y experiencia de los productores para enriquecer y ampliar el conocimiento.

3.2.4 Resultados

Se llevaron a cabo siete capacitaciones a dependientes y seis capacitaciones a agricultores en los municipios de Chimaltenango, El Tejar, San Andrés Itzapa, San Martín Jilotepeque, Sumpango y Zaragoza, con un total de 68 trabajadores o dependientes de agroservicios y 415 agricultores capacitados (cuadro 17 y 18).

Cuadro 17: Capacitaciones a dependientes.

AGROSERVICIO	NOMBRE DEL DUEÑO	UBICACIÓN	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	NUMERO DE PARTICIPANTES	Fecha	Temas
La Primavera	Debora Toj	Chimaltenango	Capacitación dependientes	8	21/02/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
El semillero	Enrique Apen	El Tejar	Capacitación dependientes	7	7/03/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
Dist. Luna	Olga Luna	San Andres Itzapa	Capacitación dependientes	4	11/03/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
Agroferza	Adolfo Rodas	Zaragoza	Capacitación dependientes	3	12/03/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
Rofert	Walfre Rodas	Zaragoza	Capacitación dependientes	4	27/04/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
El Gusano	Cesar Yol	Sumpango	Capacitación dependientes	7	27/04/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.
La Joya	Nery Ruano	San Martin Jilotepeque	Capacitación dependientes	35	9/05/2019	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend+S, Maxiboost, Multimax, Task, Ferticrops.

Cuadro 18: Capacitaciones a productores.

AGROSERVICIO	NOMBRE DEL DUEÑO	UBICACIÓN	Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	NUMERO DE PARTICIPANTES	CULTIVO	PRODUCTO; PNC, PPC ETC.
Agroferza	Adolfo Rodas	Zaragoza	24/04/2019	Charla técnica cooperativa Arveja Rincon chiquito	45	Arveja	Fertiarveja, Vigilant, Ultrafert, Disawett max, Maxiboost, Multimax, Solubles.
El semillero	Enrique Apen	El Tejar	22/04/2019	Charla técnica Alfredo Chex, Aldea Rincon Chiquito, Zaragoza	20	Varios	Landris, Bio Die, Vigilant, Tritek, Disawett max, Nitroxtend, Maxiboost, Multimax, Task, Feticrops.
Dist. Luna	Olga Luna	San Andres Itzapa	27/06/2019	Charla técnica con productores	80	Varios	Vigilant, Sarper, Disawettmax, Ultrafert, Salvate, Landris, Maxiboost, Multimax, Feticrops, Solubles Pelicano
El semillero	Enrique Apen	Sumpango	5/07/2019	Charla técnica 4 pinos Entrega de listado de productos permitidos, Aldea el Yalu, Sumpango, Sacatepequez	100	Ejote, Arveja	Vigilant, Ultrafert, Maxiboost, Multimax, Bio Die.
Rofert	Walfre Rodas	Zaragoza	14/07/2019	Charla técnica Agricultores Aldea La Loma, Zaragoza, Chimaltenango	80	Café, Aguacate, Maiz, Frijol	FertiCrops, Solubles Pelicano, Maxiboost, Multimax, Ultrafert, Disawettmax, Vigilant, Rafaga.
Rofert	Walfre Rodas	Zaragoza	30/10/2019	Charla técnica de Aguacate	90	Aguacate	Ferti Agucate, Maxiboost, Vigilant, Pronto, Ultra KP, Bio Die, Tritek, Disawett max.

3.2.5 Anexos



Figura 17A. Capacitación a dependientes del agroservicio La Primavera, Municipio Chimaltenango.

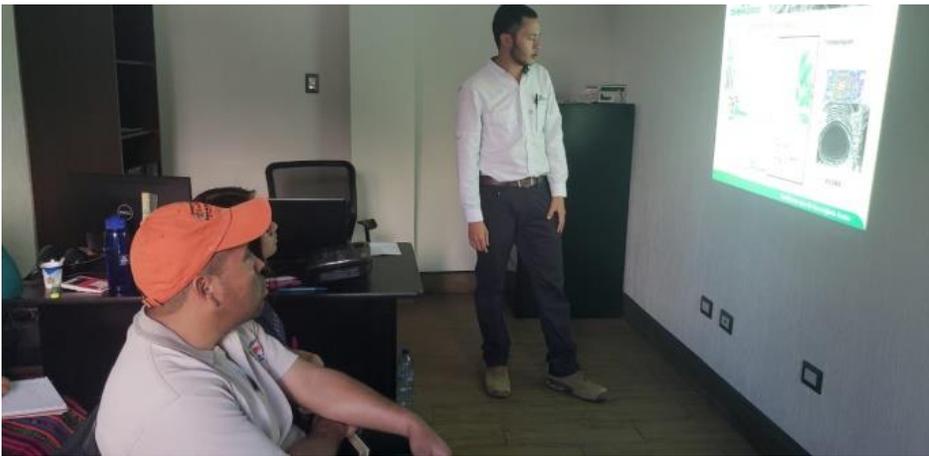


Figura 18A. Capacitación a dependientes del agroservicio Apensa El Semillero, Municipio El Tejar.



Figura 19A. Capacitación a dependientes de Distribuidora Luna, Municipio de San Andrés Itzapa.



Figura 20A. Capacitación a dependientes de Agroferza, Municipio de Zaragoza.



Figura 21A. Capacitación a dependientes de Diferagro, Municipio de Zaragoza.



Figura 22A. Capacitación a dependientes de agroservicio El Gusano, Municipio de Sumpango.



Figura 23A. Capacitación a dependientes La Joya, Municipio de San Martín Jilotepeque.



Figura 24A. Charla técnica a Cooperativa de arveja en Aldea Rincón Chiquito, Municipio de Zaragoza.



Figura 25A. Charla técnica a Alfredo Chex, Aldea Rincón Chiquito, Municipio de Zaragoza.



Figura 26A. Charla técnica para agricultores en Distribuidora Luna, Municipio de San Andrés Itzapa.



Figura 27A. Entrega de listado de productos permitidos, Cooperativa 4 Pinos, Aldea El Yalú, Municipio de Sumpango.



Figura 28A. Charla técnica para agricultores de Aldea Las Lomas, Municipio de Zaragoza.



Figura 29A. Charla técnica del cultivo de aguacate hass, Municipio de Zaragoza.

3.3 Servicio II. Establecimiento de parcelas demostrativas y días de campo

3.3.1 Descripción

Las parcelas demostrativas se llevaron a cabo con el fin de mostrar la efectividad de los productos en campo y generar ventas con base a resultados. Las actividades de los días de campo ayudaron a los agricultores a entender de una manera tangible el modo y mecanismo de acción de los distintos productos de nutrición y protección de cultivos.

Las ventas se generaron al momento de comparar los precios con los de la competencia con ayuda de los resultados de la parcela.

3.3.2 Objetivos

1. Desarrollar parcelas demostrativas para evaluar los distintos productos de protección y nutrición de cultivos.
2. Demostrar la efectividad de los productos aplicados en la parcela.
3. Generar ventas de los productos utilizados.

3.3.3 Metodología

1. Se confirmó con el jefe de promoción de la zona el establecimiento de las parcelas demostrativas.
2. Se realizó la solicitud de los insumos para poder implementar las parcelas.
3. Se solicitó a distintos productores apoyo con área para cultivar y se apoyó con semillas, mano de obra e insumos.
4. El agricultor llevo a cabo el manejo agronómico del cultivo.
5. La entrega de los insumos acordados se realizaba conforme el agricultor los requería.
6. Se convocó a los productores de la zona a un día de campo por parcela demostrativa, en el cual se habló del manejo que se le proporciono a la parcela, se les explico el funcionamiento de los productos, se realizó resolución de dudas acorde a lo observado en las parcelas y se proporcionaron precios de los productos que manejan los distribuidores locales.

3.3.4 Resultados

Se establecieron cuatro parcelas demostrativas:

1. Ejote: Se estableció en la aldea El Rejón, Municipio de Sumpango, Sacatepéquez, en la parcela de un socio de la Cooperativa 4 Pinos. El objetivo principal fue dar a conocer los productos: BioDie, Maxiboost, Multimax y Disawett max.
2. Minizanahortia: La parcela se estableció en aldea Santa María Cauque, Municipio de Santiago, Sacatepéquez en la parcela de un socio de la Cooperativa 4 Pinos, con el objetivo de dar a conocer los productos: Maxiboost, Potassium, Multimax, Ultra KP, Disawett max, Vigilant.
3. Cebolla: La parcela se estableció en la aldea Chicasanga, Municipio de San Andrés Itzapa, con el objetivo de dar a conocer y generar ventas de los productos: Disawett max, Ultra KP, Rafaga, Ultrafert, Vigilant, Landris, Root out.
4. Aguacate Hass: La parcela se manejó desde el mes de enero, con el fin de dar a conocer el plan de manejo de plagas y enfermedades que se tiene establecido para el cultivo. Los productos de que tomaron en cuenta para la parcela fueron: Multimax, Maxiboost, Disawett max, Ultra KP, Zinc, Boron, Fertiaguacate, Vigilant, Ziram, Clorfos, Landris, Salvate, Abak, Avante, Trunco.

Se realizaron cuatro parcelas demostrativas con sus respectivos días de campo, en los cuales se capacitaron un total de 244 agricultores (cuadro 19).

Cuadro 19. Parcelas demostrativas y días de campo.

AGROSERVICIO	NOMBRE DEL DUEÑO	UBICACIÓN	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	NUMERO DE PARTICIPANTES	CULTIVO	PRODUCTO; PNC, PPC ETC.	Fecha
El semillero	Enrique Apen	El Tejar	Día de Campo cooperativa 4 pinos El Rejon	80	Ejote	Maxiboost, Multimax, Biodie, Tritex, Disawettmax	28/05/2019
El semillero	Enrique Apen	El Tejar	Día De campo Santa María Cuaque cooperativa 4 pinos	50	minizanaahoria	Ultrafert, Maxiboost, Multimax, UltraKp, Disawettmax, Vigilant, Prix, NitroXtend +S	5/08/2019
La Primavera	Debora Toj	Chimaltenango	Día de Campo Cultivo de Cebolla, Aldea Chicasanga, San Andrés Itzapa	14	Cebolla	Ultra KP, Task, Landris, Salvate, Disawett max, Ultrafert, Maxiboost, Ferti Cebolla incio y refuerzo, Vigilant, Ziram, Pronto.	21/09/2019
Rofert	Walfre Rodas	Zaragoza	Día de Campo Cultivo de Aguacate	100	Aguacate	1. Multimax, Maxiboost, Disawett max, Ultra KP, Zinc, Boron, Fertiaguacate, Vigilant, Ziram, Clorfos, Landris, Salvate, Abak, Avante, Trunco.	30/10/2019

3.3.5 Anexos



Figura 30A. Día de campo en Aldea el Rejón, Municipio de Sumpango.



Figura 31A. Día de campo en Aldea Santa María Cuaque, Municipio de Santiago.



Figura 32A. Día de campo en Aldea Chicasanga, Municipio de San Andrés Itzapa.



Figura 33A. Día de campo el Municipio de Zaragoza.

3.4 Servicio III. Parcela pre-comercial

3.4.1 Descripción

Las parcelas pre comerciales se realizaron con la finalidad de determinar la efectividad de las moléculas o materias primas antes de ser introducidas a catálogo de productos de las empresa y la región.

Entre las variables de mayor importancia a ser determinadas y analizadas son: el diámetro del fruto, peso promedio del fruto, los grados brix y las flores abortadas.

3.4.2 Objetivos

1. Desarrollar parcelas con productos pre-comerciales en el cultivo de fresa en agroexportadora Legumex, Chimaltenango, Chimaltenango.
2. Aplicar los productos establecidos en los protocolos proporcionados.
3. Recolectar datos en campo de cada uno de los tratamientos establecidos.

3.4.3 Metodología

1. Se recibió la solicitud de apoyo del departamento de investigación y desarrollo.
2. Se estableció la parcela en agroexportadora Legumex, Chimaltenango.
3. Se delimitó las áreas de las unidades experimentales (3 m * 3 m)
4. Fueron marcados cada uno de los tratamientos con un color se cinta específico.
5. Fueron colocadas dos mayas blancas por unidad experimental.
6. Se realizó la calibración al aplicador.
7. Se calculó la cantidad de producto por unidad experimental.
8. Se procedió a las aplicaciones de los distintos productos pre comerciales en cada unidad experimental.
9. Se obtuvo el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada -NDVI- de las plantas por unidad experimental, con la finalidad de estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación.
10. Se midió el diámetro de dos plantas por unidad experimental.
11. Se midió los grados brix de 10 frutos por unidad experimental
12. Se midió el diámetro de 10 frutos por unidad experimental
13. Se determinó el peso de la cantidad de frutos aptos para cosecha que se encontraron por unidad experimental.
14. Se repitió los últimos 3 pasos 6 veces.

3.4.4 Resultados

Se estableció una parcela pre comercial en el cultivo de fresa con el objetivo de probar nuevas materias primas para la elaboración de un nuevo producto. La parcela contaba con 7 tratamientos y 4 repeticiones, cada unidad experimental tenía un área de 9 m².

Se determinó el NDVI por medio de un drone y de forma manual con el fin de determinar si existe o no una diferencia significativa entre los dos datos.

3.4.5 Anexos



Figura 34A. Parcela pre comercial.

3.5 BIBLIOGRAFÍA

1. De la Casa, A. & Ovando, G. (2007). *Integración del índice de vegetación de la diferencia normalizada (NDVI) y del ciclo fenológico de maíz para estimar el rendimiento a escala departamental en Córdoba, Argentina*. Agricultura técnica. Pag. 362-371. 67(4). [Archivo PDF]. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/agrtec/v67n4/at04.pdf>
2. Disagro, Guatemala. (2017). *Protección de cultivos*. Guatemala. <http://www.disagro.com/es/areas/proteccion-cultivos>
3. Gutiérrez Liñan, J., Reyes Gama, R., Niembro Gaona, C. & Navarro Sánchez, L. (2017). *La parcela demostrativa como estrategia didáctica en los Ingenieros Agrónomos en Producción*. Zumpango, México. Revistas iberoamericana de Ciencias. [Archivo PDF]. <http://www.reibci.org/publicados/2017/ago/2400101.pdf>
4. Proyecto de fortalecimiento de la Piscicultura Rural. (2012). *Manual del extensionista*. Argentina. [Archivo PDF]. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ipafnea_-_manual_extens_pisc_rural.pdf



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 33/2021

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* var. Hass) EN LA FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: ALAN JORGE POCASANGRE UMALI

CARNÉ: 201310693

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Dr. Amílcar Sánchez
Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez
ASESOR ESPECIFICO

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
DOCENTE- ASESOR EPS

Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro
DIRECTOR DEL IIA



CFLB/nm
c.c. Archivo

Ref. SAIEPSA.15.Seg-2021

Guatemala, 30 de septiembre de 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN: EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* var. Hass) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: ALAN JORGE POCASANGRE UMALI

No. CARNÉ 201310693

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* var. Hass) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. Amilcar Sánchez

Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“Id y enseñad a Todos”


Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada – EPS



No. 71.2021

Trabajo de Graduación: "EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL OVARIO (*Bruggmanniella perseae*) EN EL CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* var. Hass) EN FINCA BRILLANTES, ALDEA SAN JOSÉ CALDERAS. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A."

Estudiante: Alan Jorge Pocasangre Umali

Carné: 201310693

"IMPRÍMASE"

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DECANO

