

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CONTROL DE THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE ARVEJA DULCE; SAN ANDRÉS SEMETABAJ, SOLOLÁ.

TESIS DE GRADO

DANIEL NEEMIAS TOHOM SUY

CARNET 15107-10

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CONTROL DE THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE ARVEJA DULCE; SAN ANDRÉS SEMETABAJ, SOLOLÁ.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
DANIEL NEEMIAS TOHOM SUY

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
ING. WILIAM ALBERTO VILLATORO PALACIOS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
ING. MIGUEL MANUEL OSORIO LÓPEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO



DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 16 de Febrero 2018,

Comisión de Trabajos de Graduación
La Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente.

Distinguidos Miembros del Consejo:

Por este medio hago contar que he procedido a revisar el Anteproyecto de Tesis del estudiante Daniel Neemias Tohom Suy, que se identifica con carné 1510710, titulado: **“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CONTROL DE THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE ARVEJA DULCE; SAN ANDRÉS SEMETABAJ, SOLOLÁ**, el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad para ser aprobado, por lo que solicito sea revisado por la Comisión de Trabajos de Graduación.

Atentamente


Ing. Agr. William Alberto Villatoro Palacios
Colegiado 1,510



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante DANIEL NEEMIAS TOHOM SUY, Carnet 15107-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 06173-2018 de fecha 22 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CONTROL DE THRIPS (*Frankliniella occidentalis*)
EN EL CULTIVO DE ARVEJA DULCE; SAN ANDRÉS SEMETABAJ, SOLOLÁ.**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 25 días del mes de septiembre del año 2018.



**MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar**

Agradecimiento

A Dios: Por brindarme la vida, la protección y la oportunidad de esta profesión.

A mi Familia: Por brindarme el apoyo incondicional que me permite lograr esta meta.

A Coordinador

FCAA: Ing. Agr. Marco Antonio Abac Yax por el apoyo y seguimiento en la ejecución de tesis.

A Catedráticos: Por compartir conocimientos fundamentales para la preparación como profesional.

A Compañeros: Por la amistad y el compañerismo durante toda la carrera y por ser parte de la gran promoción 2010-2015.

Dedicatoria

A Dios: Por permitirme la vida y guiarme hacia el logro de mis sueños

A mis Padres: Genaro Tohom Pacal y María Antonieta Suy Cuc, por todos los valores inculcados y por todo el apoyo brindado durante mi formación.

A mis Familiares: Tíos, primos y demás familiares por el apoyo moral durante toda la formación académica.

Índice

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Plagas en las plantas.....	3
2.2 Trips.....	3
2.2.1. Biología de la especie.....	4
2.2.2. Descripción taxonómica.....	5
2.2.3. Especies de thrips reportados para Guatemala.....	6
2.2.4. Ciclo reproductivo.....	6
2.2.5. Daños causados por Trips.....	6
2.2.6. Hospederos.....	7
2.2.7. Métodos de control.....	7
2.2.8. Importancia económica.....	10
2.3. Cultivo de arveja.....	10
2.3.1. Descripción del cultivo.....	10
2.3.2. Clasificación taxonómica.....	11
2.2.3. Morfología.....	11
2.3.4. Importancia económica.....	12
2.3.5. Principales plagas que afectan a la arveja.....	12
2.3.6. Variedad Sugar Daddy.....	12
2.3.7. Distanciamiento de siembra.....	12
2.3.8. Clima.....	13
2.3.9. Medidas sanitarias y fitosanitarias.....	13

2.4.	Investigaciones relacionadas al tema.....	13
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	21
4.	OBJETIVOS.....	23
4.1	General.....	23
4.2	Específicos.....	23
5.	HIPÓTESIS.....	24
5.1	Hipótesis alternativa.....	24
6.	METODOLOGÍA.....	25
6.1	Localización.....	25
6.2	Material experimental.....	25
6.2.1	Arveja dulce variedad (<i>Pisum Sativum</i>).....	25
6.2.2.	<i>Beauveria bassiana</i>	25
6.2.3.	Trampas cromáticas.....	26
6.3	Factores a estudiar.....	26
6.4	Descripción de los tratamientos.....	26
6.5	Diseño experimental.....	27
6.6	Modelo estadístico.....	27
6.7	Unidad experimental.....	27
6.8	Croquis de campo.....	28
6.9	Manejo del experimento.....	28

6.9.1.	Selección y preparación del terreno.....	28
6.9.2.	Trazo del terreno.....	28
6.9.3.	Siembra.....	29
6.9.4.	Tutorado y piteado.....	29
6.9.5.	Fertilización.....	29
6.9.6.	Control de malezas.....	29
6.9.7.	Control de enfermedades.....	29
6.9.8.	Control de plagas.....	30
6.9.9.	Cosecha.....	31
6.9.10.	Recolección de datos de campo.....	31
6.9.11.	Tabulación de datos.....	32
6.10	Variables respuesta.....	32
6.10.1.	Eficacia de los tratamientos.....	32
6.10.2.	Cantidad de vainas afectadas por thrips en kg/ha.....	33
6.10.3.	Rendimiento kg/ha.....	34
6.11	Análisis de la información.....	34
6.11.1.	Análisis estadístico.....	34
6.11.2.	Análisis económico.....	34
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
7.1	Número de thrips y eficacia de los tratamientos.....	35
7.2	Cantidad de vainas afectadas por trips.....	40
7.3	Rendimiento kg/ha.....	44
7.4	Análisis económico.....	47

7.5	Resumen de variables.....	48
8.	CONCLUSIONES.....	49
9.	RECOMENDACIONES.....	50
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
11.	ANEXOS.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tratamientos evaluados en control de Trips en el cultivo de arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, 2016.....	26
Tabla 2.	Eficacias Abbott después del muestreo uno en la aplicación de los métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	36
Tabla 3.	Eficacias después de cada aplicación de los métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	37
Tabla 4.	Cantidad de vainas afectadas por Trips kg/ha, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	411
Tabla 5.	Análisis de Varianza cantidad de vainas afectadas por Trips, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	42
Tabla 6.	Prueba de medias (Tukey 5%) cantidad de vainas afectadas por Trips, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	44
Tabla 7.	Rendimientos kg/ha, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	45
Tabla 8.	Análisis de Varianza rendimientos kg/ha, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	45

Tabla 9. Prueba de medias (Tukey 5%) kg/ha, aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	46
Tabla 10. Análisis de costo beneficio de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	47
Tabla 11. Resumen de variables aplicación de métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de campo para la evaluación de trampas de polietileno y <i>Beauveria bassiana</i> en; Las Canoas San Andrés Semetabaj, 2016.....	29
Figura 2. Promedio de eficacias después de cada aplicación de los métodos de control de <i>Frankliniella occidentalis</i> en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.....	40

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CONTROL DE TRIPS (*Frankliniella occidentalis*) EN EL CULTIVO DE ARVEJA DULCE; SAN ANDRÉS SEMETABAJ, SOLOLÁ.

El presente trabajo de investigación fue realizado en la Aldea Las Canoas del Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, teniendo como objetivo evaluar dos métodos de control de thrips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de arveja dulce (*Pisum Sativum*). Los métodos evaluados fueron control biológico con *Beauveria bassiana* y control etológico con trampas cromáticas de tres colores; azul, naranja y amarillo, comparando estos con un relativo o comercial, consiste en la aplicación de insecticidas, y con un testigo absoluto, las variables evaluadas fueron: Eficacia de los tratamientos, cantidad de vainas afectadas por Thrips y rendimiento en kg/ha de arveja con calidad de exportación. Se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo un total de 24 unidades experimentales; el área de la parcela neta se consideró nueve metros cuadrados, dentro de las parcelas hubo cuatro surcos de 100 plantas, lo que hizo que existieran cuatrocientas plantas totales de los cuales solo ciento ochenta fueron parte de la unidad experimental neta para los resultados de la investigación. La investigación demostró que el tratamiento que mejor eficacia obtuvo fue el tratamiento cinco (testigo comercial de productos químicos) el cual consistió en la utilización de Deltametrina y Lambda Cyhalothrin con un sesenta por ciento de eficacia sobre la población de thrips, el tratamiento que presentó mayores cantidades de vainas afectadas por Thrips fue el testigo absoluto sin aplicación, presentando cero por ciento de eficacia y 9177.72 kg/ha de rechazo, para la variable rendimiento se determinó que el tratamiento cinco, fue el que más rendimiento obtuvo con; rendimientos de 5858.78 kg/ha una rentabilidad del 42% y por ende un mejor costo beneficio de Q.1.41.

1. INTRODUCCIÓN

La arveja dulce o Sugar Snap ("*Pisum sativum.*") es un tipo de vaina comestible que, a diferencia de la arveja china, tiene vainas de paredes engrosadas, pueden comercializarse en estado fresco o congelado y tiene buena vida en anaquel. La arveja dulce es una mezcla entre la arveja inglesa y la arveja china. La arveja dulce es totalmente comestible y son de igual manera deliciosas crudas o cocinadas. Son una fuente excelente de vitamina C (Torres, 2003).

En Aldea Las Canoas se cultiva anualmente 800 cuerdas de 914.45 metros cuadrados equivalentes 73.15 hectáreas de arveja dulce, siendo los principales productores asociados a las cooperativas Kamoloki y San Miguel Las Canoas, dichas cooperativas comercializan su producción principalmente en los mercados de Europa y Estados Unidos (Morales, 2013).

En los últimos años, el cultivo se han visto afectado, por la plaga (Trips; Thripidae), el daño de ésta plaga consiste en manchas en las vainas producto de la alimentación o de la oviposición; una hembra puede ovipositar entre 100 y 200 huevos, viven entre las flores o en otras partes de las plantas como lo son los ápices y hojas y se alimentan de la savia (Morales, 2013)

Ante la gravedad de los daños, los agricultores, hacen un uso excesivo de los insecticidas de amplio espectro lo que ha ocasionado el desarrollo de resistencia de Trips a ingrediente activo Beta-cyfluthrin, Spinoteram, Thiamethoxam, entre otros, que además influyen en la eliminación de fauna benéfica, favoreciendo el incremento de la población de esta plaga (Morales, 2013).

Ante la problemática, según (Morales, 2013) menciona que el control etológico y el control biológico son una buena opción para minimizar el uso de insecticidas químicos, mejora la calidad de exportación e incrementa la rentabilidad de la producción, reduciendo a la vez los impactos sobre el ambiente y salud.

Para el efecto se realizó la presente investigación en donde se utilizaron trampas cromáticas de color azul, amarillo y naranja como formas de control etológico y el entomopatógeno *Baauveria bassiana* como alternativa de control entomopatógeno. En ambos casos se buscó reducir las poblaciones de *Thrips* y el daño que provocan, como resultado de la captura con las trampas o incrementando la mortalidad por la acción biológica de *Baauveria bassiana*.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Plagas en las plantas

Las plagas ocasionan una pérdida anual de un 40% de la producción mundial de fibras y alimentos, a pesar de la gran cantidad de plaguicidas utilizados para su control. En países que disponen de estadísticas confiables, como el caso de los Estados Unidos de América, las pérdidas ocasionadas por las plagas en la actualidad son mayores que aquellas que ocurrían hace medio siglo cuando los plaguicidas no eran tan populares como en el presente. Esto indica claramente la falta de correlación entre los volúmenes de plaguicidas utilizados y el monto de los daños ocasionados por las plagas. Sin duda, en la mayoría de los casos se utilizan plaguicidas de manera exagerada, transformando los beneficios esperados de su utilización en graves daños a la salud humana, al medio ambiente y a la propia sustentabilidad de la agricultura.

Está científicamente comprobado que la mayoría de las plagas son originadas por el desarrollo de sistemas agrícolas que no toman en consideración los mínimos principios ecológicos, predisponiendo de esta manera el desarrollo de algunas especies que se transforman en plagas. El establecimiento de monocultivos, la inobservancia de una secuencia racional de hospederos, la ausencia de un período de reposo en las áreas de cultivo, la sustitución de métodos tradicionales de manejo por uso excesivo de insumos químicos, son algunos de los factores que han exacerbado la situación en las plagas de los cultivos, provocando que cada año sea más difícil de controlar por degradación de los ecosistemas naturales y el desarrollo de fenómenos como el de la resistencia a las plagas de los plaguicidas (Cobbe, 1998).

2.2 *Trips (Frankliniella occidentalis)*

Los Trips son insectos diminutos, delgados y ágiles, viven en las flores o en otras partes de las plantas, se alimentan de la savia. Muchas especies son plagas serias de los frutales,

hortalizas, flores y cultivos de campo, estos insectos son muy activos, cuando menos si son perturbados, saltan o vuelan rápidamente, voltean sus colas hacia uno como si fueran a picar. Pasan la mayor parte del tiempo peinando los pelos de su cuerpo. Las partes bucales de los Trips son intermedias entre masticador y picador chupador, tienen 2 pares de palpos las mandíbulas y las maxilas sugieren un tanto la forma de los hemíptero y homópteros, la cabeza presentan ojos compuestos, ocelos y antenas bien desarrolladas (Canto, 1997).

Los Trips adultos de *Frankliniella occidentalis* son insectos menores de dos mm de largo, los machos son amarillo pálido y las hembras poseen dos tonalidades: una entre amarilla y naranja oscura en la cabeza y el tórax, abdomen café. *Frankliniella occidentalis* pone huevos en el tejido interno de las plantas y salen dos a cuatro días después de ser ovipositados (Ramirez, 1998).

2.2.1. Biología de la especie. Según Rivero (1990). Los insectos pueden ser ápteros o poseer alas. Cuando las alas están presentes, son cuatro bien desarrolladas, muy largas con flequillos largos. Esta característica da origen al nombre *Thysanoptera*: Thysano, flequillo; ptera: alas. El aparato bucal es de tipo succionador-raspador, las antenas son cortas y segmentadas, el ovipositor está presente en algunas especies de Trips, en otras, el tipo de abdomen es tubular y el ovipositor está ausente. La metamorfosis de los Trips es intermedia, entre simple y completa, en los primeros dos instares no tienen alas externas y son consideradas larvas, posteriormente las alas se desarrollan internamente durante el segundo instar, (Cano, 2007).

En el suborden Terebrantia, el ciclo de vida, se observa desde la presencia de hembras grávidas hasta la aparición de los adultos, el primer estado larval se observa a los tres días, poseen coloración clara, no poseen alas y las antenas se encuentran poco desarrolladas, el

segundo instar larvario se observa a los cinco días, tiene una duración de dos días. En esta etapa presentan una coloración blanco cremoso, presencia de alas y las antenas están desarrolladas con ocho segmentos. Seguidamente aparecen dos o tres inactivas instares de pupas que probablemente no se alimentan, su aparición se observa a los siete días con una duración de un día. Cuando llegan a la etapa adulta, diez días en algunos casos, uno o ambos sexos pudieran carecer de alas. El ciclo de vida de los Trips puede completarse en diez días a una temperatura de 40°C, pero en condiciones de invernadero puede tardar tiempo debido a las condiciones de temperatura y a la especie, (Cano 2007).

La partenogénesis ocurre en muchas de estas especies, aquellos que tienen ovipositor, depositan sus huevos en tejidos de plantas, mientras que las especies con ausencia de ovipositor depositan sus huevos en la corteza de los árboles, grietas o hendiduras del medio (Cano 2007). Se cree que los tripidos machos son haploide y se derivan de huevos no fertilizados. Aunque pueden reproducirse de manera sexual, dicha partenogénesis (característica de muchas especies animales que tiene la capacidad de reproducirse en ausencia de machos), es muy importante tenerlo en cuenta, especialmente cuando las especies plaga son introducidas a nuevas áreas, ya que una sola hembra puede poner entre 100 y 200 huevos (Cano, 2007).

Muchas especies tienen el hábito de arrastrarse hacia lo alto de las ramitas y brincar, pero la dispersión aérea no depende de la presencia de alas, muchas especies carentes de alas son dispersas por el viento de manera más efectiva que las especies alares, (Cano, 2007).

2.2.2. Descripción taxonómica

Reino: Animalia

Clase: Hexápoda

Subclase: Pterygota

Orden: Thysanóptera
División: Exopterygota
Familia: *Thripidae*
Género: *Frankliniella*
Especie: *F.occidentalis* (Ramírez, 1988).

2.2.3. Especies de Trips reportados para Guatemala. En el documento oficial del MAGA, “Lista general de plagas reportadas en Guatemala”, únicamente se encuentran reportadas *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci* (Lindeman), (Cano, 2007).

2.2.4. Ciclo reproductivo. El primer estado larvario tiene una coloración transparente. El segundo estado larvario es amarillo al principio. Ambos, el primero y el segundo estado larvario se esconden entre las yemas y flores. El segundo estado larvario se convierte en blanco justamente antes de cambiar y trasladarse al suelo. Los adultos emergen del suelo de dos a cinco días después de permanecer en el mismo y pueden vivir de treinta a cuarenta días y se desarrollan los siguientes estados: huevo, primer estado ninfal, segundo estado ninfal, pseudopupa temprana, pseudopupa tardía y adulto. El tiempo de duración de cada uno de los estados depende de la temperatura del ambiente (Ramírez, 1998).

2.2.5. Daños causados por Trips. Los daños a la vaina pueden ser por alimentación y por oviposición. El daño por alimentación ocasiona manchas de color negro de forma alargada irregular de medio a un milímetro de largo y medio milímetro de ancho presentando lesiones unidas a manera de vayas muy juntas lo que a simple vista da el aspecto de un punto negro. El daño a la vaina por oviposición se manifiesta por pequeñas protuberancias conocidas como

ronchas, piquete de zancudo o lija, dispuestas en grupos en el extremo distal de la vaina en la parte media y raramente en la basal, en uno o en ambos lados de la vaina, siendo más evidente en el lado expuesto (Ramírez, 1998).

El daño en hojas y tendrilos se caracteriza por tener puntos café que se dan en el envés de la hoja y a lo largo de los tendrilos, estos puntos son pequeñas lesiones de forma alargada no mayores de un milímetro de diámetro, estas lesiones son ocasionadas por alimentación (Ramírez, 1998).

El daño en las flores se manifiestan con manchas café claro en los pétalos distribuidos en ambos lados de los mismos (Ramírez, 1988).

2.2.6. Hospederos. Alfalfa, berenjena, clavel, frutilla, lechuga, arvejas, pimiento, tomate, vid y otros (Cano, 2007).

2.2.7. Métodos de control

a) Control químico. El control químico es una práctica que presenta limitaciones y ventajas. Dentro de las limitaciones puede mencionarse: resistencia del insecto a los insecticidas, riesgos directos provenientes del uso de insecticidas, resurgimiento de nuevas poblaciones, brotes epidémicos de plagas secundarias, residuos tóxicos y efectos adversos sobre especies inocuas (Ramírez, 1998).

b) Control cultural. El control cultural son prácticas agronómicas que permiten hacer desfavorable el medio para la subsistencia del insecto plaga, estas prácticas son de carácter preventivo, incluye: la rotación de cultivos, las podas, los cultivos mixtos, la fertilización adecuada, destrucción de rastrojos, material vegetativo libre de insectos (Ramírez, 1998).

c) Control biológico. El control biológico, incluye dos conceptos: El control biológico natural que se puede definir como la regulación por medio de enemigos naturales de la densidad de población de otro organismo a un promedio menor del que existiría en su ausencia de tales enemigos. El control biológico aplicado es la utilización de enemigos naturales de las plagas para regular sus poblaciones (Ramírez, 1998).

d) Control microbiológico. Consiste en la utilización de microorganismos capaces de causar enfermedad y muerte a poblaciones de insectos. Los microorganismos utilizados en este control son las bacterias, virus, hongos, nematodos, protozarios y ricketzias (Ramírez, 1998).

Entre los microorganismos que han demostrado tener eficacia en el control de plagas esta *Beauveria bassiana* es un hongo deuteromiceto que crece de forma natural en los suelos de todo el mundo. Su poder entomopatógeno le hace capaz de parasitar a insectos de diferentes especies, causando la conocida enfermedad blanca de la muscardina. Pertenece a los hongos entomopatógenos y actualmente es utilizado como insecticida biológico o biopesticida controlando un gran número de parásitos de las plantas como son las orugas, las termitas, las moscas blancas, los áfidos, los escarabajos o los tisanópteros, (Chew, 2013).

Algunos productos basados en el poder entomopatógeno de *Beauveria bassiana* se están empleando como Insecticidas Biológicos o Biopesticidas registrados, si bien deben tenerse en cuenta tanto el poder patógeno de cada una de las cepas como la concentración de los productos y los tipos de formulación que protegen las esporas vivas del hongo, (Chew, 2013).

e) Control etológico con trampas crómicas. El aprovechamiento del comportamiento de las plagas para su control se denomina control etológico. El comportamiento de los insectos

responde en forma característica y a menudo estereotípica a diversas señales o estímulos visuales, físicos y químicos.

Las trampas de colores son usadas, generalmente para monitoreo y predicción de daño en diversas plagas insectiles. Sin embargo en varios cultivos ornamentales bajo invernadero, el trapeo masivo es usado para reducir poblaciones de insectos, para una mayor efectividad en la reducción a través de la captura de insectos, es necesario identificar el color de mayor atracción, la atractividad del color varía entre géneros, utilizando algunos de sus hábitos de vida y comportamientos ante diferentes tipos de estímulos. En este caso se basan en que ciertos colores resultan atrayentes para algunas especies de insectos, entre ellos destacan que las trampas de polietileno atraen a minadoras, mosquillas de los brotes y otros insectos, (Ixcot, 1999).

Estas trampas se utilizan como mecanismo de control de insectos-plaga en la agricultura ecológica, debido a que no daña a los insectos benéficos (avispas, mariquitas, etc.), este tipo de control es efectivo ante los insectos más pequeños que son por lo general más difíciles de controlar y capturar con las manos, pero que en grandes poblaciones pican y absorben todos los jugos alimenticios de las hojas, dejando a la planta pequeña y débil, como son la mosca minadora, mosca blanca, pulgones, etc. Las trampas consisten en pedazos de plástico cubiertos con una sustancia pegajosa y sujeta por dos palos verticales. Existen trampas fijas, las cuales permanecen en el mismo lugar durante todo el cultivo, y trampas movibles en las que se necesita de una persona para que periódicamente las pasee sobre todo el campo de cultivo, (Ramírez, 1998).

Las expresiones del comportamiento animal estudiadas con más frecuencia, son actos simples o series más o menos complejas de éstos, que suelen comprender posiciones, movimientos o sus consecuencias, sonidos, efectos visuales, secreciones cambios de color o diseños producción de olores, (Canto, 1997).

2.2.8. Importancia económica. Carmeli (1991) ha reportado que los trips atacan un amplio número de plantas de las familias Cucurbitaceae, Solanaceae, entre otras. Además se hospeda en cultivos frutales perennes como mango (*Mangifera indica L.*), Cítricos (*Citrus sp.*), aguacate (*Persea americana Mill*) y plantas ornamentales como crisantemo (*Chrysanthemum morifoliun Neck.*), clavel (*Dianthus caryophyllus L.*) y orquídea (*Cattleya sp.*) (Cano, 2007).

Según Cano (2007), el difícil control a través de insecticidas, la evaluación de sus poblaciones en siembras comerciales se dificulta, debido a su presencia en colonias de larvas y adultos generalmente escondidas en la cara inferior de las hojas y muy cerca de la vena principal y venas secundarias.

En Guatemala, se tiene conocimiento que está presente en cultivos de importancia económica; sin embargo, no existe información oficial que indique taxonómicamente las especies presentes en el país, (Cano, 2007).

2.3. Cultivo de arveja

2.3.1. Descripción del cultivo. Es una planta leguminosa originaria de algunas regiones del Mediterráneo y del África Oriental, donde se cultivan por la producción de semilla para consumo, ya sea secas o frescas con cáscara o sin ellas. Los tallos de arveja china y dulce son huecos y sus hojas pinnaticompuestas con uno, dos o tres pares de foliolos con un zarcillo terminal, las flores son sencillas y nacen en pares sobre sus pedúnculos, las ramas no presentan constricciones y las semillas son redondas, lisas en estado tierno y rugosas cuando se encuentran secas (Torres, 2003).

2.3.2. Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Fanerogámas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosas
Género	<i>Pisum</i>
Especie	<i>Pisum sativum</i> L.(Cubillo,2016).

2.2.3. Morfología. Tipo de planta: es una planta anual herbácea, de crecimiento rápido, Tallos: trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento semideterminado.

Hojas: tienen pares de foliolos y terminan en zarcillos, que tienen la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento.

Vainas: tienen de cinco a 0.1 m de largo y suelen tener de cuatro a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades.

Semillas: tienen una ligera latencia; el peso medio es de 0,20 gramos por unidad; el poder germinativo es de tres años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de dos años desde su recolección; en las variedades de grano arrugado la facultad germinativa es aún menor. Desde que nacen las plantas hasta que se inicia la floración, cuando las temperaturas son óptimas, suelen transcurrir entre 90 y 140 días, según variedades (Torres, 2003).

2.3.4. Importancia económica. La arveja reporta importaciones mundiales por USD 330 millones en el 2008, siendo los principales compradores Reino Unido, Estados Unidos, Holanda, Bélgica y Canadá. Estos cinco países compran el 71% de la oferta mundial y Guatemala es el proveedor número uno para Estados Unidos abasteciendo el 48% del total de sus importaciones que sumaron USD 23 millones. A la vez, es el proveedor número dos para Holanda proveyendo 16% del total de sus importaciones y el proveedor número tres para Reino Unido y Canadá. En el 2006 estos cinco países reportan importaciones por más de 43 millones de USD provenientes de Guatemala (MINECO, 2008).

2.3.5. Principales plagas que afectan a la arveja

Gusano alambre	Agriotes sp
Gallina ciega	Phyllophaga sp
Gusano nochero	Agriotes sp
Trips	<i>Frankliniella sp</i>
Acaros	<i>Tetranychus sp</i> (Torres, 2003)

2.3.6. Variedad Sugar Daddy. No tiene hilo en su vaina ; 70 días a inicio de corte después de la siembra; 0.50 a 0.90 metros de altura; 15 a 16 nudos a la primera flor; 2 vainas por nudo; vainas redondas de 8 a 10 cm de largo; tolerancia al virus de enrollamiento y mildiu polvoriento; Produce de 17,000 a 21,000 lb, por hectárea (7,792.20 a 9,740.25 kg/ha).

2.3.7. Distanciamiento de siembra. La siembra se hace directamente en el terreno sobre los surcos marcado con anterioridad, distribuyendo la semilla en hileras ya sea a mano o con

sembradoras, de tal forma que las semillas vayan quedando a una distancia de 2 a 4 centímetros entre sí y a 2 a 4 centímetros de profundidad (Torres, 2003).

2.3.8. Clima. Templado a frío, alturas comprendidas entre los 1,500 a 2,450 msnm. Con temperaturas ambientales comprendidas entre los 10 a 12 °C, con temperaturas más altas pueden provocar la caída de las flores y temperaturas más bajas reducir el peso y tamaño de las vainas (Torres, 2003).

2.3.9. Medidas sanitarias y fitosanitaria. La producción de arvejas requiere de paquetes tecnológicos que aseguren la incorporación de prácticas agronómicas y culturales que se regulen en función de los estándares de calidad e inocuidad exigidos por el país importador, esto conlleva a la observancia de las regulaciones sanitarias nacionales e internacionales, entre ellas: AG. 72-2003: Reglamento para el otorgamiento de licencias sanitarias para el funcionamiento de establecimientos, transporte importación y exportación de alimentos de origen vegetal, sus productos y subproductos. AM. 617-2004: Disposiciones aplicables a la Importación – Exportación , movilización o traslados de plantas, productos o subproductos de origen vegetal. AM. 07-2008: Restricción de uso de plaguicidas que contengan el i.a. Metamidofos. AM. 21-2008: Medidas para prevenir y controlar la mosca blanca en el territorio nacional. Se recomienda actualizarse en la lista de productos admitidos del Fresh Fruits and Vegetables Import Manual. (Agexport, 2013)

2.4. Investigaciones relacionadas al tema

Solís (2003), en su tesis titulada “efectividad biológica de productos no convencionales contra Trips en el cultivo de aguacate (*Persea americana*. cv. hass)”. El control biológico ha

adquirido gran importancia al necesitar de manera urgente recuperar la armonía en nuestros ecosistemas. La investigación se realizó en el Huerto “Las Cruces” del municipio de Nuevo San Juan Parangaricutiro en el Estado de Michoacán, México. El objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad biológica de *Beauveria bassiana*, para el control de Trips que afectan el cultivo del aguacate. Cada tratamiento consistió de cuatro repeticiones las cuales se agruparon en un diseño de bloques completamente al azar. Los tratamientos se aplicaron por un período de seis meses, la primera aplicación se realizó antes de la floración y el resto después de la formación de frutos, las aplicaciones se realizaron cada mes con una mochila aspersora motorizada. La variable por tratamiento: número de Trips / renuevo foliares o florales, se tomó en cuenta para obtener la efectividad biológica de los productos. Resultando que, estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, al aplicar la fórmula de Abbott, se encontró que los productos más efectivos fueron *Beauveria bassiana*, además con la ventaja de que armonizan bien con el medio ambiente. Concluyendo que el producto más efectivo para el control de Trips en el cultivo del aguacate es *Beauveria bassiana* con 82% de efectividad, seguido por *Verticillium lecanii* con un 71% de efectividad.

Chong (2003), en su tesis titulada, utilización de medios de cultivos líquidos para la obtención de Blastoesporas y conidias de *Beauveria bassiana*. La investigación se realizó en la ciudad de Monterrey, N.L México. El objetivo fue probar diferentes medios de C y N para la producción de blastoesporas y conidias de *Beauveria bassiana*. El tipo de diseño experimental utilizado fue la de un Anova simple, menciona que *Beauveria bassiana* es un hongo endopatógeno que crece saprófagamente en el suelo y puede atacar un rango amplio de insectos, actúa como hospedero de los siguientes insectos: *Anthonomus grandis*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Bemisia tabaci*, Trips, de manera que la utilización de *Beauveria bassiana* es una buena alternativa para el control de insectos. Los resultados de los bioensayos de ingrediente

activos de *Beauveria bassiana* se encontró larvas de coleópteros y de thrips en estado adulto inicialmente una coloración naranja a rosada y la esporulación progresiva del hongo. Concluyendo que los resultados indican que si hay efecto de *Beauveria bassiana* del medio de cultivo de producción de esporas.

Castresana (2008), en una evaluación titulada “Atracción del Trips *Frankliniella occidentalis* (pergande) (Thysanoptera: thripidae) con trampas en un cultivo de *Gerbera jamesonii*”. La evaluación fue llevada a cabo en el invernadero de floricultura de la EEA INTA Concordia, provincia de Entre Ríos (31° 18’ S), el cual es utilizado para la producción de flores de corte, encontrándose en producción cuatro canteros para la flor de corte *Gerbera jamesonii*. Cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de trampas adhesivas de dos coloraciones (amarillas y azules). El diseño experimental utilizada fue la de bloques completos al azar siendo por cada tratamiento un total de cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico primero se realizó la prueba de Shapiro-Wilks, la cual determinó que la variable respuesta “N° de trips” tiene una distribución normal, cumpliéndose el supuesto necesario para realizar el Análisis de Varianza (ANOVA). Posteriormente se realizó el análisis de Varianza con el fin de detectar si existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, incluyéndose en el modelo el término (intensidad x color) para detectar si estos factores interactúan. La influencia de las diferentes variables, color de la trampa, la intensidad del color fuente y la interacción de ambas sobre la preferencia del Trips *F. occidentalis*. Como resultado no se encontró un efecto significativo de interacción color x intensidad en la captura de Trips, lo cual se concluye y se indica que el efecto del color de la trampa es independiente. El coeficiente de determinación del modelo propuesto mostró que el 97% de la variabilidad en el número de Trips pudo ser explicada por el color de las trampas.

Cardenas (1989); en su tesis titulada “Preferencia de los Trips (*Thysanoptera: Thripidae*) hacia trampas de colores en un Invernadero de flores de la Sabanade Bogotá”, la evaluación fue llevada a cabo en la finca Florlinda del municipio de Chía, Cundlnamarca, Bogotá Colombia, el objetivo fue evaluar la efectividad de seis colores de trampas de plástico y seis replicas por color y adherirles un pegante. El diseño experimental que se utilizo fue la de bloques completos al azar, para la especie de Trips cuya captura fue mayor, se analizaron los datos estadísticamente para establecer el color de preferencia de esta especie, con la prueba de amplitud múltiple de Duncan. Las variables evaluadas fueron el número de Trips capturados por color de trampa, y el número de Trips por especie. Los resultados fueron los siguientes: el color blanco mostró la más alta preferencia para los Trips ya que capturó un total de 2,346; pero el color morado capturó un número ligeramente menor de Trips (1,877) en comparación con el color blanco; en orden descendente de captura de Trips siguen los colores: amarillo, rojo, naranja y verde. Todas las especies de Trips atrapadas en trampas con superficie adherente sobre crisantemo pertenecen a la familia Thripidae. Con la prueba de amplitud múltiple de Duncan el nivel 50/0, se observó que no hay diferencia significativa en la captura de adultos de *F. occidentalis* (Pegande) entre el color blanco y el color morado; tampoco entre el color morado y el color amarillo, pero si hay diferencia entre el amarillo y el blanco. Los demás colores se alejan significativamente del color blanco. Los colores: blanco, morado y amarillo capturaron el 91,060/0 del total de *F. occidentalis* capturados, los demás colores solo el 8,940/0. compara la captura de adultos de *F. occidentalis* (Pegande) con trampas de los colores blanco, morado y amarillo. Se observa a través de todos los muestreos que las trampas de los tres colores anteriores, tienen la tendencia a capturar más Trips en las mismas fechas, mostrando lo que podrían ser picos poblacionales. Se concluyo que las trampas de color blanco son las que más atraen *F. occidentalis* en comparación a las trampas de distinto color.

Ixcot (1999); evaluando la altura de trampas de colores, en la captura de Trips de género *Frankliniella* en parcelas productoras comerciales de arveja china *Pisum sativum*, en la finca La Sierra Patzún Chimaltenango, el objetivo de la investigación fue determinar la efectividad de trampas de colores, amarillo, blancos y combinaciones de colores violeta-amarillo a diferentes alturas, en la captura de Trips del género *Frankliniella sp*, y mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* y su efecto en el daño a la vaina por estos insectos plaga en arveja china *P.sativum*. Mediante un diseño experimental de bloques al azar con arreglo combinatorio (4 X 2) con 3 repeticiones, cuyas variables a estudiar fueron: número de Trips atrapada por trampa, número de Trips en 10 flores cortadas al azar, daño en vaina provocado por Trips (%) donde se tomo una muestra en 100 vainas de arveja al momento de la cosecha. Menciona que, en la época de invierno el control etológico en función y posición de trampas tiene efecto atrayente reduciendo las poblaciones de Trips, en parcelas con trampas de color amarillo y violeta se observó el incremento de arveja china para entrega en planta exportadora el daño es menor comparado con las parcelas sin trampas. La presencia de Trips en flores de arveja china es menor en las parcelas donde se colocaron trampas de color blanco a una altura variable. El uso de las trampas de colores (violeta y amarillo) son mas efectivas que a una posición fija. Concluyendo que se reduce la aplicación de químico para el control de Trips, la rentabilidad de arveja china *Pisum sativum* se incrementa en parcelas con el uso de trampas de colores (violeta y amarillo) comparadas con parcelas en donde no se realizó prácticas de control etológico.

Chillán (2006), en una nota científica titulada “Efecto del color de trampa en la captura de *Frankliniella occidentalis*, la investigación fue realizada en Chile. El objetivo fue realizar experimentos para determinar la preferencia de color de Trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) en cultivos de pimiento (*Capsicum annum L.*). ”Utilizando un diseño de bloques completos al azar, se compararon trampas de pegamento azul, blanco, blanco-azul y amarillo. La

variable evaluada fue el número de Trips por trampas. Los resultados mostraron que *F. occidentalis* fue la especie predominante en el cultivo de pimiento. En la trampa de color azul, blanco-azul y blanco se capturaron significativamente más Trips que en las trampas amarillas, cuando las capturas fueron superiores a 300 trips semanales por trampa, los resultados fueron erráticos con capturas inferiores. Se concluye que en cultivos de pimiento al aire libre, las trampas blancas, blancas con franja azul, y azul, permitieron capturar un número significativamente mayor de Trips que las trampas amarillas, cuando las poblaciones fueron superiores a los 300 Trips semanales por trampa.

Ramírez (1998); en su tesis titulada “Evaluación de siete colores de polietileno sobre el suelo para el control de mosca minadora y Trips en la arveja china, Alameda, Chimaltenango”. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: polietileno coextruido blanco, plateado, negro, verde, rojo, amarillo, y un testigo absoluto. Las variables respuestas que se sometieron al análisis fueron: número de Trips, número de moscas minadoras y rendimientos. Las variables número de Trips y número de moscas minadoras fueron transformadas utilizando la raíz cuadrada de cada uno de los datos más uno, y luego sometidas a un análisis de varianza. El rendimiento fue la tercera variable respuesta que se midió y se expresó en kg/ha de cada uno de los tratamientos y del total. Los resultados obtenidos indicaron que las variables número de Trips y número de mosca minadora resultaron no significativas estadísticamente; la variable rendimiento resultó significativa por lo que se realizó una prueba de comparación de medias con el estadístico de Tukey al 5% de significancia, se observó que el blanco, plateado y el negro, fueron estadísticamente mejor que los demás, concluyendo que el mejor efecto con respecto a la producción en kg/ha fue el polietileno de color blanco.

Méndez (1999); en su evaluación selección de trampas de color y fluctuación poblacional de Trips del aguacate realizado en Michoacán, México, el objetivo de la investigación fue evaluar las trampas de diferentes colores y la fluctuación poblacional del Trips. Se utilizó un diseño de bloques al azar con ocho repeticiones, cuatro por tratamiento o colores de trampa, los datos tomados fueron analizados mediante un ANOVA. Las variables evaluadas fueron mayor captura por color, altura de las trampas. Los resultados fueron: trampas amarillas capturaron mayor número de Trips (17.42 ± 1.74), seguida por las trampas azules (13.35 ± 0.90), las blancas (10.84 ± 1.23) y las rojas (10.17 ± 0.88). No hubo diferencia significativa entre las tres alturas (superior=4 m; media=3 m; baja=2 m) en las cuales se colocaron las trampas ($F=0.81$; $gl=2$; $P=0.44$). En el monitoreo de Trips con trampas amarillas se observó que la mayor actividad de los Thrips en tres huertos es de febrero a mayo, que corresponde a la temporada seca y de altas temperaturas. Se concluye que las trampas adhesivas de color amarillo tuvieron las más altas capturas de Trips del aguacate, la altura de las trampas a las que se capturaron los Trips no tuvieron diferencias estadísticas, sin embargo, se sugiere colocar las trampas, en este caso las amarillas a los dos metros, pues fue a esta altura en donde más se capturaron en ese color de trampa.

Canto (1997); en su tesis titulada: Evaluación de tres colores y dos diseños geométricos colocados sobre el follaje para el control de mosca minadora y Trips en la arveja china en Patzicia, Chimaltenango, teniendo como objetivo evaluar opciones físicas de comportamiento diferente a las agroquímicas, que reduzcan las poblaciones de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* B. y Trips *Frankliniella* sp en arveja china oregon sugar pod II.. Utilizando un diseño experimental en bloques al azar con arreglo combinatorio 3 x 2 con 4 repeticiones, con las variables moscas minadoras, hojas dañadas por la mosca minadora, daño a vainas provocados por Trips y rendimientos de vainas en kg/ha, los análisis de varianza se realizaron por etapa

fenológica. Los resultados demuestran que los colores platinado, plateado y rosado radiante con diseños geométricos en rectángulos y en bandas solamente tuvieron influencia sobre la presencia de mosca minadora en la etapa fenológica de prefloración. El color platinado en rectángulos, presentó la menor medida con nueve moscas por parcela neta. La mosca minadora causó un rechazo entre 5-10% del total de la producción de vainas de arveja china, en todos los tratamientos. Los Trips provocaron entre 23.25% de rechazo del rendimiento total de vainas de arveja china. Los colores evaluados no tuvieron influencia sobre el rendimiento de vainas de arveja china en kg/ha. Se concluye que el daño a vainas de arveja china provocado por los Trips *Frankliniella sp*, produjo un rechazo del 25-30% del total de las vainas cosechadas. Los colores y los diseños geométricos no tuvieron influencia en la presencia de éstos insectos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

En aldea Las Canoas, uno de los principales problemas para el cultivo de arveja dulce, es la pérdida de calidad de las vainas derivada del daño ocasionado por Trips al alimentarse u ovipositar, los niveles de daño se han incrementado de una cosecha a otra como resultado del incremento de las poblaciones. Según Morales, (2013) indica que esto es a consecuencia del desarrollo de resistencia del insecto a los insecticidas especialmente por el mal uso de los agroquímicos que los propios productores utilizan para su control, esta plaga ha surgido desde varios años atrás, pero actualmente se ha considerado como una de las plagas más dañinas en todo el municipio de San Andrés Semetabaj, Sololá. En el municipio de Patzún, Chimaltenango, se presentaron los primeros problemas con Trips y actualmente se considera una de las plagas más destructivas en el municipio de San Andrés Semetabaj, Sololá, particularmente en aldea Las Canoas, donde se ha sembrado arveja dulce y otras variedades de arveja desde hace muchos años, el daño por Trips ocurre en vainas, flores y ápices de la planta y por supuesto el daño de mayor impacto económico es cuando el insecto se constituye en plaga directa al afectar las vainas, si se añade la presencia de residuos de agroquímicos en el producto cosechado la problemática se agudiza y es necesario entonces buscar alternativas racionales para el manejo de la plaga que minimicen no solo los daños directos, sino que además favorezcan el comercio y protejan el ambiente y la salud de los productores. Dentro de las opciones racionales de manejo de Trips y que son congruentes con la producción sostenible y el comercio exitoso de arveja dulce, se consideraron el control etológico con trampas cromáticas y el control microbiológico con *Beauveria bassiana*, métodos de control que se seleccionaron basados en experiencias y recomendaciones previas de investigación y que se sometieron a evaluación para las condiciones particulares de aldea Las Canoas.

La investigación encontró justificación en el hecho de que al cliente le gusta consumir arvejas sin manchas pero a la vez demanda inocuidad en este producto, si el productor no puede ofrecer esto pone en riesgo una actividad económica que le ha significado prosperidad económica.

El agricultor para mantener el mercado de arveja dulce, debe mantener la calidad de vaina y no arriesgarse a que se les detecte porcentajes altos de plaguicidas o que se les detecte algún plaguicida prohibido que cause el cierre del mercado de arvejas por lo que deben de buscar nuevas alternativas para poder producir arveja dulce, alternativas para reducir la población de Trips mediante métodos de control que ayuden a minimizar los costos y además de que ellos puedan garantizar que el producto que comercializan pueda ser libre de contaminación química. Para poder obtener una mejor calidad y ofrecer un buen futuro al agricultor que contribuya a mejorar el ingreso económico para el desarrollo de su familia es necesario implementar métodos de control que sean amigables con el medio ambiente y que sean inocuos.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Evaluar el efecto de métodos de control de Trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de arveja dulce (*Pisum sativum*) Las Canoas, San André Semetabaj, Sololá.

4.2 Específicos

4.2.1. Medir la eficacia de los tratamientos a evaluados en el control de Trips, en el cultivo de la arveja dulce.

4.2.2. Determinar los rendimientos de arveja dulce en kg/ha, de los tratamientos de control evaluados.

4.2.3. Determinar el el porcentaje de rechazo de la producción de vainas de arveja dulce por la incidencia de Trips en cada uno de los tratamientos evaluados.

4.2.4. Determinar a través de un análisis económico la rentabilidad de cada uno de los tratamientos de control evaluados.

5. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis alternativa

Ha1. Al menos uno de los tratamientos de control evaluados presentará diferencias significativas sobre las poblaciones de Trips.

Ha2. Al menos uno de los tratamientos de control evaluados presentará diferencias en rendimiento de vainas.

Ha3. Al menos uno de los tratamientos a evaluar tendrá efecto sobre el porcentaje de rechazo de vainas.

6. METODOLOGÍA

6.1 Localización

Esta investigación se realizó en la aldea Las Canoas, del municipio de San Andrés Semetabaj, del departamento de Sololá, ubicado en el sector Chovit II, cuenta con acceso de vehículo, se localiza a 2,247 msnm, latitud 14°43'13" Norte, longitud 91°06'02" Oeste. El municipio de San Andrés Semetabaj colinda con siete municipios de tres departamentos distintos al norte con Chichicastenago departamento del Quiche; al este con Tecpán y Patzún departamento de Chimaltenango, al sur con Santa Catarina Palopó y San Antonio Palopó y al oeste con Panajachel y Concepción.

Las temperaturas que existen oscilan entre los 12 y 24 grados centígrados, la precipitación pluvial es variable, se encuentra entre los 1,000 y 4,000 milímetros al año. La época lluviosa se manifiesta por lo regular durante los meses de mayo a octubre (Hernández, 2014).

6.2 Material experimental

6.2.1 Arveja dulce

Para fines de esta investigación se se utilizo la variedad Sugar Daddy cuyas características principales son: crecimiento determinado, altura de la planta de 0.60-0.90 mts, dos vainas por nudo, tamaño de vainas de siete a ocho cm de largo sin fibra, inicio de cosecha 80 días después de la siembra, duración de la cosecha de tres a cuatro semanas, tolerante al virus del enrollamiento y mildiu polvoriento, adaptación de 1,000 a 2,400 msnm.

6.2.2. *Beauveria bassiana*

Para fines de esta investigación se usó *Beauveria bassiana*, este es un hongo deuteromiceto que crece de forma natural en los suelos de todo el mundo. Su poder

entomopatógeno le hace capaz de parasitar a insectos de diferentes especies, causando la conocida enfermedad blanca de la muscardina. Pertenece a los hongos entomopatógenos y actualmente es utilizado como insecticida biológico o biopesticida, controlando un gran número de parásitos de las plantas como son las orugas, las termitas, las moscas blancas, los áfidos.

6.2.3. Trampas cromáticas

Se utilizó polietileno de alta densidad, en colores; azul, amarillo y anaranjado combinados con figuras en forma de flor color blanco. Estos son usados como una alternativa para reducir y controlar la población de insectos que afectan a determinada planta o a los frutos.

6.3 Factores a estudiar

Para la realización de la investigación se evaluó el efecto de métodos de control etológico y biológico para el control de Trips, sobre las poblaciones de Trips en arveja dulce.

6.4 Descripción de los tratamientos

Se evaluaron seis tratamientos, para el control de Trips los cuales se describen a continuación.

Tabla 1. *Tratamientos evaluados en control de Trips en el cultivo de arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, 2016.*

Tratamiento	Control Etológico y Biológico
T1	Polietileno color azul
T2	Polietileno color naranja
T3	Polietileno color amarillo
T4	<i>Beauveria bassiana</i>
T5	Testigo (utilización de productos químicos)
T6	Testigo absoluto (sin aplicación)

Los Ingredientes activos correspondientes a los productos químicos utilizados fueron: Lambda Cyhalotrina, Deltametrina, Spinosad.

6.5 Diseño experimental

De acuerdo a las características de la investigación, se decidió ejecutar el proyecto usando del diseño de bloques completos al azar. En la que se implementaron seis tratamientos y cuatro repeticiones, lo que hace un total de 24 unidades.

6.6 Modelo estadístico

El modelo estadístico utilizado en la presente investigación, está asociado al diseño experimental de bloques completos al azar la cual se muestra a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable observada o medida en el i-ésimo tratamiento y el j-ésimo bloque.

μ = Media general de la variable de respuesta

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

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

6.7 Unidad experimental

Cada unidad experimental midió cuatro por cinco metros cuadrados (veinte metros cuadrados) y se establecieron seis tratamientos y cuatro repeticiones, siendo 24 unidades experimentales, el área de la parcela neta fue de nueve metros cuadrados. Dentro de las parcelas hubo cuatro surcos con 100 plantas, haciendo un total de 400 plantas por parcerla bruta y 180 plantas por parcela neta, el distanciamiento entre plantas fue de 5 centímetros y entre surcos 1 metro. El área total del experimento fueron de 480 m².

6.8 Croquis de campo

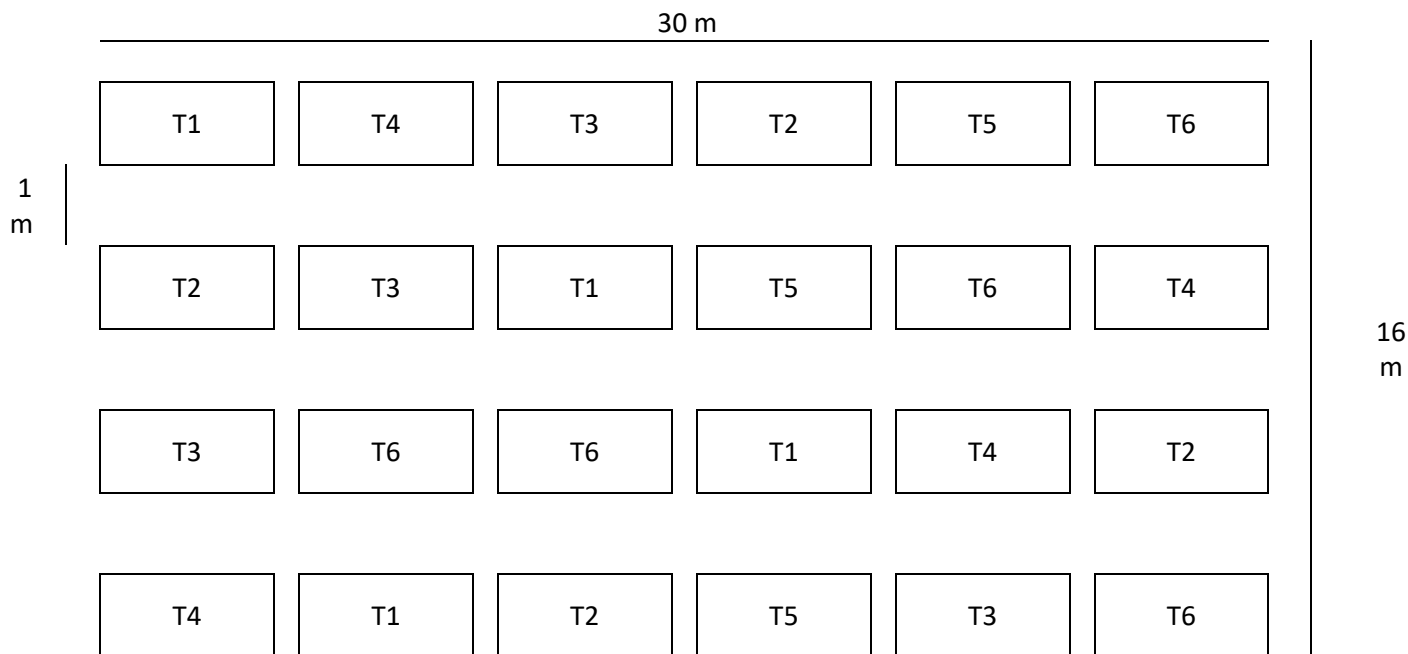


Figura 1. Croquis de campo para la evaluación de trampas de polietileno y *Beauveria bassiana* en; Las Canoas San Andrés Semetabaj, 2016. T1= Polietileno color azul, T2= Polietileno color naranja, T3=Polietileno color amarillo, T4= *Beauveria bassiana*, T5=Testigo (utilización de productos químicos) y T6= Testigo absoluto (sin aplicación).

6.9 Manejo del experimento

6.9.1. Selección y preparación del terreno. Esta actividad se realizó de forma manual, con una profundidad aproximada de 20 a 25 cm, así mismo se elaboraron camellones a una altura de 20 cm, con la finalidad de evitar encharcamientos y enfermedades en el área de siembra o que las lluvias fuertes no arrastraran las semillas.

6.9.2. Trazo del terreno. Esta actividad consistió en medir el área que se necesitaba, se utilizó una cinta métrica trazando las parcelas y los bloques con estacas y rafia para su delimitación.

6.9.3. Siembra. El distanciamiento de siembra que se utilizó para la arveja Sugar Daddy fue de 5 cm entre plantas y de 1 metro entre surco con una profundidad de 4 cm. La siembra se realizó de forma manual, incorporando al fondo del surco la materia orgánica (lombricompost) a una cantidad de 1515 kg/ha y fertilizante 10-50-0 a una cantidad de 252 kg/ha.

6.9.4. Tutorado y piteado. Se utilizaron postes de bambú amarillo (*Bambusa vulgaris* var. *striata*), con un distanciamiento de 2.5 m; la pita se colocó a cada 20 cm, con el objeto de mantener las plantas con firmeza y evitar su caída. El número de pita fue el No. 5.

6.9.5. Fertilización. Se utilizó el fertilizante que comúnmente emplean los agricultores, al inicio o momento de la siembra se aplicó 10-50-0 (10%N-50%P-0%K) al fondo del surco 252 kg/ha, 15-15-15 (15%N-15%P-15%K) 454 kg/ha, (30 y 45 días después de la siembra) se procedió a realizar una línea con una profundidad de dos centímetros pegado a la raíz del cultivo luego se volvió a cubrir el fertilizante.

6.9.6. Control de malezas. En los primeros 25 días después de la siembra, fue necesaria la eliminación de las malezas que se encontraban en el cultivo, esto se realizó de forma manual, luego a los 40 días se le realizó nuevamente la eliminación de maleza de forma manual, estas labores se realizaron debido que las malezas compiten por los nutrientes que están en el suelo, como también son hospedantes alternos de las diversas plagas y enfermedades que atacan al cultivo.

6.9.7. Control de enfermedades. Para el control de enfermedades del suelo como (*Fusarium* sp) se realizaron aplicaciones preventivas con Iprodione con una dosis de 1.5 kg/ha,

en el caso de Mildiu polvoriento (*Erysiphe pisi*) y manchas foliares (*Ascochyta pisi*), se realizaron aplicaciones de Azoxystrobin 250 gr/ha + Clorotalonil con una dosis de 1.5 L/ha.

6.9.8. Control de plagas. Se efectuaron aplicaciones preventivas antes de la siembra, se realizó una inmersión de la semilla con Thiodicarb+Imidacloprid a una dosis de 0.01L/kg de semilla para protegerlo de insectos del suelo.

Para controlar las plagas como mosca minadora (*Liriomyza* sp), Trips (*Frankliniella* sp), pulgones (*Myzus*) se realizaron aplicaciones de Lambda Cyhalothrin a una dosis de 0.10L/ha, Deltametrina a una dosis de 0.075 L/ha (comúnmente utilizado por los agricultores de la región) las aplicaciones se realizaron en bomba de mochila diferente con respecto a las palicciones con control biológico, esto aplico para el tratamiento cinco.

Se llevaron a cabo estudios sobre eficacia, evaluando trampas cromaticas para el control de Trips (*Frankliniella occidentalis*), en trampas de color azul, amarillo y naranja, a cada trampa se le aplicó pegamento para que los insectos quedarán adheridos a ella, se cambiaron las trampas a cada ocho días, las trampas se colocaron a una altura de quince centímetros sobre el suelo cuando el cultivo tenía la edad de 30 días, momento del inicio de la floración, de acuerdo al crecimiento de la planta se levantaron las trampas, estas fueron sostenidas por dos tutores de madera en medio de los surcos, los tamaños de las trampas fueron de sesenta centímetros de ancho por sesenta centímetros de largo, esto aplico para los tratamientos, uno, dos y tres (polietilenos color: azul, naranja y amarillo).

En las trampas se colocaron cuatro figuras en forma de flor con nylon color blanco las figuras fueron colocadas dos en cada lado de la trampa, esto se hace con el fin de evaluar la capacidad de atraer al insecto hacia la trampa.

Para el caso del tratamiento de *Beauveria bassiana*, la aplicación fue en forma de aspersión sobre el follaje con frecuencia cada ocho días, utilizando la dosis de dos centímetros cúbicos por litro de agua (S.A.V.V, 2016), para la aplicación de *Beauveria bassiana* se utilizó una bomba de mochila diferente a la bomba con que se realizaron aplicaciones de los productos químicos, este último esto se aplicó únicamente en el tratamiento cuatro (aplicación de *Beauveria bassiana*).

El momento en que se aplicó *Beauveria bassiana* fue cuando la planta empezó a presentar los primeros botones florales, se estuvo aplicando de forma asperjada desde la base del tallo de la planta hasta el ápice de la misma, asegurando que la planta quedara empapada del producto.

6.9.9. Cosecha. La cosecha se realizó al llegar al punto de corte de las vainas, el cual fue a los 72 días después de la siembra, para evaluar el rendimiento de cada uno de los tratamientos evaluados y de esa forma conocer las posibles diferencias significativas en cada tratamiento. Se realizaron seis cortes con una frecuencia siete días, con una duración total de treinta y cuatro días, los resultados de la investigación se presentan en el análisis, se cosecho con las siguientes características: no sobre maduras o pequeñas, no malformadas, no quebradas, sin pudriciones o manchas ni daños causada por hongos, sin grano bien formadas con longitud de siete a nueve centímetros como lo requiere las exportadoras.

6.9.10. Recolección de datos de campo. Consistió en recopilar toda la información en campo para evaluar las variables de respuestas y posteriormente el análisis estadístico de la información. Para mayor confiabilidad de los datos fue necesario rotular las parcelas según distribución de los tratamientos y repeticiones.

6.9.11. Tabulación de datos. Consistió en el ordenamiento lógico de cada uno de los resultados de los tratamientos durante los muestreos, para posteriormente ser analizados a través del cuadro de ANDEVA.

6.9.12. Análisis de la información. Consistió en realizar el análisis estadístico para evaluar cada una de las variables de respuesta, con el fin de observar si existe diferencia significativa entre cada uno de los tratamientos evaluados.

6.10 Variables respuesta

6.10.1. Eficacia de los tratamientos. Para esta actividad fueron realizados los muestreos a partir del inicio de floración, se realizaron conteos en 25 flores de arveja antes de la aplicación de *Beauveria bassiana* y trampas cromáticas de color naranja, azul y amarillo, los muestreos se obtuvieron sacudiendo las flores sobre una cartulina de color blanco y después de 72 horas de la aplicación se volvió a realizar el conteo de Trips, la fórmula que se utilizó para expresar la eficacia de los tratamientos fue la de Abbott, puesto que la población de Trips antes del tratamiento era homogénea en el primer muestreo, a partir del segundo muestreo se utilizó la fórmula de Henderson-Tilton, puesto que la población de Trips era heterogénea.

Formula de Henderson-Tilton

$$\% \text{ eficacia} = (1 - Td/Cd \times Ca/Ta) \times 100$$

Datos:

Ta = Infestación en la parcela antes del tratamiento.

Td = Infestación en la parcela tratada después del tratamiento.

Ca = Infestación en la parcela testigo antes del tratamiento.

Cd = Infestación en la parcela testigo después del tratamiento.

Formula de Abbott

Si la población hubiera sido homogénea, entonces se hubiera utilizado la fórmula de Abbott.

$$\% \text{ eficacia} = (1 - Td/Cd) \times 100 = (Cd - Td / Cd) \times 100$$

Datos:

Td = Infestación en el área tratada antes de la aplicación.

Cd = Infestación en el área tratada después de la aplicación.

Si la infestación es homogénea antes del tratamiento, la fórmula de Henderson-Tilton no ofrece ninguna ventaja, por el contrario, las fluctuaciones coincidentes de los conteos antes del tratamiento aumentan la desviación de los valores de eficacia y hacen más difícil la interpretación de los resultados. Si además del normal error muestral hay diferencias reales de infestación entre varias parcelas, el procedimiento habitual que ciertamente no siempre es correcto da por hecho que el efecto de un tratamiento es de por sí independiente de la infestación inicial; en otras palabras, un tratamiento tendrá la misma eficacia de 90% p.e. independientemente de si la infestación es grave o leve. Bajo este supuesto, la fórmula de Henderson-Tilton corrige aritméticamente los diferentes valores iniciales de infestación sin separar los errores de muestreo de las auténticas diferencias de infestación (Palomo, 2006).

6.10.2. Cantidad de vainas afectadas por Trips en kg/ha. Esta actividad consistió en un conteo de las vainas de arveja dulce afectadas por Trips durante cada corte, logrando visualizar los daños a través de manchas blancas en los frutos, mancha verde, una vez seleccionado las

vainas dañadas se procedió a pesar y calcular el porcentaje de daño en cada uno de los tratamientos y repeticiones. Los datos fueron tomados de la parcela neta.

6.10.3. Rendimiento kg/ha. Esta variable se determinó en cada uno de las cosechas de la producción, esta actividad tuvo una duración de 34 días. En cada corte se pesó la producción con una balanza analítica la cual tenía la capacidad de medir gramos, para luego hacer un global de la producción por parcela neta. Así mismo se tomó en cuenta los requerimientos de calidad de la exportadora compradora. Los datos tomados fueron tomados de la parcela neta.

6.11 Análisis de la información

6.11.1. Análisis estadístico. La información recabada en campo se analizó a través de una tabla de varianza (ANDEVA), específico para el diseño experimental utilizado, posteriormente fue utilizado la prueba de Tukey para establecer comparaciones e identificar el mejor tratamiento. (López, 2008).

6.11.2. Análisis económico. Para el análisis económico fue necesario calcular los costos de producción directos e indirectos, administrativos y estimar el precio del mercado de exportación, de la venta de la arveja en kg para luego calcular la rentabilidad del cultivo en base a la calidad del producto cosechado, así mismo se determinó el indicador de costo beneficio, para cada uno de los tratamientos (Ajiquichi, 2011)

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finalizada la fase experimental de campo y habiendo obtenido los resultados correspondientes, la discusión de estos se presenta a continuación, recordando que el objetivo principal fue evaluar métodos de control y esto incluyó un testigo relativo, consistente en la aplicación de productos químicos organo-sintéticos.

7.1 Número de Trips y eficacia de los tratamientos

En los anexos uno y dos se presentan los datos de población de Trips registrados antes y después de la primera aplicación. Los datos no se sometieron a análisis de varianza, sin embargo se observa una tendencia que favorece al tratamiento cinco (control químico), luego al tratamiento cuatro (control microbiológico) y finalmente en orden descendente a los tratamientos tres, dos y uno que corresponden respectivamente a trampas cromáticas en colores amarillo, naranja y azul (control etológico). Los niveles de población fueron bajos comparados con los registrados en muestreos posteriores y esto es congruente con los efectos observados por Ramírez (1998) en su tesis titulada, en su tesis titulada “Evaluación de siete colores de polietileno sobre el suelo para el control de mosca minadora y Trips en la arveja china, Alameda, Chimaltenango”, donde el incremento de la población de Trips se empieza al dar el inicio de la etapa de floración debido a que es más atractiva para la plaga la plantación en dicha etapa fenológica.

La investigación se realizó a campo abierto por lo que no se pudo controlar equitativamente las poblaciones de Trips en cada uno de los bloques. Para determinar eficacia en la primera aplicación se usó la fórmula de Abbott, pues se observó que las poblaciones del insecto fueron homogéneas previo a la aplicación de los tratamientos.

Tabla 2. *Eficacias Abbott después del muestreo uno en la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	Descripción	Promedio eficacia
T1	Polietileno color azul	11.17
T2	Polietileno color naranja	13.90
T3	Polietileno color amarillo	17.29
T4	<i>Beauveria bassiana</i>	21.61
T5	Testigo relativo (químico)	24.94

Los resultados obtenidos de la primera lectura (tabla dos) , muestran que los tratamientos realizados con polietilenos fueron menos eficaces, considerando que la eficacia del tratamiento cinco fue inmediata, residual, esto es debido a la alternancia de los insecticidas con los ingredientes activos: Lambda Cyhalotrina, Deltametrina, Spinosad que comunmente utilizan los agricultores de la region y en este sentido es necesario considerar el efecto de factores ambientales sobre las trampas, por ejemplo debido a la época lluviosa el pegamento adherido al polietileno fue lavado.

Los tratamientos realizados con *Beauveria bassiana* y productos químicos, tienden a ser más eficaces y en relación a estos es un factor relevante el contacto inmediato con la plaga al momento de la aplicación sobre el follaje. La eficacia promedio de *Beuveria bassiana* fue de 21.61% y el promedio de eficacia del testigo relativo fue de 24.94%.

Tabla 3. *Eficacias después de cada aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
T1	11.17	12.44	12.34	5.43	7.62	5.83	7.95
T2	13.90	19.95	20.41	13.65	11.90	21.20	27.44
T3	17.29	28.62	22.44	18.29	17.34	25.11	33.17
T4	21.61	36.51	38.10	53.86	55.17	56.19	73.29
T5	24.94	58.55	61.22	69.25	64.31	68.41	74.45

En la tabla anterior, se puede observar el promedio de eficacia de cada uno de los tratamientos en cada aplicación. A partir de la aplicación dos se observó que el comportamiento de las poblaciones de Trips fue heterogéneo en consecuencia se optó por utilizar la fórmula de Henderson-Tilton para el cálculo de eficacia. Los resultados se generaron de la siguiente manera; poblaciones de Trips antes de la aplicación: ver anexos (1, 4, 7, 10, 13,16 y 19), poblaciones de Trips después de cada tratamiento: ver anexos (2, 5, 8, 11, 14, 17 y 20), eficacia de los tratamientos: ver anexos (3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21).

El comportamiento de estos datos se ilustra en la figura 2, de promedios de las mismas, en donde se puede observar la baja eficacia de los tratamientos con trampas (control etológico). En relación a esto es necesario considerar que el comportamiento de los Trips no sólo es el resultado del estímulo provocado por factores físicos (color de las trampas), sino también de mediadores químicos como fagoestimulantes e inductores de la oviposición, presentes en las flores, hojas nuevas y frutos jóvenes que es lo que los Trips prefieren atacar. En el caso de los

tratamientos cinco y cuatro se puede observar que la eficacia de los tratamientos es más alta, en ese orden, sin embargo no logran eliminar por completo a la plaga.

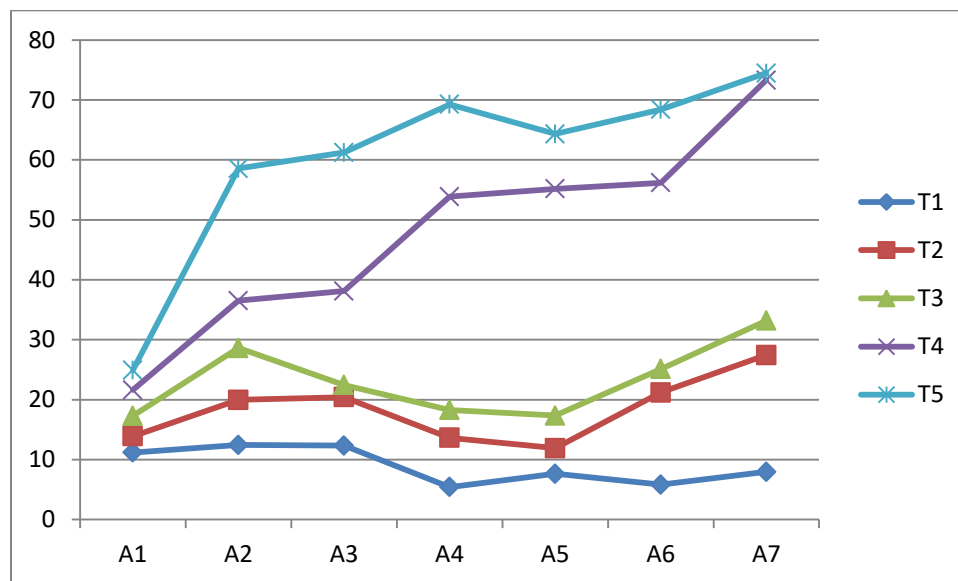


Figura 2. Promedio de eficacias después de cada aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

De acuerdo al cuadro anterior, se puede apreciar que el mejor tratamiento fue el cinco testigo relativo (control químico) con un 58.55% de eficacia a partir de la segunda aplicación y con 74.45% de eficacia en la aplicación siete (tabla 7). Se observa para este tratamiento que con cada aplicación la eficacia va en aumento, a excepción de la aplicación cinco, donde se muestra una disminución como resultado de la aplicación del mismo ingrediente activo, cuando se cambia de ingrediente activo y la eficacia se incrementa de nuevo. Esto puede ser una evidencia del desarrollo de resistencia y de como la alternancia de moléculas puede ser un factor importante para manejarla. Según Ajiquichi (2013), en su tesis titulada, evaluación de extractos vegetales para el control de Trips *Frankliniella occidentalis* (*Thripidae; Thysanoptera*) en ejote francés *Phaseolus vulgaris* (*Fabaceae; Fabales*) en el municipio de Sacapulas, los insecticidas

actúan principalmente sobre el sistema nervioso del insecto, provocando hiperexcitación, convulsiones, parálisis y finalmente la muerte. Permitiendo así que la efectividad de los insecticidas químicos fuese más rápido en el control de la plaga y evitando su propagación a través de insecticidas sistémicos y aplicaciones periódicas.

En la segunda posición se ubica el tratamiento cuatro *Beauveria bassiana* el cual a partir de la segunda aplicación aumenta su eficacia a 36.51% y finaliza en la aplicación siete con un 73.29%, se puede observar que la eficacia va aumentando en cada aplicación sin que disminuya en alguno. Parrella (1996), en una nota de revista titulada Control biológico de Trips, reporta a *Beauveria bassiana* como uno de los mejores controladores de Trips *Frankliniella occidentalis*, en el cultivo de pepino y crisantemos realizando dos aplicaciones por semana. El modo de acción de *Beauveria bassiana* es que actúa en competencia con la micro flora cuticular, produciendo un germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte de la poblaciones de Trips.

En la tercera posición se ubica el tratamiento tres (polietileno color naranja en combinación con figuras en forma de flor color blanco), el cual en la segunda aplicación se muestra que aumenta en un 28.62% y que luego en las aplicaciones tres, cuatro y cinco tienden a disminuir pero se observa que en la aplicación seis y siete nuevamente aumenta finalizando en la aplicación siete con un 33.17% de eficacia, según Cárdenas (1989), en su investigación titulada, Atracción del Trips *frankliniella occidentalis* (*thysanoptera: thripidae*) con trampas en un cultivo de *Gerbera jamesonii*, reporta que el polietileno color naranja queda en tercer lugar de seis colores evaluados. En la cuarta posición se ubica el tratamiento dos (polietileno color amarillo en combinación con figuras en forma de flor color blanco) con un inicio en la segunda aplicación de 19.95% y finalizando en la aplicación siete con un 27.44% de eficacia. En la última posición se ubica el tratamiento uno (polietileno color azul en combinación con figuras en forma de flor

color blanco) con un inicio en la segunda aplicación con 12.44% y finalizando en la aplicación siete con 7.95% de eficacia. Según Cárdenas (1989), en su investigación titulada, Atracción del Trips *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera: thripidae) con trampas en un cultivo de *Gerbera jamesonii*, reporta que el polietileno color azul evaluado junto a otros cinco no presentó efecto en el control de Trips y según la investigación el color blanco es el apropiado para el control de dicha plaga. Se logra observar en el cuadro anterior (cuadro tres) que en los tratamientos de polietileno las eficacias son inestables en cada aplicación a esto se le puede atribuir lo que menciona Ajichichi (2011), menciona que los Trips adultos realizan vuelos cortos de planta a planta aunque sin elevarse demasiado o pueden ser desplazados por el viento sobre el nivel del cultivo.

7.2 Cantidad de vainas afectadas por Trips

Esta variable consistió en cuantificar la cantidad en kilogramos por hectarea, las vainas dañadas por Trips *Frankliniella occidentalis*, las vainas que se eliminaron presentaban las siguientes características; manchas blancas, mancha verde y mancha café estos daños fueron ocasionados por Trips, lo que implica que las vainas no se pudan exportar.

Frankliniella occidentalis es uno de los vectores más importantes en la transmisión de virus del género tospovirus, causando daños indirectos mucho más preocupantes que los efectos directos ocasionados por el desarrollo de la plaga. El insecto adquiere el virus al alimentarse en tejidos virosados, pero para que pueda transmitirlo éste ha de ser adquirido por el insecto en el estadio de ninfa. Los daños causados por el virus consisten en decoloraciones y necrosis, así como deformaciones y distorsiones de las plantas y frutos (López, 2008)

Tabla 4. Cantidad de vainas afectadas por *Trips* kg/ha, aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	8,479.67	8,324.96	8,201.56	8,369.36	8,343.84
T2	7,717.17	7,825.83	7,591.92	7,684.10	7,704.73
T3	7,400.38	7,162.78	7,588.24	7,299.08	7,362.62
T4	4,810.80	4,814.48	4,560.31	4,825.53	4,752.78
T5	3,794.12	3,812.54	3,847.53	3,740.71	3,798.72
T6	8,923.55	9,297.43	9,665.80	8,824.09	9,177.72

La calidad es indispensable para los cultivos con fines de exportación. Los datos de la tabla anterior demuestran que de todos los tratamientos, el tratamiento uno polietileno color azul en combinación con figuras en forma de flor color blanco es el que más índices de rechazo presenta con una media de 8,343.84 kg/ha, después del testigo absoluto la cual presenta una media de 9,177.72 kg/ha, esto es en consecuencia a que el tratamiento presentó menos eficacia y por ende la población de *Trips* se incremento.

Es evidente que los tratamientos con polietileno fueron las menos eficaces en comparación con el tratamiento cinco y cuatro. Según Ajiquichi (2011), la variación de los rendimientos es debido a la dificultad para el control de esta especie, la cual comienza por la circunstancia de que la fecundidad de la hembra a lo largo de su vida es muy alta y que el tiempo de incubación de los huevos es muy corto, otro hecho importante que influye en la dificultad para su control en su forma de vivir y el ciclo de vida del insecto, los huevos se encuentran por lo

regular insertados dentro de los tejidos vegetales, la población de ninfas y adultos vive alimentándose sobre hojas (haz y envés), frutos y sobre todo flores, refugiándose en las hendiduras. Dado lo anterior y los resultados obtenidos, se puede decir que la forma de vivir, reproducirse y los lugares donde se encuentran ubicados los Trips los hacen inaccesibles a los tratamientos consistentes en trampas cromáticas.

A estos resultados se le realizó un análisis de varianza para determinar si existía diferencia significativa en los tratamientos evaluados.

Tabla 5. *Análisis de Varianza cantidad de vainas afectadas por Trips, aplicación de métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	44534.56	14844.85	0.36NS		
Tratamientos	5	89406077.88	17881215.58	434.63**	2.901	4.556
Error	15	617111.54	41140.77			
Total	23	90067723.99				

NS= No significativo; * = Significativo; ** = Altamente significativo

CV = 2.96%

El análisis de varianza de la variable cantidad de vainas afectadas por Trips (tabla 5), muestra que el valor de FC para los tratamientos es altamente significativo al compararlo con el valor de FT 1 y 5%, por lo que se realizó la prueba de Tukey al 5% para establecer la diferencia estadística entre los mismos.

Según los resultados de tabla 6 de la prueba de Tukey al 5%, se logró establecer que se formaron cinco grupos estadísticos dentro de los cuales el tratamiento seis testigo absoluto es el

que mayor peso de vainas dañadas presenta con una media de 9,177.72 kg/ha, esto indica que al no implementar una medida de control los índices de rechazo son más altos. Las vainas son dulces y las poblaciones de Trips tienden a incrementarse con más facilidad bajo esas condiciones, provocando más daños. En el segundo grupo se ubica el tratamiento uno con una media de 8,343.84 kg/ha, el cual tiene diferencias estadísticas significativas en relación al testigo absoluto, el tercer grupo estadístico lo conforman los tratamientos tres y dos con medias de 7,362.62 kg/ha y 7,704.73 kg/ha. Las diferencias encontradas respecto del testigo absoluto, demuestran que aunque los niveles de rechazo para los tratamientos con trampas cromáticas son altos, aún estas formas de control pueden ser útiles, no como una forma unilateral de control, pero sí dentro una propuesta de manejo integrado del insecto, pues por ejemplo usando trampas de polietileno en color azul se reducen pérdidas equivalentes a 833.88 kg/ha respecto del testigo absoluto. según Canto (1997), en su tesis titulada evaluación de tres colores y dos diseños geométricos colocados sobre el follaje para el control de la mosca minadora (*Liriomyza* sp.) Y Trips *Frankliniella* sp.), en arveja china, (*Pisum sativum* L.) en Patzicia, Chimaltenango, reporta que en su investigación con polietilenos, estos no presentan efectos sobre el control de Trips y que los resultados se asemejan al testigo sin polietilenos. Según Ixcot (1999), en su tesis titulada Evaluación de altura de trampas de colores, en la captura de Trips del género *Frankliniella* sp y mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* en parcelas productoras comerciales de arveja china *Pisum sativum*. En finca la Sierra, Patzún, Chimaltenango, las trampas de polietileno en posiciones fijas no presentan capturas de Trips. Ramírez (1998), en su tesis titulada “Evaluación de siete colores de polietileno sobre el suelo para el control de mosca minadora y Trips en la arveja china, Alameda, Chimaltenango”, coinciden en que los polietilenos no presentan efectos en control de Trips debido a que las plantaciones de arveja tienden a crecer y cubren la película del polietileno a esto se le suma a que en la época lluviosa el agua tiende a lavar el pegamento haciendo así menos

eficaz al momento de la captura. De acuerdo a lo anterior se puede decir que en la época de floración, fructificación y tejidos jóvenes los Trips prefieren establecerse en los lugares antes mencionados y que las trampas de polietileno solo podrían servir para monitorear la plaga, si se usan como medida unilateral, pero pueden sumar beneficios si se usan dentro de un plan de manejo integrado de plagas.

Tabla 6. Prueba de medias (Tukey 5%) cantidad de vainas afectadas por Trips, aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

TRATAMIENTOS	Media	Tukey 5% DMS = 465.49
T6	9,177.72	A
T1	8,343.84	B
T3	7,362.62	C
T2	7,704.73	CD
T4	4,752.78	E
T5	3,798.72	F

7.3 Rendimiento kg/ha

En esta variable rendimientos kg/ha consistió en cuantificar la cantidad de arveja sin daño de Trips y por ende con las características para poder exportarla.

La tabla 7 indica que el rendimiento que se obtuvo del total de cosechas realizados a lo largo de seis semanas, se realizó una cosecha por semana, se observa el resultado para la variable del rendimiento, representadas en kg/ha; se determinó que el tratamiento que mejor rendimiento reportó fue el tratamiento cinco T5 testigo relativo (utilización de productos químicos) con media estadística de 5858.78 kg/ha, seguido del tratamiento cuatro *Beauveria bassiana*, con una media

de 4363.24 kg/ha, a diferencia de los polietilenos que obtuvieron los rendimientos más bajos. Los resultados de los rendimientos fueron diferentes por lo que se procedió a realizar un análisis de varianza.

Tabla 7. Rendimientos kg/ha, aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	941.16	920.90	920.90	966.95	937.48
T2	1,455.70	1,884.17	1,915.48	1,819.70	1,768.76
T3	2,153.07	2,164.12	2,020.46	2,037.04	2,093.67
T4	4,514.27	4,193.79	4,381.66	4,363.24	4,363.24
T5	5,709.60	5,901.15	5,952.72	5,871.68	5,858.78
T6	5,63.59	508.34	558.07	550.70	545.17

Tabla 8. Análisis de Varianza rendimientos kg/ha, aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	14628.05	4876.02	0.32NS		
Tratamientos	5	86648427.57	17329685.51	1149.66**	2.901	4.556
Error	15	226105.48	15073.69			
Total	23	86889161.10				

NS= No significativo; * = Significativo; ** = Altamente significativo

CV = 4.73%

El análisis de varianza de la variable rendimientos kg/ha cuadro ocho, muestra que el valor de FC para los tratamientos es altamente significativo al compararlo con el valor de FT 1 y 5%, por lo que se realizó la prueba de Tukey al 5%, para el tratamiento con el fin de establecer la diferencia estadística entre los mismos. Por lo descrito se realizó prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia estadística en la interacción de los tratamientos.

Tabla 9. Prueba de medias (Tukey 5%) kg/ha, aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

TRATAMIENTOS	Media	Tukey 5% DMS = 281.76
T5	5,858.78	A
T4	4,363.24	B
T3	2,093.67	C
T2	1,768.76	D
T1	937.48	E
T6	545.17	F

Los resultados obtenidos de la prueba de Tukey al 5% por tratamiento se logró establecer que se formaron seis grupos estadístico en el cual lo demuestra que el tratamiento cinco grupo A tratamiento cinco testigo relativo (utilización de productos químicos) fue el que mejor rendimiento de calidad exportable presentó con una media de 5,858.78 kg/ha, el tratamiento cuatro de *Beauveria bassiana* grupo B con una media de 4,363.24 kg/ha, existe una diferencia de 5,313.61 kg/ha entre el mejor tratamiento y el testigo absoluto. Se determinó que la aplicación de productos químicos permitió mayores rendimientos en arvejas, para el tratamiento testigo absoluto se redujo debido a que no se realizó ningún tipo de aplicación. Según Aguilar (2003), en su investigación efectividad biológica en productos no convencionales contra Trips en el cultivo del aguacate (*Persea Americana Mill. Cv. Hass*), reporta que los productos más efectivos de seis

tratamientos fueron *Beuveria bassiana*, al alcanzar el valor más alto de efectividad, aunque no tan alto como el porcentaje de efectividad de productos químicos (insecticidas), pero si en la ventaja de que armoniza bien con el medio ambiente. La ventaja del tratamiento cinco y cuatro es que tienen la capacidad de poder tener contacto directo con la plaga debido a que son asperjados en la planta y así mismo poder tener accesibilidad con la plaga para su control.

7.4 Análisis económico

Se realizó un análisis del costo del presupuesto total donde se analizaron los costos de producción y se obtuvo el costo beneficio de cada tratamiento.

Para que existiera costo beneficio positiva, el valor de dicho índice económico debe ser mayor a uno. De acuerdo al análisis económico se obtuvo un mayor costo benefició en el tratamiento cinco testigo relativo (aplicación de productos químicos) con un costo beneficio de 1.41 seguido del tratamiento cuatro *Beauveria bassiana* 1.10 el cual es mayor a uno por lo que se considera que son rentables, se observa que los tratamientos uno, dos y tres el costo beneficio se encuentra por debajo de uno esto se debe a los bajos rendimientos que se obtuvieron.

Tabla 10. *Análisis de costo beneficio de métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	Costo Beneficio
T1	0.22
T2	0.39
T3	0.47
T4	1.10
T5	1.41
T6	0.14

7.5 Resumen de variable

El resumen de variables por cada aplicación de métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja dulce, demuestra que el tratamiento cinco fue el que superó en todos los aspectos a los demás tratamientos, obtuvo mejores eficacias con 60%, la cantidad de vainas afectadas que se puede traducir en rechazo es de 3,798.72 kg/ha el cual reporta menos en comparación con el testigo absoluto en consecuencia de que presenta menores índices de rechazo se traduce a mejor rendimiento el cual asciende a 5,858.78 kg/ha, con una rentabilidad del 42%. En cuanto a los datos de promedio se obtubieron en base a los resultados de cada aplicaión se realizó la suma de los resultados y se dividió en base al número de aplicaciones anexo (3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21).

Tabla 11. *Resumen de variables aplicación de métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	Promedio de eficacia	Vainas afectadas kg/ha	Rendimiento kg/ha	Rentabilidad
T1	9	8,343.84	937.48	-78%
T2	18	7,704.73	1,768.76	-60%
T3	23	7,362.62	2,093.67	-53%
T4	48	4,752.78	4,363.24	10%
T5	60	3,798.72	5,858.78	42%
T6	0	9,177.72	545.17	-86%

8. CONCLUSIONES

El mejor tratamiento para la variable eficacia, fue el tratamiento cinco (control químico), el cual resultó con un promedio de eficacia del 60%.

Todos los tratamientos influyeron en los rendimientos con calidad exportable por unidad de área, superando el rendimiento del testigo absoluto. El tratamiento cinco presentó un rendimiento de 5,858.78 kg/ha y el cuatro presentó un rendimiento de 4,363.24 kg/ha, constituyéndose en los que mejores rendimientos con calidad exportable alcanzaron.

El tratamiento cinco (control químico) fue el que menos rechazo de arveja dulce presentó con 3,798.72 kg/ha.

El análisis económico permitió determinar el mejor tratamiento fue el control químico, alcanzando una rentabilidad del cultivo de un 42% y un costo beneficio de 1.4.

9. RECOMENDACIONES

El control químico obtuvo mejores resultados en cuanto a eficacia, rendimiento, calidad de vainas y mejor rentabilidad que el testigo absoluto, sin embargo se recomienda la alternabilidad de de productos más amigables con el medio medio ambiente con el propósito de ir desarrollando un manejo integrado de plagas.

Se recomienda realizar estudios más detallados sobre *Beauveria bassiana*, que permitan evaluar cepas, dosis, frecuencias de aplicación, momentos oportunos de aplicación para determinar la mejor opción económica y eficaz, considerando que *Beauveria bassiana* es un agente biológico, y que permite realizar aplicaciones durante el ciclo de cosecha sin riesgo de transgredir las normas internacionales relacionadas con residuos y con el uso de productos registrados o permitidos lo cual es muy favorable para el manejo de poblaciones de Trips.

Evaluar otras formas de control biológico como *Orius laevigatu*, *Metarhizium*, incluidas otras especies de hongos entomapatógenos que puedan usarse en periodos previos a la formación de vaina y cosecha con el fin de reducir el uso de productos orgánicos-sintéticos y evitar la presencia de residuos químicos en el producto cosechado.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agexport. (2013). Asociación Gremial de Exportadores de productos no tradicionales. Información del portal. Guatemala

Ajiquichi, L. (2011). Evaluación de extractos vegetales para el control de Trips *Frankliniella occidentalis* (Thripidae; Thysanoptera) en ejote frances *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae; Fabales) en el municipio de sacapulas, departamento del quiche. Guatemala. Tesis ingeniero agrónomo, Quetzaltenango, Guatemala. URL

Cano Alfaro, M. (Mayo de 2007). Riqueza y abundancia de Trips (*Thysanoptera, Thripidae*) en el Petén. Tesis ingeniera Bióloga, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06/_2515.pdf.

Canto Brol, H. E. (Noviembre de 1997). Evaluación de tres colores y dos diseños geométricos colocados sobre el follaje para el control de la mosca minadora (*Liriomyza sp.*) Y Trips *Frankliniella sp.*, en arveja china, (*Pisum sativum L.*) en Patzicia, Chimaltenango. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06/_2515.pdf.

Cardenas, E. (1989). Atracción del Trips *frankliniella occidentalis* (*pergande*) (*thysanoptera: thripidae*) con trampas en un cultivo de *Gerbera jamesonii* Bogotá: Libro Facultad de Agronomía Universidad de Colombia páginas 78-81 Vol. VI.

Carmeli, M. (1991). Trips palmi Karny (*Thysanoptera: Thripidae*), nueva plaga para Venezuela, distribución actual, cultivos afectados, plantas hospederas y control químico. Congreso Venezolano de Entomología, Resumen XII.

- Castañeda G, E. L. (2001). Fluctuación poblacional, especies de Trips (*Frankliniella sp.*) en diferentes cultivares de aguacate y efectividad biológica de insecticidas en Coatepec Harinas, Estado de México. Tesis de Maestría. Depto. Entomol. y Acaro.
- Castresana, J. (2008). Atracción del Trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) con trampas en un cultivo de *Gerbera jamesonii* Chile : Libro IDESIA Vol. 26 .páginas. 51-56.
- Chew, J. (Julio de 2013). *Beauveria bassiana*. (En línea). Consultado el 2 de Septiembre del 2014. Disponible en <http://juliochewurlescuintla.blogspot.com/>
- Chillán, R. (2006). Efecto del color de trampa en la captura de (*Frankliniella occidentalis*) realizaron experimentos para determinar la preferencia de color de Trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) en cultivos de pimiento (*Capsicum annum L.*). Revista Agri. Téc. v.66. p.3.
- Chong Rodríguez, M. J. (Enero de 2003). Utilización de medios de cultivos líquidos para la obtención Blastoesporas y conidias de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin (*Deuteromycotina: Hyphomycetes*) resistentes a condiciones ambientales. Tesis de Grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Microbiología Obtenido de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080124372.pdf>
- Cobbe, R. V. (Julio de 1998). Caocitación participativa en el manejo integrado de plagas. Revista manejo integrado de plagas. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org>
- Cubillos, F. G. (2016). Evaluación de rasgos morfoagronómicos y de contenido nutricional del grano de arveja (*pisum sativum L.*), en ambientes de clima frío del departamento de Cundinamarca. Bogotá. Trabajo de grado Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co>

- Hernandez , E. H. (6 de Agosto de 2014). Estudio comparativo de tecnología convencional y orgánica en la producción de arveja china y dulce (*Pisium sativum L.*) En Santa Catarina Ixtahucan, Sololá. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de biblos.usac.edu.gt/
- Hernández Recionos , R. E. (Mayo de 2008). Comercialización (crianza y engorde de pollo) y proyecto de producción de rosas. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de Sancarlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0676_v13.pdf
- Ixcot Carrillo, R. A. (Agosto de 1999). Evaluación de altura de trampas de colores, en la captura de Trips del genero *Frankliniella sp* y mosca minadora *Liriomyza huidobrensis Blanchard* en parcelas productoras comerciales de arveja china *Pisum sativum L.* En finca la Sierra, Patzún, Chimaltenango. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://biblos.usac.edu.gt/>
- Khuro, r. d. (1988). Bioficacia de algunos insecticidas sistemicos y de contacto en el control de Trips en mango. Congreso de Entomología Pakistan.pág. 95-98
- Larraín, P. (2006). Efectos del color de trampa en la captura de *Frankliniella occidentalis* (*Thysanoptera: thripdae*) en Pimiento (*Capsicum annum L.*). Revista *Agric. Téc.* v.66 n.3 Chillan , pág. 7.
- López, E y Gonzáles, B. (2013). Diseño y Análisis de Experimentos. Guatemala: Universidad de Sancarlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.
- Lopéz, S. (2008). Evaluación de mecanismos de resistencia a insecticidas en *Frankliniella occidentalis (pergandae)*. Valencia. Tesis doctoral. Página 176.
- Méndez Ramos, A. (1999). Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de poblacional de Trips *Frankliniella occidentalis* del aguacate en Michoacán, México:

Instituto de Fito sanidad. Revista Chapingo Serie Horticultura 5: 287.

MINECO. (2008). Vegetales frescos y congelados. Información del portal de Guatemala Obtenido de <http://uim.mineco.gob.gt/documents/10438/17026/F6.pdf>

Morales, J. L. (2013). Potencial de Arveja Dulce y China *Pisum sativum* en Las Canoas San Andres Semetabaj, Sololá, Guatemala. Diagnostico a nivel de campo. Cooperativa Kamoloki R.L.

Palomo, E. (2006). Evaluación de la eficacia de control de bromuro de metilo y fosfamina sobre *Tribolium castaneum* (Herbst) y *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) en tratamientos cuarentenarios realizados en el puerto marítimo santo tomas de castilla, Izabal. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://biblos.usac.edu.gt/>

Parrella, M. (1996). Control biológico de Trips. Revista FloraCulture Internacional. Mexico .

Ramírez Peña, E. (Noviembre de 1998). Evaluación de siete colores de polietileno sobre el suelo para el control de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard.) Y Trips (*Frankliniella* sp.) En la arveja china (*Pisum sativum* L.), la Alameda Chimaltenango. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://biblos.usac.edu.gt/>

Rivero, F. D. (1990). Taxonomía. México: Revista de la Universidad Autónoma de Chapingo.

S.A. V. V. (2016). Beauvista. Chimaltenango , Guatemala. Hoja de seguridad.

Solís Aguilar, J. F. (2003). Efectividad biológica de productos no convencionales. Actas V Congreso Mundial del Aguacate. Obtenido de http://www.avocadosource.com/WAC5/Papers/WAC5_p735.pdf

Torres García, S. (Noviembre de 2003). Evaluación de ocho variedades de arveja dulce *Pisium sativum*. al daño provocado por mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, en

Chimaltenango. Tesis ingeniero agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Obtenido de biblos.usac.edu.gt/

11. ANEXOS

Anexo 1. *Poblaciones de Trips muestreo uno, antes de la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	26	21	26	23	24
T2	26	27	25	22	25
T3	24	26	21	25	24
T4	23	20	27	22	23
T5	24	23	28	25	25
T6	28	23	29	24	26

Anexo 2. *Poblaciones de Trips muestreo uno, después de la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	30	19	28	23	25
T2	25	25	24	22	24
T3	22	24	23	23	23
T4	22	19	26	21	22
T5	20	19	24	21	21
T6	29	26	31	26	28.00

Anexo 3. Eficacias Abbott después del muestreo uno en la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	-3.45	26.92	9.68	11.54	11.17
T2	13.79	3.85	22.58	15.38	13.90
T3	24.14	7.69	25.81	11.54	17.29
T4	24.14	26.92	16.13	19.23	21.61
T5	31.03	26.92	22.58	19.23	24.94

Anexo 4. Poblaciones de *Trips* muestreo dos, antes de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	49	44	45	42	45.00
T2	44	49	52	55	50.00
T3	41	39	43	45	42.00
T4	39	38	41	38	39.00
T5	33	35	29	35	33.00
T6	51	53	49	55	52.00

Anexo 5. Poblaciones de Trips muestreo dos, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	52	51	42	40	46.25
T2	40	47	49	52	47.00
T3	34	36	39	31	35.00
T4	31	27	28	30	29.00
T5	16	17	15	16	16.00
T6	59	62	58	65	61.00

Anexo 6. Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo dos en la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	8.27	0.92	21.15	19.41	12.44
T2	21.42	18.01	20.39	20.00	19.95
T3	28.32	21.09	23.38	41.71	28.62
T4	31.29	39.26	42.30	33.20	36.51
T5	58.09	58.48	56.30	61.32	58.55

Anexo 7. Poblaciones de Trips muestreo tres, antes de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	79	63	59	67	67
T2	69	67	68	64	67
T3	71	66	69	74	70
T4	46	44	42	44	44
T5	36	33	36	35	35
T6	76	68	81	79	76

Anexo 8. Poblaciones de Trips muestreo tres, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	78	61	57	64	65
T2	60	61	59	56	59
T3	61	57	60	62	60
T4	28	30	33	29	30
T5	14	17	15	14	15
T6	82	79	86	89	84

Anexo 9. Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo tres en la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	8.49	16.66	9.01	15.21	12.34
T2	19.41	21.63	18.28	22.33	20.41
T3	20.37	25.66	18.10	25.63	22.44
T4	43.58	41.31	26.00	41.50	38.10
T5	63.96	55.66	60.76	64.49	61.22

Anexo 10. Poblaciones de *Trips* muestreo cuatro, antes de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	88	88	79	81	84
T2	84	86	79	87	84
T3	79	85	66	78	77
T4	35	38	43	44	40
T5	29	37	31	31	32
T6	88	92	97	95	93

Anexo 11. Poblaciones de *Trips* muestreo cuatro, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	82	93	81	72	82
T2	79	81	67	73	75
T3	68	71	55	66	65
T4	18	19	17	22	19
T5	13	8	7	12	10
T6	94	95	97	98	96

Anexo 12. Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo cuatro en la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	12.77	-2.34	-2.53	13.83	5.43
T2	11.96	8.79	15.19	18.66	13.65
T3	19.42	19.11	16.67	17.97	18.29
T4	51.85	51.58	60.47	51.53	53.86
T5	58.03	79.06	77.42	62.48	69.25

Anexo 13. Poblaciones de Trips muestreo cinco, antes de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	92	96	98	94	95
T2	96	93	95	88	93
T3	87	83	82	84	84
T4	38	43	39	44	41
T5	26	25	33	24	27
T6	103	108	109	112	108

Anexo 14. Poblaciones de Trips muestreo cinco, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	90	93	91	90	91
T2	90	82	87	81	85
T3	73	74	71	70	72
T4	21	19	17	19	19
T5	11	8	12	9	10
T6	109	112	114	113	112

Anexo 15. *Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo cinco en la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	7.56	6.58	11.22	5.10	7.62
T2	11.41	14.98	12.44	8.77	11.90
T3	20.71	14.03	17.21	17.40	17.34
T4	47.78	57.39	58.32	57.20	55.17
T5	60.02	69.14	65.23	62.83	64.31

Anexo 16. *Poblaciones de Trips muestreo seis, antes de la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	78	82	71	81	78
T2	79	74	79	72	76
T3	72	70	68	74	71
T4	29	35	31	29	31
T5	25	24	28	23	25
T6	89	88	82	97	89

Anexo 17. Poblaciones de *Trips* muestreo seis, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	75	81	70	78	76
T2	63	61	66	58	62
T3	51	54	56	59	55
T4	17	15	13	11	14
T5	7	8	7	10	8
T6	91	93	89	95	92

Anexo 18. Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo seis en la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	5.96	6.53	9.16	1.68	5.83
T2	22.01	22.00	23.03	17.75	21.20
T3	30.72	27.00	24.12	18.59	25.11
T4	42.67	59.45	61.36	61.27	56.19
T5	72.62	68.46	76.97	55.61	68.41

Anexo 19. Poblaciones de Trips muestreo siete, antes de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	46	46	49	51	48
T2	43	46	47	44	45
T3	33	40	38	33	36
T4	34	36	33	33	34
T5	13	16	14	17	15
T6	45	58	43	50	49

Anexo 20. Poblaciones de Trips muestreo siete, después de la aplicación de los métodos de control de *Frankliniella occidentalis* en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	45	44	47	48	46
T2	35	34	36	31	34
T3	23	26	27	24	25
T4	9	12	9	8	10
T5	4	5	2	5	4
T6	46	60	47	51	51

Anexo 21. *Eficacias Henderson- Tilton después del muestreo siete en la aplicación de los métodos de control de Frankliniella occidentalis en arveja Dulce; Las Canoas, San Andrés Semetabaj, Sololá, 2016.*

Tratamiento	I	II	III	IV	Promedio
T1	4.30	7.54	12.24	7.73	7.95
T2	20.37	28.55	29.92	30.93	27.44
T3	31.82	37.17	34.99	28.70	33.17
T4	74.10	67.78	75.05	76.23	73.29
T5	69.90	69.79	86.93	71.16	74.45

Anexo 23. Plan de manejo de arveja dulce por hectárea, de arveja dulce; San Andrés Semetabaj, 2016. (Cooperativa Kamoloki)

Edad en días	Fertilización	Control de enfermedades	Control de plagas
0	252 Kg/ha 10-50-0 + 1515 kg/ha de abono organico.		
8		1.5 Kg/ha rovrál tronqueado	
15		1.5 Lt ha Clorothalonil	0.5 lt ha/ de lambda cyhalotrin
20			100 ml/ha de Deltametrina
25		250 gr/ha de azoxystrobin	0.5 lt ha/ de lambda cyhalotrin
35	454 kg/ha de 15-15-15		
40		1.5 Lt ha Clorothalonil	300-350 ml/ha de thiamethoxam+ Lambada cyalotrin
45			100 ml/ha de Deltametrina
55	454 kg/ha de 15-15-15	1.5 Lt ha Clorothalonil	
60	0.4 Lt/ha de Tebuconazole+ Fluopyram		
65			0.35 Lt/ha de Imidacloprid + Deltametrina
70	2-3 K de Azufre		
75			100 ml/ha de Deltametrina
80	2-3 K de Azufre		
85	2-3 K de Azufre		
90			0.5 lt ha/ de lambda cyhalotrin
95	2-3 K de Azufre		

Anexo 24. Costo de producción por hectárea, del tratamiento I, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		937.48 kg	10.63	Q 9,965.41	
Total Ingresos				Q 9,965.41	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorothalonil	litro/ha	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
Polietileno azul	yarda	128.87	Q 644.38		Q 644.38
tutores		2666.4	Q 2.00		Q 5,332.80
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q. 9,965.41	Q 45,177.73
Utilidad					Q -35,212.32
Rentabilidad					- 78%
Costo veneficio					0.22

Anexo 25. Costo de producción por hectárea, del tratamiento II, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		1768.76 kg	10.63	Q 18,801.91	
Total Ingresos				Q 18,801.91	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 100.00		Q 3,333.00
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	Litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorothalonil	litro/ha	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
Polietileno Naranja	yarda	128.87	Q 644.38		Q 644.38
Tutores		2666.4	Q 2.00		Q 5,332.80
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q 18,801.91	Q 47,288.63
Utilidad					Q 28,486.72
Rentabilidad					-0.60%
Costo veneficio					Q. 0.39

Anexo 26. Costo de producción por hectárea, del tratamiento III, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		2093.67 kg	10.63	Q 22,255.71	
Total Ingresos				Q 22,255.71	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 100.00		Q 3,333.00
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorotalonil	litro/ha	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
Polietileno Amarillo	yarda	128.87	Q 644.38		Q 644.38
Tutores		2666.4	Q 2.00		Q 5,332.80
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q 22,255.71	Q 47,288.63
Utilidad					Q 25,032.92
Rentabilidad					-53%
Costo veneficio					Q 0.47

Anexo 27. Costo de producción por hectárea, del tratamiento IV, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

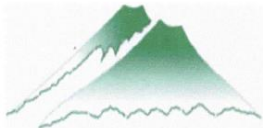
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		4363.24 kg	10.63	Q 46,381.24	
Total Ingresos				Q 46,381.24	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 100.00		Q 3,333.00
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	Litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorothalonil	litro/ha	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
<i>Beauveria bassiana</i>	litro/ha	5555	Q 0.15		Q 833.25
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q 46,381.24	Q 42,144.70
Utilidad					Q 4,236.54
Rentabilidad					10%
Costo veneficio					Q 1.10

Anexo 28. Costo de producción por hectárea, del tratamiento V, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		5858.78 kg	10.63	Q 62,278.83	
Total Ingresos				Q 62,278.83	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 100.00		Q 3,333.00
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	Litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorotalonil	Lts	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
Tebuconazol+Imidacloprid	litro/ha	1.111	Q 900		Q 999.90
Lambda Cyhalothrin	litro/ha	1388.75	Q 0.40		Q 555.50
Deltamethrin	litro/ha	1388.75	Q 0.80		Q 1,111.00
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q 62,278.83	Q 43,977.85
Utilidad					Q 18,300.32
Rentabilidad					42%
Costo veneficio					1.41

Anexo 29. Costo de producción por hectárea, del tratamiento VI, de arveja Dulce; San Andrés Semetabaj, 2016.

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Ingresos	Egresos
INGRESOS					
Venta arveja Dulce		545.17 kg	10.63	Q 5,795.15	
Total Ingresos				Q 5,795.15	
EGRESOS					
Siembra					
Barbecho	Jornales	11.11	Q 200.00		Q 2,222.00
mano de obra para siembra	Jornales	33.33	Q 100.00		Q 3,333.00
Insumos					
Semilla de arveja	kg/ha	40.40	Q 77.00		Q 3,110.80
fertilizante 10-50-0	kg/ha	252.24	Q 6.05		Q 1,527.63
Humus horganico	kg/ha	1515	Q 1.10		Q 1,666.50
Fertilizante 15-15-15	kg/ha	252.24	Q 5.50		Q 1,388.75
Fertilizante foliar	Litro/ha	33.33	Q 50.00		Q 1,666.50
Pesticidas					
Azoxystrobin	kg	1255.43	Q 1.80		Q 2,259.77
Clorothalonil	litro/ha	11.11	Q 150.00		Q 1,666.50
Iprodione	kg	555.5	Q 1.00		Q 555.50
Rafia		55.55	Q 100.00		Q 5,555.00
Labores culturales					
Limpias	Jornales	44.44	Q 50.00		Q 2,222.00
Colocación de tutores	Jornales	22.22	Q 50.00		Q 1,111.00
Colocación de rafia	Jornales	55.55	Q 50.00		Q 2,777.50
Asperciones foliares	Jornales	5	Q 50.00		Q 250.00
Cosecha	Jornales	199.98	Q 50.00		Q 9,999.00
TOTALES				Q 5,795.15	Q 41,311.45
Utilidad					-Q 35,516.30
Rentabilidad					-86.%
Costo veneficio					0.14



Vista Volcanes S.A.

Tel (502) 78490226 y 78490227
Fax (502) 78490228
www.vistavolcanes.com
18 ave la alameda 3-104 zona 5
Chimaltenango

CHIMALTENANGO 6 DE MAYO DEL 2016

“Laboratorio de produccion de Biológicos”

- CERTIFICADO DE COMPOSICION Y VIABILIDAD -

Persona Responsable: Agr. Julio Roberto Chew Rodríguez
Área: Productos Biológicos
Tel. 47689579
e-mail: jchew@vistavolcanes.com

I. Descripción:

Se tomaron 100 ml de muestra de producto comercial, separando el hongo (Beauveria bassiana) , produccion dando los siguientes resultados :

1) Hongo Beauveria bassiana	20 ml =20%
2) Inerte	80 ml =20%
	100%

Objetivo

El producto BEAUVISTA. SC tiene una viabilidad del 100 % con una concentración de 5x10 a ala 12 conidias por litro de producto comercial .

F: _____

Atte. Agr. Julio Roberto Chew Rodríguez
Jefe de Laboratorio
Biológicos