

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

**EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL DEL PULGÓN (*Aphis gossypi*)
EN BERENJENA; RETALHULEU.**

TESIS DE GRADO

JULIO ALFREDO ESTRADA FRANCO
CARNET 16262-10

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 CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL DEL PULGÓN (*Aphis gossypi*)
EN BERENJENA; RETALHULEU.**

TESIS DE GRADO

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

POR
JULIO ALFREDO ESTRADA FRANCO

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
MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA

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, 01 de marzo 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 Julio Alfredo Estrada Franco, que se identifica con carné 1626210, titulado: **"EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL DEL PULGÓN (*Aphis gossypi*) EN BERENJENA; RETALHULEU"**, 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 JULIO ALFREDO ESTRADA FRANCO, Carnet 16262-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 06177-2018 de fecha 21 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL DEL PULGÓN (*Aphis gossypi*) EN BERENJENA; RETALHULEU.

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 26 días del mes de septiembre del año 2018.



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

Dedicatoria

- A Dios:** Por todas las bendiciones, amor, sabiduría y protección que recibió día a día.
- A mis Padres:** Aura Estela Franco de Estrada (QEPD), Jorge Rafael Estrada Paz (QEPD), antes que nada por haberme regalado la vida, por los momentos inolvidables vividos junto a ellos, por los buenos consejos por lo cual los amo mucho, gracias papá y mamá.
- A mi Esposa:** Edna Lucrecia Méndez de Estrada, por toda su comprensión apoyo y sobre todo por el amor incondicional que diariamente me otorga.
- A mis Hijos:** Anna Christina, Ana Beatriz, José Alejandro decirles que no soy el mejor papá del mundo pero los amo con todo mi corazón besos.
- A mis Hermanos:** Jorge Rafael (QEPD), Luis Alberto, Juan José, Ana Rosa, Gustavo Adolfo, Miroslava y Juan Antonio por todo su apoyo moral y económico, por sus consejos para llegar a ser una persona de bien.
- A mis Sobrinos:** Con todo mi cariño.
- A mis Amigos:** Especialmente a mis amigos Luis Carlo Bonifassi, Andrés Abelino Ajiatas por todos los momentos estudiantiles y amigos en general.

Índice

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Descripción del pulgón.....	3
2.1.1 Taxonomía.....	3
2.1.2 Distribución geográfica del áfido.....	4
2.1.3 Morfología.....	4
2.1.4 Ciclo de vida.....	4
2.1.5 Alimentación.....	5
2.2 Cultivo de la berenjena.....	5
2.2.1 Origen.....	5
2.2.2 Descripción taxonómica.....	5
2.2.3 Descripción botánica de la berenjena.....	6
2.2.4 Requerimientos del cultivo.....	7
2.2.5 Variedades.....	9
2.2.6 Importancia económica.....	9
2.3 Insecticidas para el control del pulgón.....	9
2.3.1 Insecticida orgánico Quazinol 75 SL.....	10
2.3.2 Potenzil biopesticida.....	10
2.3.3 Insecticida químico imidacloprid 70 WP.....	11
2.3.4 Testigo relativo (Tiametoxam).....	12
2.4 Antecedentes.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	15
4. OBJETIVOS.....	16
4.1 General.....	16
4.2 Específicos.....	16

5.	HIPÓTESIS.....	17
5.1	Hipótesis alternativa.....	17
6.	METODOLOGÍA.....	18
6.1	Localización.....	18
6.2	Material experimental.....	18
6.2.1	Berenjena china.....	18
6.2.2	<i>Quassia amara</i> 75 SL insecticida botánico.....	18
6.2.3	Biopesticida.....	19
6.2.4	Imidacloprid 70 WP.....	19
6.3	Factores a estudiar.....	19
6.4	Descripción de los tratamientos.....	19
6.5	Diseño experimental.....	20
6.6	Modelo estadístico.....	21
6.7	Unidad experimental.....	21
6.8	Croquis de campo.....	22
6.9	Manejo del experimento.....	23
6.9.1	Elaboración de pilones.....	23
6.9.2	Preparación del suelo.....	23
6.9.3	Colocación de manguera.....	23
6.9.4	Control de malezas.....	23
6.9.5	Trasplante.....	23
6.9.6	Fertilización.....	24
6.9.7	Poda de formación.....	24
6.9.8	Tutorado.....	24
6.9.9	Raleo de frutos.....	25
6.9.10	Plan fitosanitario.....	25
6.9.11	Cosecha.....	25
6.10	Variables respuesta	25
6.10.1	Porcentaje de incidencia o infestación de la plaga para aplicación de insecticida	25
6.10.2	Eficacia de los tratamientos.....	26

6.10.3	Rendimiento.....	26
6.10.4	Número, longitud y diámetro del fruto.....	26
6.10.5	Longitud y diámetro de fruto.....	26
6.11	Análisis de la información.....	27
6.11.1	Análisis estadístico.....	27
6.11.2	Análisis económico	27
7.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	28
7.1	Porcentaje de incidencia del pulgón.....	28
7.2	Porcentaje de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón.....	34
7.3	Rendimiento en toneladas por hectárea de cultivo de berenjena.....	41
7.4	Numero de frutos por planta del cultivo de berenjena.....	44
7.5	Longitud de fruto del cultivo de berenjena.....	46
7.6	Diámetro de fruto del cultivo de berenjena.....	48
7.7	Rentabilidad de los tratamientos evaluados en el cultivo de berenjena.....	50
8.	CONCLUSIONES.....	52
9.	RECOMENDACIONES.....	53
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	54
11.	ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1. Extracciones por cada 1000 kg. de cosecha, en kilogramos de nutrientes.....	8
Tabla 2. Descripción de los tratamientos de insecticidas para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Parcelamiento Centro Dos La Máquina, Retalhuleu.	20
Tabla 3. Promedio general de Incidencia del pulgón en porcentaje en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	28
Tabla 4. Promedio general del porcentaje de Incidencia del pulgón en las lecturas de datos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	28
Tabla 5. Promedio general de incidencia (transformada con arco seno) del pulgón en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	32
Tabla 6. Análisis de varianza de la variable porcentaje de incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	32
Tabla 7. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	33
Tabla 8. Porcentaje de eficacia (datos originales de campo) de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	35
Tabla 9. Promedio general del porcentaje de eficacia (datos originales de campo) de los tratamientos en cada momento de medición en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	35
Tabla 10. Datos de promedios del porcentaje de eficacia transformados con arcoseno en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	39

Tabla 11. Análisis de varianza de la variable eficacia de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	39
Tabla 12. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable eficacia de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	40
Tabla 13. Rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	41
Tabla 14. Análisis de varianza de la variable rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	42
Tabla 15. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	43
Tabla 16. Número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	44
Tabla 17. Análisis de varianza de la variable número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	44
Tabla 18. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	45
Tabla 19. Longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	46
Tabla 20. Análisis de varianza de la variable longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	47

Tabla 21. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	47
Tabla 22. Diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	48
Tabla 23. Análisis de varianza de la variable diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	49
Tabla 24. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	49
Tabla 25. Rentabilidad de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAGINA
<i>Figura 1.</i> Diseño de la unidad experimental.....	22
<i>Figura 2.</i> Croquis con el diseño de campo del experimento.....	22
<i>Figura 3.</i> Comportamiento general de la incidencia del pulgón de cada tratamiento en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	29
<i>Figura 4.</i> Comportamiento de la incidencia del pulgón en los cinco momentos de monitoreo en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	30
<i>Figura 5.</i> Comportamiento general de la eficacia de los tratamientos para el control del pulgón en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	36
<i>Figura 6.</i> Comportamiento de la eficacia de los tratamientos para el control del pulgón en los cuatro momentos de monitoreo en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.....	37

EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL DEL PULGON (*Aphis gossypii*) EN BERENJENA; RETALHULEU

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena*), en el Parcelamiento Centro Dos la Máquina, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Los productos evaluados fueron: extracto de *Quassia amara* (2.5 L.ha⁻¹); Silicato de potasio (3.0 L.ha⁻¹); Imidacloprid (150 g.ha⁻¹); Tiametoxam (160 g.ha⁻¹) y un testigo absoluto. Se evaluaron las variables: porcentaje de incidencia, porcentaje de eficacia, rendimiento en t.ha⁻¹, frutos por planta, longitud y diámetro de fruto y rentabilidad, por medio del diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Para las variables incidencia y eficacia todos los tratamientos con aplicaciones son iguales estadísticamente entre sí y únicamente diferentes al testigo absoluto (sin aplicación). En las variables rendimiento, número de frutos por planta, longitud y diámetro de frutos, se presentó diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Las medias más altas de rendimiento se presentaron en 44.79t.ha⁻¹ y 41.19 t.ha⁻¹, y 24 y 23 frutos por planta. Las medias más altas de longitud de fruto se presentaron en los tratamientos 19.58, 19.48 centímetros y 19.43 y en diámetro de fruto en los tratamientos 11.05, 11.00 y 10.63 centímetros. Los tratamientos Imidacloprid 70 WP y Tiametoxam 25 WP presentaron las mejores rentabilidades con 33%, y 20%. Se recomienda utilizar Imidacloprid y extracto de *Q. amara* para el control de pulgón, teniendo este último la ventaja de ser un producto amigable con el ambiente, la salud del productor y consumidor.

1. INTRODUCCIÓN

La berenjena es originaria de las zonas tropicales y subtropicales asiáticas. Fue en el siglo XVII cuando se introdujo en la alimentación, tras ser utilizada en medicina para combatir inflamaciones cutáneas y quemaduras (Infoagro, 2014).

Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO–, citados por Linares (2007) registran que la producción mundial de berenjena, (información solamente de 68 países), es de 34 millones de toneladas. Se estima que el total real superaría los 45 millones de toneladas, de contarse con los datos del total de los países productores.

Los registros del Banco de Guatemala citados por Linares (2007), las exportaciones de berenjena de Guatemala han sido fluctuantes, en el año 2002 fue de US\$8,763 dólares aumentando en el 2005 con una cifra record de US\$142,897 dólares, descendiendo nuevamente en el año 2006 y 2007. Los principales mercados de exportación de la producción nacional son: Estados Unidos con el 73% de las exportaciones, seguido por El Salvador con el 21 % y Honduras con el 6%. Santema (2015), también menciona que la importancia del cultivo de berenjena en Guatemala está en las divisas que ingresan al país, las exportaciones de berenjena y según el Banco de Guatemala, para el año 2011 fue de 1,143.80 toneladas; a los países que exporta Guatemala son: Estados Unidos (97.89%), Honduras (0.99%), Nicaragua (0.52%), El Salvador (0.51%) y Costa Rica (0.09%), Holanda y Canadá.

Como puede observarse existe una tendencia de incremento de producción y expansión de mercados a los cuales se exporta berenjena. Esto debe ir acompañado de una mejor tecnificación del cultivo debido a que en el país existe poco control de los agroquímicos que se utiliza para el control de plagas y enfermedades, que muchas veces es el factor limitante de los pequeños productores para poder formar parte de la cadena de producción y exportación de berenjena.

Entre las plagas que provocan daños severos al cultivo se encuentran los pulgones. Las plantas son atacadas en sus primeras etapas del desarrollo por el pulgón, que le provocan daños directos por succión, que resultan en el marchitamiento de las hojas y deformación de los brotes nuevos, afectando al desarrollo y crecimiento de las plantas. Estos cambios pueden causar un 40% de reducción en la producción de frutos. Por otra parte, el pulgón es transmisor de virus fitopatógenos.

Por esta razón se consideró la evaluación de nuevos productos sin restricciones para la exportación, entre ellos extracto de *Quassia amara*, silicato de potasio e Imidacloprid de los cuales se usaron las marcas comerciales: Quazinol 75 SL (extracto de *Quassia amara*) Potenzsil biopesticida (Silicato de potasio); PUNTO 70 WP (Imidacloprid) y Actára 25 WP (Tiametoxam) más un testigo absoluto, para evaluar el comportamiento a través de incidencia del pulgón y eficacia de los tratamientos. Además de conocer el efecto en rendimiento y sus componentes.

Dicha investigación se realizó a través de un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, bajo las condiciones del departamento de Retalhuleu, cuyo objetivo principal es encontrar una alternativa de control a los pulgones que afectan a la berenjena y que sea amigable con el medio ambiente

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Descripción del pulgón

El pulgón mide alrededor de 2mm de largo, de color verde pálido en la temporada cálida y seca, y rosado en temporadas más frescas, (Productores de hortalizas, 2006). Simbaqueba, Serna & Posada (2014), describen que los áfidos o “pulgones” causan grandes pérdidas a la agricultura como consecuencia de sus hábitos fitófagos “succívoros”. Los daños en la planta pueden presentarse a nivel de raíces, tallos, hojas, flores o inflorescencias y frutos. Este grupo de insectos es uno de los de mayor importancia económica.

Los áfidos son insectos polívoros succívoros y se alimentan de una importante cantidad de cultivos. Los daños son de importancia económica y pueden ser letales para las plantas, ya que los áfidos están adaptados para transmitir diferentes virus cuando chupan la savia. Viven también en asociación simbiótica con hormigas. Estas, a su vez, los protegen de enemigos naturales y los transportan de un lugar a otro, al mismo tiempo que toman de ellos el excremento azucarado, conocido como rocío de miel (Simbaqueba, Serna & Posada, 2014),

2.1.1 Taxonomía

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Hexapoda
Clase: Insecto
Subclase: Pterygota
Orden: Hemiptera
Suborden: Sternorrhyncha
Superfamilia: Aphidoidea
Familia: Aphididae
Subfamilia: Aphidinae
Tribu: Aphidini
Subtribu: Aphidina
Género: *Aphis*
Especie: *Aphis gossypii* (Educación Helvética, 2018).

2.1.2 Distribución geográfica del áfido. Córdoba, Romero y Urías (2001), quienes señalan que los áfidos se encuentran distribuidos en muchas regiones geográficas, son más abundantes en el trópico y sub-trópico.

2.1.3 Morfología. Roques (2006), describe que la hembra áptera tiene un cuerpo ovoide de unos dos milímetros de longitud pudiendo ser de distintas tonalidades de verde. Las patas son amarillas, así como las antenas que tienen una longitud de tres cuartos de la longitud del cuerpo. Los ápices del fémur, tibia y tarsos son negros. Los sifones o cornículos son cilíndricos y negros anchos en la base y de una longitud de un quinto de la del cuerpo aproximadamente. Las hembras aladas tienen el cuerpo fusiforme. Su cabeza y tórax son negros, el abdomen verde amarillento con manchas negras en los laterales y las antenas son más largas que las de las hembras ápteras. Capinera (2015), menciona que el color de las ninfas es variable, de distintos tipos de verde, marrón o gris. A menudo tienen la cabeza oscura, el tórax, la inserción de las alas y la porción distal del abdomen son normalmente verde oscuras. El cuerpo suele no tener brillo, ya que suele estar cubierto con secreciones de cera. Los huevos son ovalados, de color amarillo en la puesta pero pronto pasan a color negro brillante.

2.1.4 Ciclo de vida. El pulgón no tiene fase sexuada, se reproduce por partenogénesis (a partir de hembras, sin aparición de machos), mientras las condiciones climáticas son óptimas. Las hembras partenogenéticas son vivíparas y dan a luz una media de 4 o 5 ninfas hembras diariamente durante un período de 15 días. Puede producir cerca de cincuenta generaciones al año en condiciones favorables. La temperatura ideal para la reproducción de esta especie es de 21 a 27 °C, aunque a diferencia de muchos otros áfidos pueden soportar temperaturas elevadas. El periodo ninfal se completa en 7 a 8 días lo que indica que tiene un gran potencial reproductivo. En las zonas templadas los áfidos pasan el invierno en forma de huevo, pero en las zonas tropicales o en los invernaderos se alimenta y reproduce constantemente. Al llegar la primavera, comienzan de nuevo el ciclo reproductivo. La aparición de individuos alados responde a la necesidad de trasladarse de una planta agotada a otra sana o a una densidad excesiva de la colonia (Fundesyam, 2017).

2.1.5 Alimentación. Los áfidos se alimentan de las hojas, los renuevos, las flores, los frutos, las ramas, los tallos y las raíces de una gran diversidad de plantas, árboles y arbustos. Altas poblaciones de estos insectos causan que las hojas jóvenes, los renuevos y las flores se arruguen o enrosquen. Su ataque ocasiona que se agudicen los síntomas de la marchitez en tiempos de sequía y que las plantas, los árboles y los arbustos se vean deslucidos. Una población alta de áfidos puede retrasar el crecimiento y destruir los renuevos (O' Farril-Nieves, 2005).

Además del daño que causan por sí solos, los áfidos transmiten virus que causan enfermedades serias en las plantas. También, estas plagas secretan una sustancia azucarada tipo melaza que promueve el crecimiento de un hongo negro conocido como fumagina o moho de hollín. Este hongo no parasita las plantas, los árboles ni los arbustos, pero les desluce su apariencia y disminuye la acción fotosintética del follaje (O' Farril-Nieves, 2005).

Las hormigas también se alimentan de esta secreción azucarada y tienen una relación simbiótica con los áfidos. Esta relación simbiótica consiste en que las hormigas protegen a los áfidos y los transportan de una planta a otra a cambio de la secreción azucarada (O' Farril-Nieves, 2005).

2.2 Cultivo de la Berenjena

2.2.1 Origen. La berenjena es originaria del viejo mundo las zonas tropicales y subtropicales asiáticas, probablemente domesticada en la región indo-birmana, a partir de la especie silvestre *Solanum incanum*, la cual guarda muchas similitudes morfológicas con la especie *Solanum melongena*. Se cultivó desde muy antiguo en la India, Birmania y China. Hacia el año 1.200 ya se cultivaba en Egipto, desde donde fue introducida en la Edad Media a través de la Península Ibérica y Turquía, para posteriormente extenderse por el Mediterráneo y resto de Europa (Blasco, 2009).

2.2.2 Descripción taxonómica. Dentro de las angiospermas, la berenjena se encuentra dentro de los siguientes taxones:

Reino: Plantae

Subreino: Viridiplantae

Superdivisión: Embryophyta

División: Tracheophyta

Subdivisión: Spermatophytina

Clase: Magnoliopsida

Super orden: Asteranae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum melongena* L. (ITIS, 2018)

2.2.3 Descripción botánica de la berenjena. La planta de la berenjena es mayormente de porte arbustivo erecto, de 0.20 a 0.60 metros de alto o más, tomentosa (cubierta con una vellosidad lanosa), a veces con espinas. Sus tallos son bien ramificados, y van de leñosos en la parte inferior a herbáceos en la parte superior. Sus ramas laterales y terminales son indeterminadas en su crecimiento. Las hojas son alternadas y simples, de forma ovalada a ovalada-oblonga, de obtusa a aguda en su ápice, redondeada o cordada en su base, y con pecíolos largos (de 2.54 a 10.16 centímetros). La lámina de la hoja mide de 15.24 a 22.86 centímetros de largo (en ocasiones hasta 38.1 centímetros), la superficie es vellosa (en ocasiones con pequeñas espinas en el envés), y los bordes son irregularmente ondulados y lobulados. Sus sistema radicular es vigoroso, extenso y moderadamente profundo, con la capacidad de penetrar en el suelo hasta profundidades de 0.91 metros a 1.22 metros cuando las condiciones físicas del suelo son favorables para su desarrollo; la ramificación es profusa en las primeras 30.48 a 45.72 centímetros. El desarrollo del sistema de raíces es menor cuando se siembra por trasplante, o cuando el riego es superficial o alcanza poca profundidad (Fornaris, 2006).

Las flores de la planta de berenjena son perfectas o hermafroditas, con 5 a 10 estambres (estructura masculina) y un pistilo (estructura femenina) en cada flor. Las flores se desarrollan opuestas o casi opuestas a las hojas, y no en las axilas de las hojas como en la mayoría de las plantas. Se presentan usualmente solitarias o en grupos de dos a cinco. Cuando las flores se presentan en grupos o racimos, la primera flor de cada grupo es normal y desarrolla una fruta, mientras que las demás rara vez fructifican. Las flores tienen un diámetro de 1½ a 2 pulgadas, con pétalos que varían en color de blanco hasta violeta oscuro y un cáliz que en ocasiones es

espinoso; el ovario está usualmente dividido en dos lóbulos. El pedúnculo (de la flor solitaria) o pedicelo (de la flor individual en una inflorescencia) es corto, pero se alarga hasta 1½ a 3 pulgadas y se endurece según se desarrolla la fruta. Al mismo tiempo el cáliz se desarrolla en una estructura carnosa persistente (Fornaris, 2006).

La fruta de la berenjena es una baya sencilla, carnosa y de superficie lisa. Su forma puede variar: redonda, ovalada (forma de pera), oblonga (más larga que ancha), o bien alargada. Las variedades comerciales utilizadas en los Estados Unidos y Puerto Rico se dividen principalmente en ovaladas y oblongas en cuanto a su forma, y de un tamaño que fluctúa mayormente de 5 a 8 pulgadas de largo y de 3 a 4½ pulgadas de diámetro. Las variedades comerciales de tipo oriental más conocidas producen frutas alargadas y delgadas, de 6 a 12 pulgadas de largo y 1½ a 3 pulgadas de diámetro. La piel de la fruta inmadura es brillante y su color externo en esta etapa puede variar, dependiendo de la variedad. La mayoría de las variedades comerciales producen frutas de color púrpura claro a púrpura-negro. También se encuentran variedades que producen frutas de color blanco, blanco amarillento, verdoso, rojizo; otras producen frutas de un color variegado. Las frutas moradas o púrpuras están asociadas con corolas y follajes con tonalidades purpúreas, mientras que las frutas de colores claros se asocian a corolas blancas y a follajes completamente verdes. El color externo de la fruta al madurar se va deteriorando, eventualmente tornándose amarillo o bronceado. La pulpa de la fruta es blanca y firme, se oscurece un poco y se ablanda (textura gomosa) al madurar. Las semillas maduras son pequeñas, generalmente numerosas, de color marrón o café claro, lisas y en forma de disco (discoidales). Estas crecen en una placenta carnosa y están distribuidas a través de la fruta (Fornaris, 2006).

2.2.4 Requerimientos del cultivo.

a. Nutrición. La berenjena es una planta exigente en suelo; el óptimo desarrollo vegetativo se produce en terrenos con pH neutro o ligeramente ácido, textura franca o franca arenosa, bien drenados y sueltos para evitar asfixia radicular como se puede observar en el cuadro siguiente (Baixauli, 2003).

Tabla 1. *Extracciones por cada 1000 kg. de cosecha, en kilogramos de nutrientes.*

N	P₂O₅	K₂O	MgO
7-8	1.5-2.0	7-8	1.0-1.5

(Baixauli, 2003)

- b. Temperatura.** El cultivo se desarrolla en temperaturas cálidas idealmente entre los 20C y 30 °C. Las temperaturas mayores a 30 °C aceleran la maduración de los frutos antes de que alcancen el desarrollo adecuado, lo cual puede contrarrestarse con un manejo adecuado de la nutrición y el riego (USAID-RED, 2007).
- c. Humedad relativa.** La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 65%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación (Casaca, 2005).
- d. Luminosidad.** La planta de berenjena requiere de 10 a 12 horas de luz, por lo que en días cortos (otoño-invierno) es necesario aprovechar al máximo las horas de luz para evitar el ahilamiento, malformación de flores y hojas, deficiente fecundación, frutos deformes y pulpa esponjosa, que se agrava en condiciones de humedad relativa superior al 65% (Casaca, 2005).
- e. Suelo.** La planta de berenjena es poco exigente en suelo, posee sistema radicular profundo. No obstante, los suelos más adecuados son los francos y profundos. En suelos arcillosos puede presentar problemas de asfixia radicular. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7, aunque en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH comprendidos entre 7 y 8,5. En suelos ácidos presenta problemas de crecimiento y producción (Casaca, 2005).

2.2.5 Variedades. Las berenjenas se clasifican en las tres variedades botánicas siguientes: Las plantas de la variedad *esculentum* Bailey, altas y erectas, que presentan frutos pequeños; la variedad *serpentium* Bailey, con un porte más reducido que la anterior y frutos alargados y la variedad *depressum*, constituida por tipos de frutos pequeños y precoces (Ruano, 2000).

La clasificación de la berenjena atiende a su forma (globosa, larga, delgada), determinada por la variedad de que se trate. Jaspeada: son los frutos redondo ovalados, de piel bicolor (blanca jaspeada de morado o verde) y pulpa casi blanca. El peso promedio de un ejemplar ronda los 200 gramos. Globosa: forma esférica, piel de color morado oscuro, brillante y pulpa verde. Su peso ronda los 250 gramos. Alargada: son alargadas, de piel morada oscura, brillante y pulpa verde. Su peso va de los 160 a los 180 gramos. Esférica: fruto redondo, de color morado oscuro, brillante y uniforme y pulpa verde con vacíos. El peso promedio de una unidad es de 230 a 260 gramos (Ruano, 2000).

2.2.6 Importancia económica. En Guatemala la mayor parte de la producción de berenjena china se concentra en el municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa. Hay alrededor de 50 hectáreas cultivadas distribuidas en pequeñas áreas entre los productores con la finalidad de comercializar el fruto en el mercado local e internacional (Trujillo, 2014).

En el caso de Guatemala, las exportaciones de berenjena han sido fluctuantes, pues en el 2002 fue de US\$8,763 dólares y aumentó en el 2005 con una cifra record de US\$142,897 dólares. Para el año 2006 y 2007 tuvo un descenso. Los principales mercados de exportación son: Estados Unidos con el 73% de las exportaciones, seguido por El Salvador con el 21 % y Honduras con el 6% (Linares, 2007).

2.3 Insecticidas para el Control del Pulgón

La decisión de aplicar un insecticida para controlar una plaga que ataca a los cultivos agrícolas se basa en uno o varios criterios: 1) valor económico, social, sentimental o histórico del cultivo a proteger; 2) identificación correcta de la especie o biotipo de insecto (o ácaro); 3) densidad de la infestación; 4) intensidad del daño a la planta; 5) disponibilidad de insecticidas; 6) equipo de aplicación disponible; 7) impacto en agentes de control biológico; 8) riesgo al ambiente o salud humana; 9) posibilidad de residuos en la cosecha que rebasan los límites máximos permitidos. Esta toma de decisión puede ser para el jardín, para parcelas muy pequeñas

(menos de 1-ha.), o toda una región agrícola. Mientras más información se posea, mayor será la posibilidad de tomar una decisión correcta (Nava, 2002).

2.3.1 Insecticida orgánico Quazinol 75 SL

- a. Composición.** Extracto de *Quassia amara* 1:1 (75.00%) y Jabón de almendra de palma africana (25.00%).
- b. Información general.** Extracto obtenido por maceración alcohólica prolongada de la madera seca y pulverizada de *Quassia amara* y concentrada a una presión reducida hasta una concentración de 1:1. Mezclando con jabón potásico que actúa como estabilizante, adherente y humectante (CHEMEXC, 2012).
- c. La forma de acción es de contacto e ingestión.** Detiene el desarrollo de los insectos y provoca su rechazo; insecticida y larvicida. Actúa sistémicamente impartiendo un sabor amargo a las hojas lo cual provoca la no alimentación del insecto por lo que muere por inanición (CHEMEXC, 2012).
- d. Dosis.** 2.5 litros por hectárea (CHEMEXC, 2012).
- e. Plagas a las que control.** Mosca blanca (ninfa y adulto), trips, chapulines, pulgones, chinches, gorgojos, chicharritas y larvas recién eclosionadas (CHEMEXC, 2012).
- f. En que cultivos se recomienda.** En ornamentales, vegetales, frutas, gramíneas, legumbres y hortalizas (CHEMEXC, 2012).
- g. Ventajas.** Es un producto orgánico, biodegradable y no contaminante, no crea resistencia el producto a las plagas, por sus formas de actuar y tiene tres maneras de actuar; por ingestión, de contacto e imparte sabor amargo a las hojas (CHEMEXC, 2012).

2.3.2 Potenzsil biopesticida

- a. Composición porcentual % peso/volumen.** Potasio (K_2O) 26 %, Silicato (SiO_2) 50 %, Ingredientes Inertes 24 %.
- b. Información general.** Esta formulado para incrementar las defensas, el crecimiento y la protección natural contra el estrés de las plantas. Disminuir el ataque de hongos y el ataque de insectos chupadores. Es una solución concentrada de sílice y potasio libre de sodio, diseñada para utilizarse tanto por vía foliar, como aplicaciones al suelo. El

silicio soluble es escaso en suelos ligeros y con altas precipitaciones. Se encuentra presente en los tejidos de la planta en cuatro formas, que son la mineral, orgánica, polimérica y cristalina. Esta última se encuentra en la superficie de las hojas, proporcionándole brillo y formando parte de la estructura de los tricomas y fosfitos, el uso agrícola y extensivo del suelo, provoca el desequilibrio de nutrientes contenidos en él, dado que una parte significativa es removida por la cosecha, el desarrollo vegetativo del cultivo y de la maleza, la lixiviación y la erosión eólica e hídrica. El silicio, así como otros nutrientes es extraído del suelo a razón de un promedio por cosecha de 40 a 300 kg. ha⁻¹. Esto trae como consecuencia una disminución de silicio y un aumento del aluminio, causando un incremento en la acidez del suelo. El silicio juega un papel importante en la planta, este elemento controla el desarrollo del sistema radicular, la asimilación y distribución de nutrientes minerales, incrementa la resistencia de la planta al estrés abiótico (alta y baja temperatura, viento, alta concentración de sales y metales pesados, hidrocarburos, aluminio, entre otros) y biótico el control de insectos, hongos y enfermedades (Potenzquimica, 2007).

La Silica amorfa se deposita en el apoplasto de la hoja, previniendo la penetración del hongo, resulta menos palatable para los insectos, la silica actúa como un desecante (Bernal & Matichenkov, 2007).

- c. **Dosis.** 3.0 litros por hectárea (Potenzquimica, 2007).
- d. **Plagas que controla.** Pulgones, chapulines, mosca blanca, chinche salivosa (Potenzquimica, 2007).
- e. **En que cultivos se recomienda.** Hortalizas, legumbres, vegetales, frutas, ornamentales, gramíneas (Potenzquimica, 2007).
- f. **Ventajas.** Un producto noble al medio ambiente, y al ser humano; ayuda a disminuir el ataque de hongos, enfermedades e insectos chupadores y contribuye a estabilizar el pH del suelo (Potenzquimica, 2007).

2.3.3 Insecticida químico imidacloprid 70 WP

- a. **Tipo de producto.** Insecticida eficaz de largo efecto residual y alta sistema. (Tecniagro, 2014)
- b. **Grupo químico.** Cloronicotinilo (Tecniagro, 2014).

- c. **Ingrediente activo.*** Imidacloprid (Tecniagro, 2014).
- d. **Formulación.*** Polvo mojable (WP) (Tecniagro, 2014).
- e. **Clasificación toxicológica.*** Ligeramente peligroso (III) (Tecniagro, 2014).
- f. **Banda toxicológica.*** Azul (Tecniagro, 2014).
- g. **Descripción.*** Insecticida eficaz de largo efecto residual y alta sistemia, recomendado para el control de insectos chupadores como: chanchitos blancos, pulgones y mosquitos blancos, chinches, broca (Tecniagro, 2014).
- h. **Modo de empleo.*** Dipping, drench, sistema de riego y aspersión foliar (Tecniagro, 2014).
- i. **Modo de acción.*** Actúa en forma sistémica acropetal, por ingestión y por contacto (Tecniagro, 2014).
- j. **Categoría.*** Insecticidas (Tecniagro, 2014).
- k. **Composición.*** Imidacloprid al 70.00% de concentración de ingrediente activo (ANASAC, 2005).
- l. **Dosis.*** 150 gramos por hectárea (ANASAC, 2005).
- m. **Plagas que controla.*** Chicharrita de la vid, diabrotica, gusano bellotero, minador de la hoja, mosca pinta, mosca blanca, pulgones entre otros (ANASAC, 2005).
- n. **En que cultivos se recomienda.*** Gramíneas, hortalizas, frutales, ornamentales y muchos más (ANASAC, 2005).
- o. **Ventajas.*** Es especialmente diseñado para insectos chupadores, actúa por contacto e ingestión y rompe resistencia a carbamatos, organofosforados y piretroides (ANASAC, 2005).

2.3.4 Testigo relativo (Tiametoxam)

- a. **Composición:*** 250 gr por kg de tiametoxam.
- b. **Ingrediente activo:*** Tiametoxam.
- c. **Formulación:*** Granulado Dispersable (WG) (Syngenta , 2014).

Tiametoxam es un insecticida de amplio espectro, con actividad sistémica, para uso vía foliar y al suelo (radicular), y de largo efecto residual. En el insecto muestra actividad estomacal y de contacto, afectando su sistema nervioso. Es altamente activo sobre insectos chupadores y

masticadores que atacan al follaje tales como chanchitos blancos, pulgón lanífero, áfidos, mosquitas blancas, trips, langostinos, conchuelas, minadores foliares y otros en una gran variedad de frutales y cultivos, mencionados en el cuadro de instrucciones de uso. También posee una excelente actividad sobre la avispa chaqueta amarilla en aplicaciones a través de cebos cárneos (Syngenta, 2014).

2.4 Antecedentes

En la investigación de áfidos y sus parasitoides en sistemas urbanos de producción de hortalizas; realizada en Cuba (2008, 2009 y 2010) con el fin de obtener conocimiento de la áfido-fauna local y los parasitoides asociados a ésta especie, ya que, estos constituyen elemento básico para la implementación del control biológico. En La berenjena se identificó la presencia de *Aphis gossypii* con el parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* (Martínez, Ceballos, Suris, & Duarte, 2013).

En la gestión y control de áfidos (*Aphis gossypii* y *Aphis craccivora*) en pepinillos utilizando nueve insecticidas de origen químico; a los tratamientos se realizó un conteo poblacional de especies antes de la aplicación de los insecticidas. Con una rociadora de mochila tratando de tener una excelente cobertura a la planta. Se realizó el análisis de datos. Los tratamientos evaluados fueron Thiacloprid con un control al final de la investigación de 86.34%; en segundo lugar quedó el insecticida que se compone de dos moléculas Flubendiamide + Thiacloprid con un porcentaje de control de 74.36% y el tercer lugar en eficiencia de control lo ocupó el insecticida Tiametoxam 61.09% (Jyothsna & Narendra, 2012).

En la evaluación del insecticida botánico chiltepol para el control de áfidos en el cultivo de brócoli en Quetzaltenango, se tuvo como objetivo evaluar un insecticida de origen natural que permitiera el control de los áfidos. Se evaluaron tres concentraciones 7.5 L.ha⁻¹, 12.5 L. ha⁻¹ y 17.5 L. ha⁻¹, un testigo relativo usando el ingrediente activo imidacloprid y un testigo absoluto haciendo un total de cinco tratamientos. El tratamiento con aplicación del insecticida imidacloprid presentó los mejores resultados tanto para el control de la dinámica poblacional de áfidos como el rendimiento (peso, diámetro y altura de planta), más sin embargo los resultados obtenidos en el tratamiento con insecticida botánico chiltepol a dosis de 17.5 L. ha⁻¹ presentó resultados satisfactorios como segunda alternativa para el control de áfidos. (Martínez, 2001).

En la evaluación de cinco cultivares de berenjena china para exportación bajo las condiciones del valle de la fragua, Zacapa. En donde se evaluaron los resultados en cuanto al rendimiento de producción del cultivo donde se realizó bajo un diseño experimental de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables estudiadas fueron: rendimientos totales y comerciales, número de frutos por tratamiento, número de días a floración, número de días a cosecha y análisis de rentabilidad del cultivo. Dentro de los cultivares que fueron sometidos a evaluación están: F1 Fond May, F1 Reth 083, F1 Arjani, F1 Isabis y el material chino 3579 (testigo). Según los resultados, F1 Reth 083 fue estadísticamente superior en rendimiento comercial al resto de materiales (38,517 kg. ha⁻¹), de igual manera fue el cultivar que presentó mayor número de frutos por hectárea. (217,127); además logró la mayor rentabilidad (117 %) (Trujillo, 2014).

Toledo (2004), menciona en su estudio sobre evaluación del efecto de tres podas en el rendimiento del cultivo de la berenjena, como métodos preventivos y técnicas culturales de control de pulgones (*Aphis gossypii* Glover y *Macrosiphum euphorbiae* Thomas), (Homoptera: Aphididae) la colocación de mallas en las bandas del invernadero, la eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior, la colocación de trampas cromáticas amarillas.

La evaluación de extractos vegetales (*Melaleuca alternifolia*), y (*Piper nigrum*) y dos moléculas de insecticidas químicos (Imidacloprid y Tiametoxam) para el control de los áfidos (pulgones) en el cultivo de berenjena, se realizó en Santiago, República Dominicana (2008 y 2009). Las variables evaluadas fueron: población inicial y crecimiento poblacional de áfidos, tasa de sobrevivencia de áfidos, evaluación de los enemigos naturales asociados y rendimiento de los frutos. Insecticidas tienen una efectividad promedio de (98 y 93 %), sobre el control de los áfidos adultos ápteros. Los mayores rendimientos de frutos de berenjena fueron obtenidos con los extractos vegetales (44,688 kg. ha⁻¹). Los insecticidas evaluados no influyeron significativamente sobre la clasificación y calidad comercial de los frutos cosechados (Reyes, 2008).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Los áfidos como vectores de virus fitopatógenos y por los daños directos e indirectos que ocasiona han cobrado relevancia mundial. Afectan cultivos de importancia como solanáceas, entre estos, el cultivo de berenjena es muy apetecido por plagas entre estas tenemos el pulgón que ataca al cultivo desde las primeras etapas de crecimiento hasta la cosecha, y si no se efectúa un buen control puede causar serios daños a la plantación establecida.

El cultivo de berenjena en Guatemala es bajo a pesar de que se cuenta con las características climáticas idóneas para su producción. El fruto de esta planta es muy apetecido en otros países con precios que lo hacen rentable económicamente. Con el fin de garantizar un adecuado manejo agronómico y fitosanitario de las plantas en su estado inicial y en todo su desarrollo, es necesario tener bajo control las poblaciones de pulgones ya que estos insectos ocasionan dos tipos de daño: 1) directo, provocado por la succión de fotosintatos por adultos y ninfas. 2) indirecto, debido a que las ninfas eliminan sustancias ricas en hidratos de carbono sobre las que se desarrollan hongos, conocidos como fumagina. A este daño indirecto debe agregarse otro más grave aún, que consiste en la capacidad de algunos áfidos de comportarse como vectores de virus (Syller, 1994).

Debido a la problemática mencionada, es necesario evaluar métodos alternativos para el control de plagas, en este caso en específico de los áfidos, utilizando productos que se puedan incorporar a programas MIP con sus consecuentes beneficios, económicos, ecológicos, sobre producción, sobre la calidad de la producción y aún sobre salud humana, siendo esto lo que se busca al haber realizado la presente investigación.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Evaluar insecticidas botánicos y químicos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena, en el departamento de Retalhuleu.

4.2 Específicos

- Determinar el efecto de los tratamientos sobre la incidencia del pulgón.
- Determinar la eficacia de la aplicación de los insecticidas para el control del pulgón.
- Determinar el efecto de la aplicación de insecticidas a través del rendimiento en $t.ha^{-1}$.
- Determinar la efectividad de los diferentes métodos de control del pulgón evaluados, a través el número de frutos.
- Determinar la efectividad de los diferentes métodos de control del pulgón evaluados, a través de la longitud de fruto.
- Determinar la efectividad de los diferentes métodos de control del pulgón evaluados, a través del diámetro de fruto.
- Determinar la rentabilidad en cada uno de los tratamientos evaluados.

5. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis alternativa

Ha 1. Al menos uno de los tratamientos reducirá el porcentaje de incidencia del pulgón.

Ha 2. Al menos uno de los tratamientos de los insecticidas a estudiar (botánico, biopesticida y químico) tendrá un diferente nivel de eficacia para el control del pulgón.

Ha 3. Al menos uno de los insecticidas a utilizar tendrá un efecto en el rendimiento medido en toneladas por ha.

Ha 4. Al menos uno de los tratamientos a estudiar mostrará un efecto positivo sobre el número de frutos.

Ha 5. Al menos uno de los tratamientos a estudiar mostrará un efecto positivo sobre la longitud de fruto.

Ha 6. Al menos uno de los métodos de control del pulgón a estudiar, ocasionará un efecto en el diámetro del fruto.

Ha 7. Al menos un tratamiento será económicamente más rentable.

6. METODOLOGÍA

6.1 Localización

El estudio se realizó en el Parcelamiento centro dos La Máquina del municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. El municipio se localiza al este del departamento de Retalhuleu. Sus límites son: Al norte el municipio de San Felipe, al sur el Océano Pacífico al este los municipios de Cuyotenango y San Francisco Zapotitlán, del departamento de Suchitepéquez y al oeste los municipios de San Martín Zapotitlán, Santa Cruz Muluá y Retalhuleu. Se Localiza a 14° 34'41", latitud norte y 91° 35'05", longitud oeste (Secretaría de Planificación de la Presidencia, 2010).

6.2 Material experimental

6.2.1 Berenjena china. La variedad de la berenjena china es fácil de reconocer, ya que tiene un color morado claro y una forma larga, lisa y cilíndrica. Tiene un sabor más dulce y más delicado que las otras variedades de berenjena, principalmente debido a que tienen menos semillas. (Fornaris, 2006)

Es una planta con porte alto, frutos grandes, largos (entre 20 y 45 cm.), morados o violetas y estrechos. La forma varía desde recta hasta muy curvada o serpentiforme. Es una variedad muy adecuada para cortar en rodajas. (Fornaris, 2006)

6.2.2 *Quassia amara* 75 SL insecticida botánico. Extracto obtenido por maceración alcohólica prolongada de la madera seca y pulverizada de *Quassia amara* y concentrada a una presión reducida hasta una concentración de 1:1 mezclado con jabón potásico que actúa como estabilizante, adherente y humectante.

La forma de acción es de contacto e ingestión, detiene el desarrollo de los insectos y provoca su rechazo; insecticida y larvicida. Actúa sistémicamente impartiendo un sabor amargo a las hojas lo cual provoca la no alimentación del insecto por lo que muere por inanición.

6.2.3 Biopesticida. El silicato de potasio es un ingrediente activo que se utiliza como fungicida, insecticida y acaricida. Forma una capa polimérica natural que destruye las mandíbulas de los insectos. Este producto es otro ejemplo de biopesticida que generan barreras físicas y también sirven para disecar insectos con cuerpos blandos y ácaros.

El silicato de potasio es un ingrediente activo que se utiliza como fungicida, insecticida y acaricida. El silicato de potasio se usa como un amplio espectro, fungicida preventivo con un control óptimo obtenido cuando se utiliza en un programa de fumigación preventiva programada. El silicato de potasio también proporciona la supresión de los ácaros, moscas blancas y otros insectos. Está aprobado para su uso en cultivos agrícolas, frutas, frutos secos, vides, céspedes y plantas ornamentales.

6.2.4 Imidacloprid 70 WP. Insecticida sistémico cloronicotinilico imidacloprid al 70% es un insecticida perteneciente al grupo de los cloronicotinilos cuyo ingrediente activo es el imidacloprid que actúa por contacto, ingestión y de forma sistémica. Es un especialista contra insectos chupadores incluidos aquellos vectores de virosis y fitoplasmosis. Puede aplicarse al suelo, sobre todo en riego por goteo y de otras formas como aplicación a la base del tallo.

6.3 Factores a estudiar

Se evaluaron, un insecticida botánico (Quazinol 75 SL), el biopesticida (Potenzil) y el insecticida químico Imidacloprid, además el testigo relativo Tiametoxam a través de incidencia, eficacia y efecto sobre el rendimiento y calidad del fruto.

6.4 Descripción de los tratamientos

Los productos evaluados fueron cuatro, pero los tratamientos cinco incluyendo el testigo absoluto. Los tratamientos se describen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Descripción de los tratamientos de insecticidas para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Parcelamiento Centro Dos La Máquina, Retalhuleu.

Tratamiento	Descripción	Dosis de producto comercial	Frecuencia de aplicación	Momento de aplicación	Técnica de aplicación
T1	Extracto <i>Q. amara</i> (Quazinol 75 SL),	2.5 L. ha ⁻¹	A cada 20 días	21, 41, 61 y 81 días después del trasplante y un día después del muestreo de incidencia	Manual, con equipo de aspersión de 16 litros.
T2	Silicato de potasio (Potenzil biopesticida)	3.0 L. ha ⁻¹			
T3	Imidacloprid (Punto 70 WP)	150 g. ha ⁻¹			
T4	Tiametoxam (Actára 25 WP)/Testigo relativo	160 g. ha ⁻¹			
T5	Testigo absoluto				

La aplicación de los tratamientos se realizó a los 21, 41, 61 y 81 días después del trasplante, es decir un día después de la toma de datos de incidencia con el fin de poder determinar la eficacia de los mismos respecto al testigo absoluto.

6.5 Diseño experimental

Achaerandio (1998), en su texto: Iniciación a la práctica de la investigación, define en este tipo de investigación donde se manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, que permite predecir lo que pasará en una o varias variables dependientes. Por lo anterior el mismo autor, dice que una investigación con estas características es experimental, partiendo de que en él se hace una descripción y análisis de lo que en el futuro sucederá si se verifican ciertas condiciones controladas.

Para esta investigación se utilizó el diseño experimental bloques al azar, donde se ubicaron los tratamientos con la respectiva dosificación.

6.6 Modelo estadístico

Bloques al azar es el que mejor se adaptó a esta evaluación, ya que se puede utilizar cuando los tratamientos son entre tres y quince. En este diseño, los tratamientos se asignaron aleatoriamente a un grupo de unidades experimentales denominadas bloques o repeticiones. El objetivo de este diseño consiste en mantener la variabilidad entre unidades experimentales dentro de un bloque tan pequeño como sea posible, y maximizar las diferencias entre bloques, si no hay diferencia entre los bloques, este diseño no contribuirá a la precisión para detectar las diferencias entre los tratamientos (Reyes, 1994).

En el modelo. $Y_{ijk} = U + BI + TJ + E_{ijk}$

En donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta

U = Media general

B_{ij} = Efecto de bloques

T_j = Efecto de tratamientos

E_{ijk} = Error experimental

6.7 Unidad experimental

El diseño contó con un área total de 1479 m², con dimensiones de 51m x 29m. El área de parcela bruta fue de 54 m² con 40 plantas. El área de la parcela neta fue de 16.2 m² con 12 plantas. En cada unidad experimental se plantaron cuatro surcos con diez plantas cada uno, con una distancia de siembra de 1.5 m entre surco y 0.90 metros entre planta. El diseño de la unidad experimental se presenta en la siguiente figura.

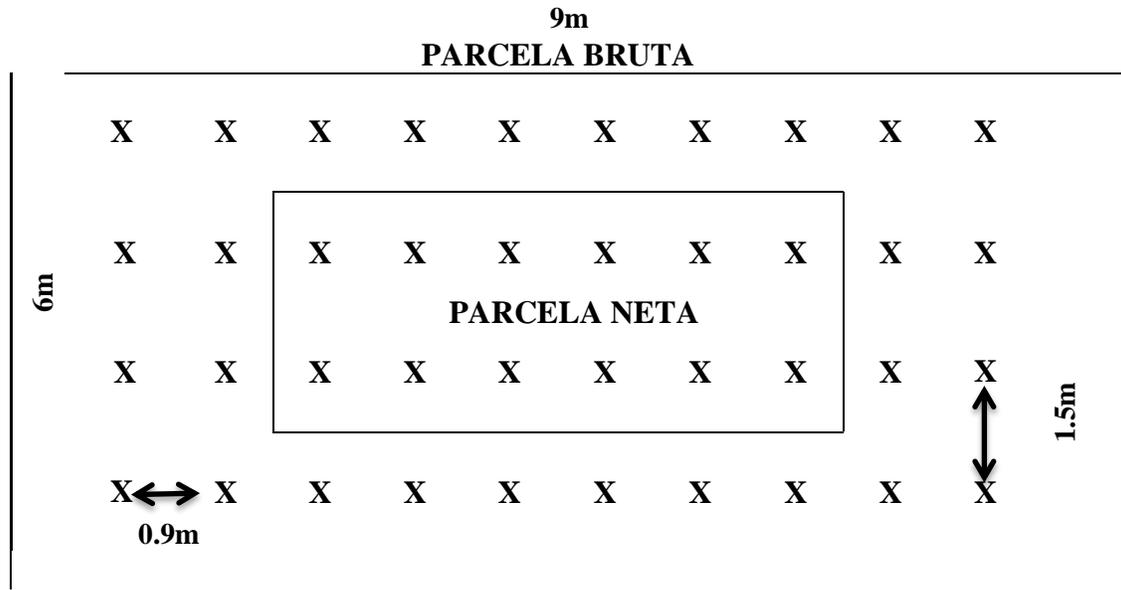


Figura 1. Diseño de la unidad experimental.

6.8 Croquis de campo

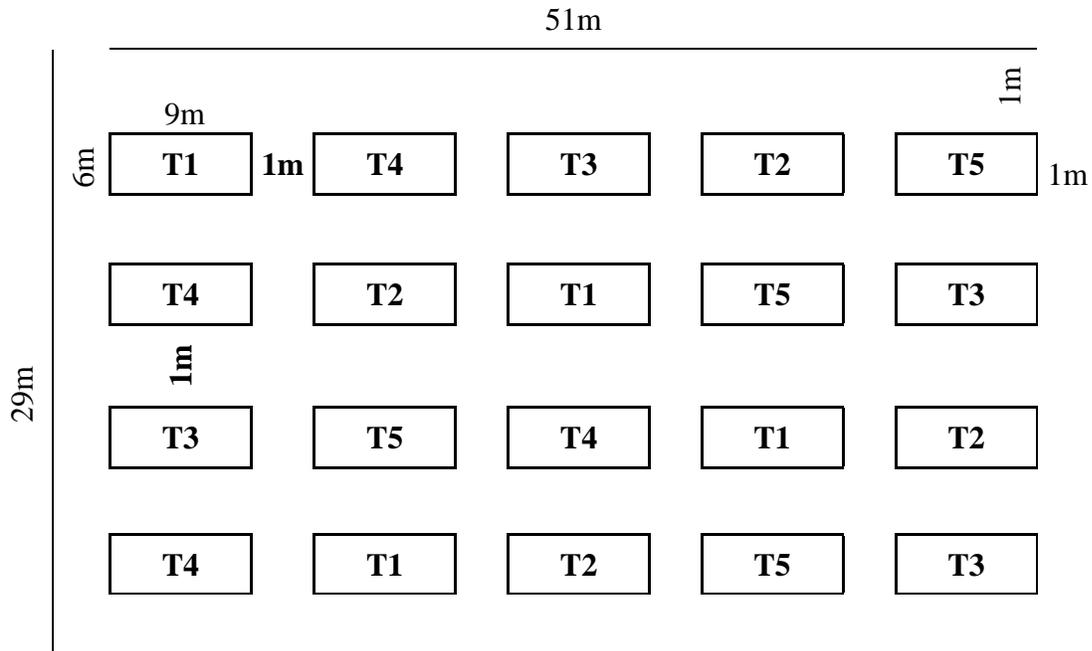


Figura 2. Croquis con el diseño de campo del experimento.

6.9 Manejo del experimento

6.9.1 Elaboración de pilones. Esta actividad se ejecutó bajo condiciones controladas en invernaderos, en bandejas con sustrato comercial, logrando un 95% de germinación y un adecuado desarrollo de la planta, garantizando el pegue y adaptación en campo definitivo. La siembra de la semilla en bandejas se realizó el 30 de enero de 2016, germinó cuatro días después de la siembra y el 19 de marzo y duró 49 días hasta el trasplante a campo definitivo.

6.9.2 Preparación del suelo. Para poder proporcionar las condiciones edáficas adecuadas para el desarrollo del cultivo, se realizó una pasada de arado de cuatro discos y dos pasadas de rastra pulidora la cual cuenta con 16 discos dentados y 16 discos lisos en cuatro secciones, para mullir el suelo, controlar la maleza presente, exponer al sol las plagas del suelo y oxigenar el mismo.

6.9.3 Colocación de manguera. Se procedió a la colocación y alineación de la cinta de riego por goteo; a una distancia de 1.5 m entre cada cinta de acuerdo al distanciamiento de siembra (1.5m entre surcos y 0.9m entre planta).

6.9.4 Control de malezas. Se llevaron a cabo 4 limpiezas manuales con el propósito de mantener libre de malezas al cultivo, de la misma manera evitar que fuese hospedero de plagas que pudieron causar daños al mismo. Las limpiezas se realizaron a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante para impedir que las malezas desarrollaran principalmente en el contorno de las plantas por influencia del riego, ya que entre las calles fue mínimo el desarrollo considerando que el cultivo se plantó y desarrolló en época de verano.

6.9.5 Trasplante. El trasplante se realizó a los 45 días después de haber germinado la semilla, cuando las plántulas alcanzaron un tamaño promedio de 15 cm de altura, el cual es adecuado para realizar el trasplante, porque a esta altura ya está bien definida su estructura y se adecua mejor a las condiciones climáticas de la zona, se utilizó una distancia de 0.9 m, entre cada planta y 1.5 m, entre surco.

6.9.6 Fertilización. Cuatro días después del trasplante se realizó una aplicación al suelo de fertilizante químico granulado de la fórmula comercial 9-45-15 N-P-K, a una dosis de 18.41 gramos por planta (136.37 kg de producto comercial por hectárea). El fertilizante se aplicó a una distancia promedio de ocho centímetros de la base del tallo, para ello se abrieron dos agujeros en dirección de la cinta de riego, a una profundidad de 5 cm dividiendo la dosis por planta en dos partes, después de colocado el fertilizante en el suelo se procedió a cubrirlo con suelo para evitar pérdidas por volatilización principalmente.

Días después del trasplante se realizó una aplicación al suelo de fertilizante químico granulado de la fórmula comercial 20-20-20 N-P-K, a una dosis de 24.547 gramos por planta (181.82 kg de producto comercial por hectárea), utilizando la misma metodología que la primera aplicación.

30 días después del trasplante se realizó una aplicación al suelo de fertilizante químico granulado de la fórmula comercial 14-6-40 N-P-K, a una dosis de 46.025 gramos por planta (340.91 kg de producto comercial por hectárea), utilizando la misma metodología de la primera y segunda aplicación.

Se realizaron dos aplicaciones de fertilizante foliar Bio-20, a una dosis de 1.5 litros por hectárea a los 35 y 50 días después del trasplante. Para estas aplicaciones se utilizó equipo de aspersión manual de 16 litros.

6.9.7 Poda de formación. Esta actividad se realizó a los 10 días después del trasplante, para dar forma al desarrollo de la planta y así proporcionar mejor aireación, para mejorar el desarrollo y la calidad de los frutos.

6.9.8 Tutorado. Esta práctica se llevó a cabo a los 15 días después del trasplante y consistió en la colocación de estacas de bambú de 2 a 2.5 m de altura, a una distancia de 3 m entre cada una, luego se pasó una pita de plástico entre una estaca y otra, en la parte superior, en la cual se sujetó con una pita de plástico los tallos que se dejaron después de la poda, con el propósito que la planta se guiase conforme su crecimiento y desarrollo, además de mejorar las condiciones para su posterior manejo.

6.9.9 Raleo de frutos. Se realizó una selección del fruto, eliminando los frutos con malformaciones físicas, decolorados, con daños por insectos, para disminuir los frutos de rechazo. Esta actividad se realizó en las fases iniciales del desarrollo de los frutos, durante el ciclo productivo.

6.9.10 Plan fitosanitario. Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron a los 21, 41, 61 y 81 días después del trasplante, se decidió este cronograma de aplicaciones debido a que en las parcelas vecinas existen plantaciones con el mismo cultivo que favorece el movimiento libre de las plagas, además de cultivos vecinos de tabaco sandía y papaya. Las aplicaciones se realizaron un día después de la toma de datos de incidencia, utilizando equipo de aspersión de 16 litros accionada manualmente.

Las aplicaciones por tratamiento fueron las siguientes:

- a. Tratamiento uno.* Extracto de *Quassia amara* (Quazinol 75 SL), a una dosis de 2.5 L. ha⁻¹.
- b. Tratamiento dos.* Silicato de potasio (Potenzil biopesticida) a una dosis de 3.0L.ha⁻¹.
- c. Tratamiento tres.* Imidacloprid (Punto 70 WP) a una dosis de 150 g. ha⁻¹.
- d. Tratamiento cuatro (testigo relativo).* Tiametoxam (Actára 25 WP) a una dosis de 160 g. ha⁻¹.
- e. Tratamiento cinco (testigo absoluto).* Sin aplicación.

6.9.11 Cosecha. Se realizó antes que las semillas empezaran a engrosar, esto debido a que difieren en su palatabilidad. En el momento adecuado para la recolección, el fruto presenta un aspecto brillante. La cosecha inició a los 55 días después del trasplante. Los cortes de frutos se realizaron a cada cinco días para evitar sobre maduración de los mismos. En total se realizaron ocho cortes de frutos, finalizando la cosecha a los 90 días después del trasplante.

6.10 Variables respuesta

6.10.1 Porcentaje de incidencia o infestación de la plaga para aplicación de insecticida. Esta variable se midió por medio de un muestreo realizado en cada unidad experimental. Se tomaron 24 hojas al azar dentro del área neta (12 plantas en el área neta) en cada unidad experimental y se contabilizaron cuántas hojas estaban infestadas con pulgón. Las

mediciones para esta variable se realizaron a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante, posterior a cada muestreo, se realizaron las aplicaciones de los tratamientos correspondientes

Fórmula utilizada: % de infestación de hojas = $(HI/THM) \times 100$

Dónde:

HI = Número de hojas infestadas; THM = Total de hojas muestreadas

6.10.2 Eficacia de los tratamientos. Esta variable se midió utilizando los datos de incidencia después de la primera aplicación de los tratamientos evaluados, utilizando la fórmula de Abbott:

% de infestación de eficacia = $[(IT-ITra)/IT] \times 100$

Dónde:

IT = Incidencia del testigo

ITra = Incidencia del tratamiento

6.10.3 Rendimiento. El rendimiento en peso del cultivo de berenjena se calculó al finalizar el último corte de frutos, se realizó la sumatoria de los ocho cortes realizados durante la cosecha en cada unidad experimental. Posteriormente se procedió a realizar los cálculos para obtener el rendimiento en toneladas por hectárea que sirvió para realizar el análisis de varianza correspondiente.

6.10.4 Número, longitud y diámetro del fruto. Para la medición de estas variables, se tomaron cinco plantas de muestra en cada unidad experimental, a las cuales se les contabilizó el número de frutos por corte y el total de frutos por cada planta durante la cosecha se utilizó para calcular el promedio de frutos por planta en cada unidad experimental.

6.10.5 Longitud y diámetro de fruto. Para la medición de longitud y diámetro de fruto, durante cada corte en el área neta de cada unidad experimental se seleccionaron cinco frutos al azar midiéndoles la longitud y diámetro, calculando el promedio el cual se registró para su posterior análisis.

6.11 Análisis de la información

6.11.1 Análisis estadístico. Para conocer el efecto de los tratamientos, los datos registrados para las variables se organizaron y analizaron utilizando la técnica estadística de un diseño de bloques al azar.

Para confirmar si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos se efectuó el análisis de varianza (ANDEVA), para las variables incidencia, eficacia, rendimiento.

Cuando las diferencias entre las fuentes de variación fueran estadísticamente significativas se procedió a realizar pruebas de medidas Tukey al 5% para verificar cuál de los tratamientos presentó mejor resultado.

6.11.2 Análisis económico. Se realizó un análisis de rentabilidad de los tratamientos para determinar la mejor opción económica. Para realizar este análisis se llevó a cabo el registro de todos los costos de producción y el cálculo del ingreso por ventas del producto al mercado local. Los ingresos y egresos se realizaron basados en la producción de una hectárea con el cultivo de berenjena.

7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

7.1 Porcentaje de incidencia del pulgón

En la tabla tres se presentan los resultados de incidencia expresados en porcentaje. Los datos corresponden al promedio de las cinco lecturas obtenidas durante el ciclo productivo. El análisis crudo de los datos muestra una mayor incidencia en el testigo absoluto y una menor incidencia para Imidacloprid (T3). Estos datos fueron transformados con arcoseno para uniformizar los resultados y reducir la variación (tabla cinco), los resultados de la transformación se sometieron a Análisis de Varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la tabla seis.

Tabla 3. Promedio general de Incidencia de pulgón en porcentaje en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	8.33	4.17	10.00	9.17	31.67	7.92
T2	8.33	5.83	10.00	5.83	30.00	7.50
T3	6.67	6.67	5.83	3.33	22.50	5.63
T4	6.67	7.50	10.00	10.83	35.00	8.75
T5	35.83	36.67	35.83	39.17	147.50	36.88
Σ	65.83	60.83	71.67	68.33	266.67	13.33

Tabla 4. Promedio general del porcentaje de Incidencia de pulgón en las lecturas de datos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Momento de la toma de datos					Σ	X
	20 ddt	40 ddt	60 ddt	80 ddt	100 ddt		
T1	4.17	1.04	8.33	13.54	12.5	39.58	7.92
T2	5.21	4.17	11.46	12.5	4.2	37.54	7.51
T3	4.17	2.08	5.21	8.33	8.3	28.09	5.62
T4	5.21	1.04	6.25	16.67	14.6	43.77	8.75
T5	5.21	19.79	40.63	59.38		184.41	36.88

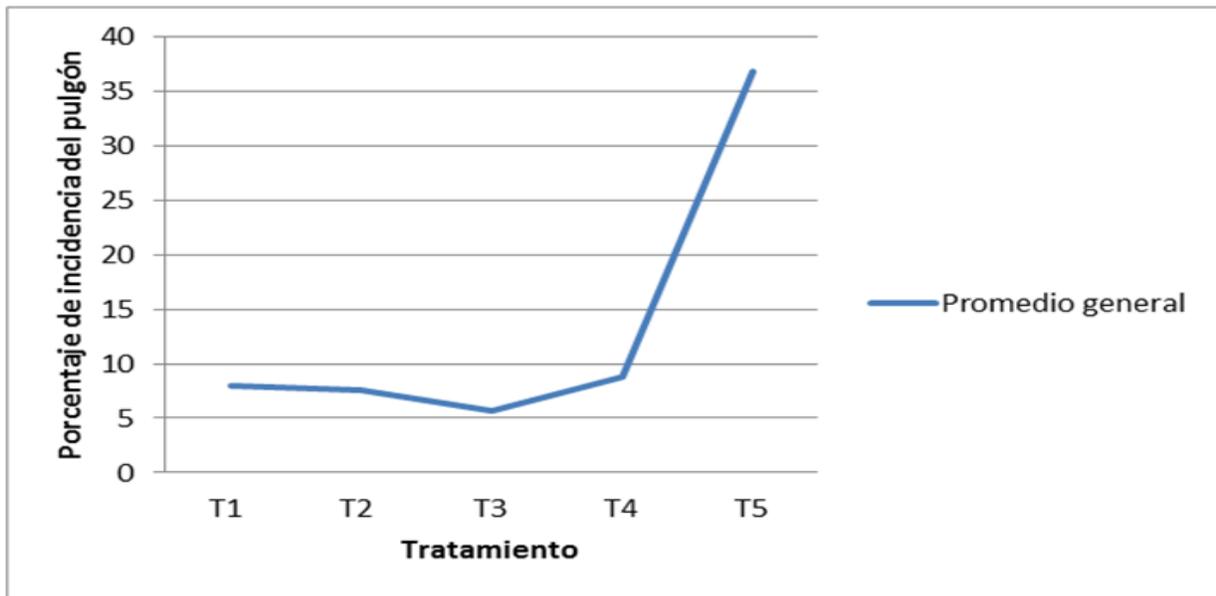


Figura 3. Comportamiento general de la incidencia del pulgón de cada tratamiento en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

T1 = Extracto Q. amara (Quazinol 75 SL), a 2.5 L. ha⁻¹; T2 = Silicato de potasio (Potenzil biopesticida) a 3.0 L. ha⁻¹; T3 = Imidacloprid (Punto 70 WP) a 150 g. ha⁻¹; T4 = Tiametoxam (Actára 25 WP) a 160 g. ha⁻¹; T5 = Testigo absoluto.

Como se puede observar de manera general el tratamiento tres obtuvo el menor promedio de incidencia del pulgón en el cultivo de berenjena con un 5.62% y el mayor promedio de incidencia del pulgón fue del tratamiento cuatro con 8.75%. Para determinar las diferencias estadísticas en cada momento de medición, se realizaron los respectivos análisis de varianza de las mediciones a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante (ver cálculos en anexos).

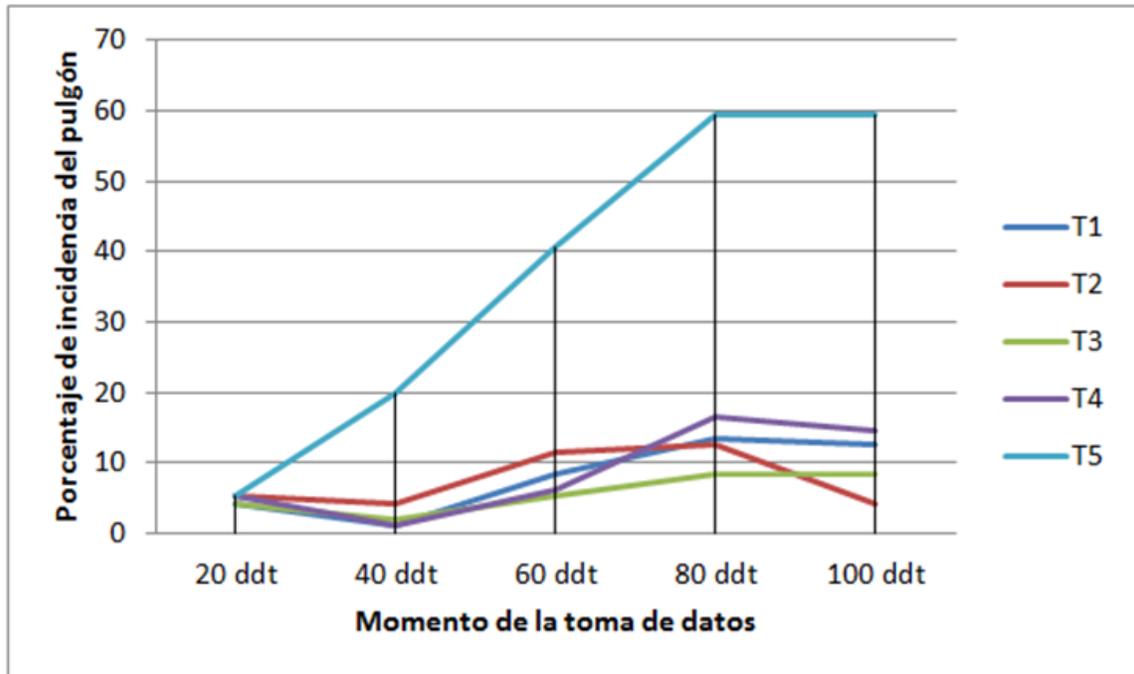


Figura 4. Comportamiento de la incidencia del pulgón en los cinco momentos de monitoreo en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

T1 = Extracto *Q. amara* (Quazinol 75 SL), a 2.5 L. ha⁻¹; T2 = Silicato de potasio (Potenzil biopesticida) a 3.0 L. ha⁻¹; T3 = Imidacloprid (Punto 70 WP) a 150 g. ha⁻¹; T4 = Tiametoxam (Actára 25 WP) a 160 g. ha⁻¹; T5 = Testigo absoluto.

La incidencia del pulgón en la plantación de berenjena no fue homogénea, notándose la fluctuación en cada momento de lectura durante el desarrollo del cultivo.

Todos los tratamientos con aplicación de productos (tratamientos uno, dos, tres y cuatro) para el control del pulgón se mantuvieron en un rango de 1.04% (tratamiento uno a los 40 días después del trasplante) a 16.67% (tratamiento cuatro a los 80 días después del trasplante). Estos tratamientos mostraron un incremento de incidencia a los 60, 80 y 100 días después del trasplante, y esto se razona con el desarrollo del cultivo, ya que el incremento del área foliar impidiendo que las aplicaciones puedan cubrir en su totalidad todas las áreas de la planta en donde se refugia el pulgón.

En anexos se presentan los datos de campo originales y los datos de campo transformados con arcoseno.

Debido a que los coeficientes de variación para las lecturas originales de campo fueron altos: 82.83% a los 20 días después del trasplante; 53.66% a los 40 días después del trasplante;

29.81% a los 60 días después del trasplante; 17.65% a los 80 días después del trasplante; 22.74% a los 100 días después del trasplante y 14.83% de coeficiente de variación en el promedio general por bloque y tratamiento, los datos de porcentajes de incidencia del pulgón de cada lectura fueron transformados con arcoseno para reducir los coeficientes de variación quedando de la siguiente manera: 69.53 % a los 20 días después del trasplante; 62.14% a los 40 días después del trasplante; 17.59 % a los 60 días después del trasplante; 12.13 % a los 80 días después del trasplante; 19.29 % a los 100 días después del trasplante y 10.69% en el promedio general.

Como resultados de los análisis de varianzas y pruebas múltiples de medias de Tukey_{0.05}, se tiene lo siguiente: En la lectura uno a los 20 días después del trasplante no hubo diferencia significativa entre tratamientos incluido el testigo absoluto, esto debido a que fue la primera lectura y en ese momento aún no se había realizado la primera aplicación de los tratamientos para el control del pulgón.

En la segunda y tercera medición (40 y 60 días después del trasplante) se presentaron con la misma tendencia. Según el análisis de varianza, hubo diferencia altamente significativa para los cinco tratamientos. Con la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}, se observó que todos los tratamientos con aplicación de producto para control del pulgón (T1, T2, T3 y T4) fueron similares estadísticamente entre sí, mostrando diferencia únicamente con el testigo absoluto (sin aplicación) en los dos momentos de medición.

En la cuarta medición (80 días después del trasplante), según el análisis de varianza hubo diferencia estadística altamente significativa entre los cinco tratamientos (incluido el testigo absoluto), y con la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}, se pudo observar que los tratamientos se distribuyeron en tres grupos. El grupo A, estuvo conformado por el tratamiento cinco, el grupo B, estuvo conformado por los tratamientos cuatro, uno y dos y el grupo C conformado por el tratamiento tres.

En la quinta (100 días después del trasplante), según el análisis de varianza hubo diferencia estadística altamente significativa entre los cinco tratamientos (incluido el testigo absoluto), y con la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}, se pudo observar que los tratamientos se distribuyeron en tres grupos. El grupo A, estuvo conformado por el tratamiento cinco, el grupo B, estuvo conformado por los tratamientos cuatro, uno y tres y el grupo C conformado por el tratamiento dos.

Tabla 5. Promedio general de incidencia (transformada con arcoseno) del pulgón en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque					Σ	X
	I	II	III	IV			
T1	16.78	11.78	18.43	17.63		64.62	16.16
T2	16.78	13.97	18.43	13.97		63.15	15.79
T3	14.97	14.97	13.97	10.51		54.42	13.61
T4	14.97	15.89	18.43	19.21		68.50	17.13
T5	36.77	37.27	36.77	38.75		149.56	37.39
Σ	100.27	93.88	106.03	100.07		400.25	20.01

Tabla 6. Análisis de varianza de la variable porcentaje de incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	1536.41	384.10	83.85	3.26	5.41	**
Repetición	3	14.78	4.93				
Error	12	54.97	4.58				
Total	19	1606.16					

C.V. = 10.69 %

Para determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, se procedió a realizar el análisis de varianza. Los resultados demostraron que el valor de la F calculada para los tratamientos es superior a la F tabulada al 5% y 1%, lo que indica que existe

diferencia estadística altamente significativa entre los mismos, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey₀₀₅. El coeficiente de variación es de 10.69% habiendo disminuido comparado con el coeficiente de variación de los datos originales de campo que es de 14.83%. Los resultados de la prueba de Tukey se presentan en la tabla siete.

Tabla 7. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias con datos transformados con	Medias de %	Literal
	arcoseno	original	
T5	37.39	36.88 %	A
T4	17.13	8.75 %	B
T1	16.16	7.92 %	B
T2	15.79	7.50 %	B
T3	13.61	5.63 %	B

DMS: 4.82401

El tratamiento cinco presentó el valor más alto de infestación con una media de 37.39 y se diferenció estadísticamente de los tratamientos: cuatro, uno, dos y tres en el orden descendente. Estos últimos cuatro tratamientos estadísticamente son iguales. El mayor porcentaje de incidencia sucede porque no se realiza ninguna acción encaminada al control o reducción de las poblaciones del pulgón y como lo menciona Brechelt, (2004), en el manual para el Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades de la Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA) de República Dominicana que en estos casos la falta de control y su elevada presencia la convierte en plaga clave ya que la presencia del pulgón ocurre de forma permanente en altas poblaciones y

si no se aplican medidas de control pueden causar severos daños económicos tal y como se presenta en el Cuadro 25, donde el tratamiento cinco obtuvo la rentabilidad negativa con un dato de -27%.

Como puede observarse en los cuatro tratamientos con aplicaciones (T1, T2, T3 y T4), son estadísticamente iguales entre sí, aun así, el tratamiento tres presenta el porcentaje de incidencia más bajo, lo que puede atribuirse a la efectividad del producto (Imidacloprid/Punto 70WP) ya que es un producto de fabricación sintética que actúa por contacto y de manera sistémica y tiene alta concentración de ingrediente activo (70WP) comparado con el tratamiento cuatro que es su similar pero de menor concentración (25WP) y las dosis no difieren demasiado (ver tabla dos). Se considera como primera opción el uso del tratamiento uno debido a las características ecológicas que posee y todos los tratamientos son objetos de evaluación para determinar dosis óptimas.

7.2 Porcentaje de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón

En la tabla ocho se presentan los resultados de eficacia expresados en porcentaje. Los datos corresponden al promedio de las cuatro lecturas obtenidas durante el ciclo productivo. En el análisis crudo de los datos, se observa una mejor eficacia en el tratamiento tres y la menor eficacia para el testigo absoluto. Estos datos fueron transformados con arcoseno para uniformizar los resultados y reducir la variación (tabla diez), los datos transformados se sometieron a análisis de varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la tabla once. Para el cálculo de eficacia se utilizó la fórmula de Abbott.

Tabla 8. *Porcentaje de eficacia (datos originales de campo) de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Bloque						
Tratamiento	I	II	III	IV	Σ	X
T1	62.32	72.85	61.07	65.70	261.94	81.86
T2	63.18	72.36	53.93	67.21	256.68	80.21
T3	68.55	68.70	66.79	72.85	276.88	86.52
T4	65.47	67.52	58.93	64.85	256.76	80.24
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	259.52	281.42	240.71	270.61	1052.27	52.61

Los datos del tratamiento cinco o testigo se tomaron como referencia para la comparación entre tratamientos y se presenta con un valor de cero.

Tabla 9. *Promedio general del porcentaje de eficacia (datos originales de campo) de los tratamientos en cada momento de medición en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Eficacia 1	Eficacia 2	Eficacia 3	Eficacia 4	Σ	X
T1	95	78.25	77.09	77.09	327.43	81.86
T2	78.33	70.93	78.75	92.84	320.85	80.21
T3	87.5	87.28	85.66	85.66	346.1	86.52
T4	93.75	83.3	71.95	71.95	320.95	80.24
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio	70.916	63.952	62.69	65.508	263.07	65.77

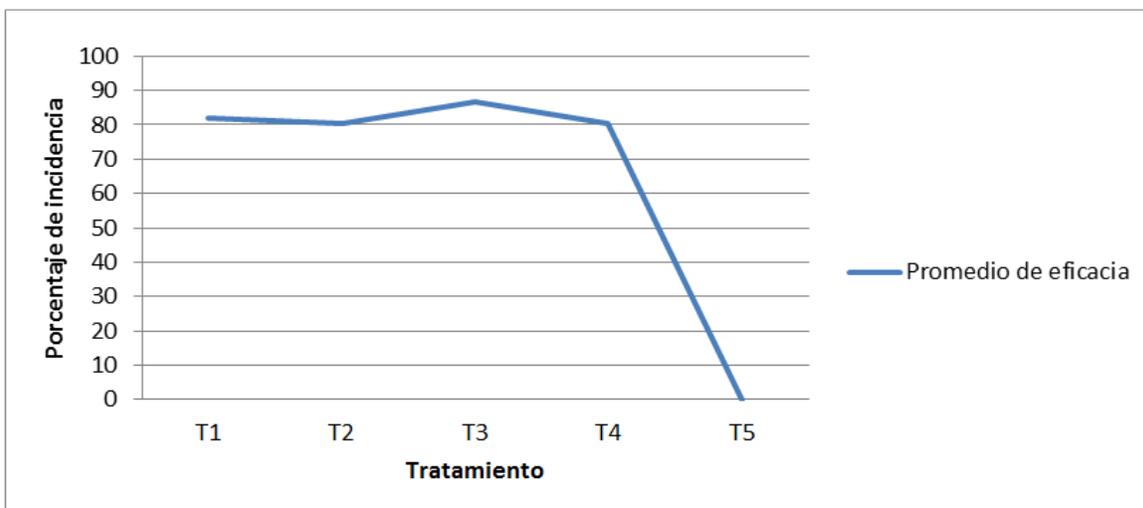


Figura 5. Comportamiento general de la eficacia de los tratamientos para el control del pulgón en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

T1 = Extracto Q. amara (Quazinol 75 SL), a 2.5 L. ha⁻¹; T2 = Silicato de potasio (Potenzil biopesticida) a 3.0 L. ha⁻¹; T3 = Imidacloprid (Punto 70 WP) a 150 g. ha⁻¹; T4 = Tiametoxam (Actára 25 WP) a 160 g. ha⁻¹; T5 = Testigo absoluto.

El tratamiento tres mostró mayor eficacia sobre el control del pulgón en el cultivo de berenjena, este tratamiento fue la aplicación de Imidacloprid (Punto 70 WP) a una dosis de 150 g. ha⁻¹ y entre los productos evaluados este es el de mayor concentración y con efecto de control por contacto y sistémico.

De manera general la menor eficacia la presentó en tratamiento dos Silicato de potasio (Potenzil biopesticida), este producto genera una película mucho más gruesa en las paredes capilares de la hoja y tallos, por lo que incrementa la resistencia de las plantas hacia las plagas y enfermedades. Para determinar estadísticamente la diferencia entre los tratamientos, se realizó el análisis de varianza con sus respectivas pruebas múltiples de medias de Tukey_{0.05}, presentando los resultados en la sección de anexos del presente informe.

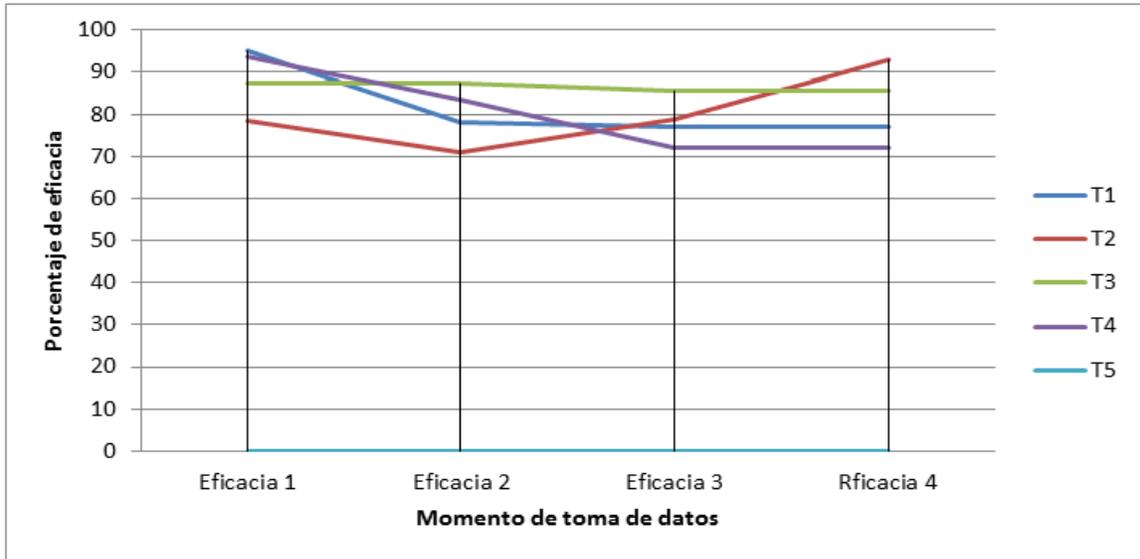


Figura 6. Comportamiento de la eficacia de los tratamientos para el control del pulgón en los cuatro momentos de monitoreo en cada tratamiento de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

T1 = Extracto Q. amara (Quazinol 75 SL), a 2.5 L. ha⁻¹; T2 = Silicato de potasio (Potenzil biopesticida) a 3.0 L. ha⁻¹; T3 = Imidacloprid (Punto 70 WP) a 150 g. ha⁻¹; T4 = Tiametoxam (Actára 25 WP) a 160 g. ha⁻¹; T5 = Testigo absoluto.

La mayor eficacia de los tratamientos sobre el control del pulgón en el cultivo de berenjena se obtuvo en la primera medición (40 días después del trasplante), que se puede atribuir a que la cobertura de las aplicaciones fue mejor al considerar que las plantas no tenían aún su máximo desarrollo foliar.

Para analizar los datos de porcentaje de eficacia, los datos fueron transformados con arcoseno para uniformizarlos y disminuir los coeficientes de variación. Los cálculos de análisis de varianzas y pruebas múltiples de medias de Tukey_{0.05}, se encuentran en el apartado de anexos del presente informe.

Debido a que los coeficientes de variación para las lecturas originales de campo fueron altos: 17.48% a los 40 días después del trasplante; 11.67% a los 60 días después del trasplante; 8.65% a los 80 días después del trasplante; 7.33% a los 100 días después del trasplante; y 6.62%

de coeficiente de variación en el promedio general por bloque y tratamiento, los datos de porcentajes de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón fueron transformados con arcoseno para reducir los coeficientes de variación quedando de la siguiente manera: 22.62 % a los 40 días después del trasplante; 10.41% a los 60 días después del trasplante; 8.74 % a los 80 días después del trasplante; 12.13 % a los 100 días después del trasplante; y 7.93% en el promedio general.

En las lecturas uno, dos y tres o mediciones de eficacia a los 40 y 60 días después del trasplante por medio del análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa entre los cinco tratamientos incluyendo al tratamiento cinco correspondiente al testigo absoluto. Al realizar las pruebas múltiples de medias de Tukey_{0.05}, se encontró que en los tratamientos con aplicación de productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena (tratamientos uno, dos, tres y cuatro) fueron estadísticamente iguales entre sí y la diferencia estadística encontrada en el análisis de varianza fue únicamente con respecto al tratamiento cinco o testigo absoluto ya que este tratamiento no incluyó aplicación de algún producto para el control del pulgón.

En la tercera medición de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón (80 días después del trasplante), según el análisis de varianza hubo diferencia estadística altamente significativa entre los cinco tratamientos (incluido el testigo absoluto), y con la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}, se pudo observar que los tratamientos se distribuyeron en tres grupos. El grupo A, estuvo conformado por los tratamientos tres, dos y uno, el grupo B, estuvo conformado por el tratamiento cuatro y el grupo C conformado por el tratamiento cinco.

En la cuarta medición de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón (100 días después del trasplante), según el análisis de varianza hubo diferencia estadística altamente

significativa entre los cinco tratamientos (incluido el testigo absoluto), y con la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}, se pudo observar que los tratamientos se distribuyeron en tres grupos. El grupo A, estuvo conformado por los tratamientos dos y tres, el grupo B, estuvo conformado por los tratamientos uno y cuatro, y el grupo C conformado por el tratamiento cinco.

Tabla 10. *Datos de promedios del porcentaje de eficacia transformados con arcoseno en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	61.97	74.91	64.41	68.15	269.43	67.36
T2	63.34	77.05	55.68	67.26	263.33	65.83
T3	70.78	68.71	66.22	75.16	280.86	70.22
T4	68.29	70.07	59.27	67.98	265.61	66.40
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	264.38	290.73	245.58	278.55	1079.23	53.96

Tabla 11. *Análisis de varianza de la variable eficacia de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	14604.57	3651.14	199.48	3.26	5.41	**
Repetición	3	226.14	75.38				
Error	12	219.64	18.30				
Total	19	15050.34					

C.V. = 7.93 %

Para determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, se procedió a realizar el análisis de varianza. Los resultados demostraron que el valor de la F calculada para los tratamientos es superior a la F tabulada al 5% y 1%, indicando que existe diferencia estadística altamente significativa entre los mismos, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}. Por su parte el coeficiente de variación se encuentra dentro de un rango que demuestra un correcto manejo del experimento.

Tabla 12. *Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable eficacia de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Medias	Literal
T3	70.22	A
T1	67.36	A
T4	66.4	A
T2	65.83	A
T5	0	B

DMS = 9.64252

El tratamiento cinco o testigo absoluto que fue tomado como base para comparar la eficacia de los demás tratamientos se le asignó el valor de cero. Estadísticamente los demás tratamientos fueron iguales entre sí, lo que significa que se puede utilizar cualquiera de los tratamientos T3, T1, T4 y T2. Bajo estas condiciones y para estas opciones es importante considerar el uso del extracto botánico que actúa como insecticida de contacto e ingestión, detiene el desarrollo de los insectos y provoca su rechazo, actúa como insecticida, nemátocida y larvicida y se utiliza para el control de áfidos, ácaros, minadores, orugas, chupadores y

escarabajos, por esto debe considerarse antes que el uso de los productos orgánico-sintéticos, pues este además de ser más amigable con el ambiente representan menor riesgo para el aplicador y también para el consumidor. Además es importante considerar para la elección la rentabilidad, que en el caso del extracto de *Q. amara*, fue 33.46%, la segunda mejor rentabilidad.

7.3 Rendimiento en toneladas por hectárea de cultivo de berenjena

En el Cuadro trece se presentan los resultados de la variable rendimiento expresados en toneladas por hectárea y se puede observar que el mayor rendimiento se presentó en el tratamiento tres con 44.795 t ha⁻¹.

El tratamiento cinco o testigo absoluto presentó el menor rendimiento con una media de 24.330 t ha⁻¹, además de afectar la calidad de los frutos. El menor rendimiento fue provocado por el ataque del pulgón hacia la planta con lo cual disminuyó su capacidad productiva debido a los daños que esta plaga provoca. Los resultados se sometieron a análisis de varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la Tabla catorce.

Tabla 13. Rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	37.654	40.430	36.550	39.601	154.235	38.559
T2	35.290	34.550	32.282	34.018	136.140	34.035
T3	46.123	43.143	45.780	44.133	179.179	44.795
T4	44.038	40.460	41.770	38.487	164.755	41.189
T5	23.783	25.444	25.750	22.342	97.319	24.330
Σ	186.888	184.027	182.133	178.581	731.628	36.581

Tabla 14. *Análisis de varianza de la variable rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	996.74	249.18	81.33	3.26	5.41	**
Repetición	3	7.28	2.43				
Error	12	36.77	3.06				
Total	19	1040.79					

C.V. = 4.79%

Se realizó el análisis de varianzas para determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, por medio del cual se determinó que el valor de la F calculada para los tratamientos es superior a la F tabulada al 5% y 1%, demostrando la existencia de diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos evaluados, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}. Por su parte el coeficiente de variación se encuentra dentro de un rango que demuestra un correcto manejo del experimento. Los resultados de la prueba de Tukey_{0.05}, se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable rendimiento en toneladas por hectárea en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	44.79	A
T4 (testigo relativo)	41.19	AB
T1	38.56	B
T2	34.04	C
T5 (testigo absoluto)	24.33	D

DMS: 3.94521

El tratamiento tres que corresponden al ingrediente activo sintético: Imidacloprid con una dosis de producto comercial de 150 g ha⁻¹, estadísticamente es superior al resto de tratamientos con una media de 44.79 t.ha⁻¹, seguida por los tratamientos cuatro (testigo relativo), uno, dos y cinco (testigo absoluto) en orden de rendimiento decreciente. Este resultado se relaciona directamente con que este el tratamiento tres fue el que presentó el menor porcentaje de incidencia del pulgón y por ende la mayor eficacia de todos los tratamientos evaluados. Con la menor incidencia del pulgón, la planta tuvo menos daño, menos extracción de savia de la planta, menor estrés fisiológico lo que le permitió a la planta realizar de mejor manera sus actividades fisiológicas viéndose representado en mayor número de frutos por planta, mayor longitud y diámetro del fruto (mejor desarrollo del fruto). Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos por Martínez (2001), encontrando que los mejores resultados tanto para el control de la dinámica poblacional de áfidos como el rendimiento (peso, diámetro y altura de planta) son favorables en las parcelas donde se aplicó el tratamiento con el insecticida Imidacloprid.

7.4 Número de frutos por planta del cultivo de berenjena

En el siguiente Cuadro se presentan los resultados de la variable número de frutos por planta en donde se puede observar que el mayor número de frutos por planta se presentó en el tratamiento tres con una media de 24 unidades y el tratamiento cinco o testigo presentó la media más baja con 14 unidades por planta. Los datos corresponden al promedio de las ocho lecturas obtenidas durante el ciclo productivo y los resultados se sometieron a Análisis de Varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la tabla 17.

Tabla 16. *Número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	20	21	19	21	81	20
T2	19	18	20	20	78	19
T3	24	25	23	24	95	24
T4	22	23	23	22	90	23
T5	14	13	15	13	56	14
Σ	99	100	100	100	400	20

Tabla 17. *Análisis de varianza de la variable número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	247.70	61.93	66.95	3.26	5.41	**
Repetición	3	0.15	0.05				
Error	12	11.10	0.93				
Total	19	258.95					

C.V. = 4.82%

Con el fin de determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se realizó el análisis de varianza por medio del cual se determinó que el valor de la F calculada para los tratamientos es superior a la F tabulada al 5% y 1%, indicando que hubo diferencia estadística altamente significativa entre los mismos, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}. Por su parte el coeficiente de variación se encuentra dentro de un rango que demuestra un correcto manejo del experimento. Los resultados de la prueba de Tukey_{0.05} se presentan en la tabla 18.

Tabla 18. *Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable número de frutos por planta en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Medias	Literal
T3	24	A
T4	23	A
T1	20	B
T2	19	B
T5	14	C

DMS: 2.16769

Los tratamientos tres y cuatro que corresponden a las materias activas químicas: Imidacloprid (PUNTO 70 WP) a una dosis de 150 g ha⁻¹ y Tiametoxam (Testigo relativo) con una dosis 160 centímetros cúbicos por hectárea presentaron el mayor número de frutos por planta con medias de 24 y 23 frutos por planta y estadísticamente fueron similares entre sí. Estadísticamente el tratamiento cinco fue el que presentó la media más baja con 14 frutos por planta. Los resultados de los tratamientos tres y cuatro están relacionados en que fueron los que tienen los mejores resultados de eficacia en el control del pulgón, lo que permitió a las plantas tener un mejor desarrollo y por ende una mejor productividad tanto en número de frutos como en rendimiento en peso. Teniendo similitud con el estudio realizado por Reyes (2008), quien encontró que los

extractos vegetales extraídos del árbol de té (*M. alternifolia*) y aceite de pimienta (*P. nigrum*) L. y los insecticidas químicos (Imidacloprid y Tiametoxam) tienen una efectividad promedio de (98 y 93 %) sobre el control de los áfidos adultos ápteros, también encontró que los mayores rendimientos de frutos de berenjena fueron obtenidos con los extractos vegetales (44,688 kg ha-1).

7.5 Longitud de fruto del cultivo de berenjena

A continuación se presentan los resultados de la variable longitud de frutos expresado en centímetros, en donde se observa que la mayor longitud de frutos se presentó en el tratamiento tres con una media de 19.6 centímetros y el tratamiento cinco o testigo presentó la media más baja con un valor de 17 centímetros. Los datos corresponden al promedio de las ocho lecturas obtenidas durante el ciclo productivo y los resultados se sometieron a Análisis de Varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la tabla 20.

Tabla 19. Longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	20.0	19.9	18.9	18.9	77.8	19.4
T2	18.6	18.1	18.7	18.7	74.0	18.5
T3	19.6	19.5	19.6	19.6	78.3	19.6
T4	19.8	19.0	19.5	19.5	77.8	19.5
T5	17.2	17.0	16.9	16.9	68.1	17.0
Σ	95.1	93.5	93.7	93.7	376.0	18.8

Tabla 20. *Análisis de varianza de la variable longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	18.92	4.73	42.01	3.26	5.41	**
Repetición	3	0.40	0.13				
Error	12	1.35	0.11				
Total	19	20.67					

C.V. = 1.79%

Por medio del análisis de varianza se observó que el valor de la F calculada para los tratamientos fue superior a la F tabulada al 5% y 1%, permitiendo determinar que hubo diferencia estadística altamente significativa entre los mismos, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}. Por su parte el coeficiente de variación se encuentra dentro de un rango que demuestra un correcto manejo del experimento, los resultados de la prueba de Tukey_{0.05} se presentan en la tabla 21.

Tabla 21. *Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable longitud de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Medias	Literal
T3	19.58	A
T4	19.45	A
T1	19.43	A
T2	18.53	B
T5	17.00	C

DMS: 0.75625

Los tratamientos tres Imidacloprid (PUNTO 70 WP, cuatro (Tiametoxam) y uno (Extracto *Q. amara*), fueron similares estadísticamente, presentando medias de 19.58, 19.45 y 19.43

centímetros, y estos fueron superiores estadísticamente a los tratamientos dos y cinco en orden descendente. Estos resultados indican que si el objetivo es lograr uniformidad en cuanto a longitud de frutos de berenjena, la aplicación de Extracto de *Q. amara* es una buena alternativa ya que además de ser estadísticamente igual a los tratamientos químicos, no daña la salud del agricultor, del consumidor ni afecta al medio ambiente

7.6 Diámetro de fruto del cultivo de berenjena

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de la variable diámetro de fruto expresado en centímetros, observándose que el mayor diámetro de frutos se presentó en los tratamientos tres y cuatro con medias de 11 centímetros cada uno y el tratamiento cinco o testigo presentó el diámetro más bajo con un valor de media de 9.8 centímetros. Los datos corresponden al promedio de las ocho lecturas obtenidas durante el ciclo productivo y los resultados se sometieron a análisis de varianza que fue la herramienta metodológica propuesta y este se muestra en la tabla 23.

Tabla 22. *Diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	10.6	10.5	10.8	10.6	42.4	10.6
T2	10.2	10.4	9.9	10.1	40.6	10.1
T3	11.3	11.0	11.0	10.9	44.1	11.0
T4	11.3	10.8	11.0	10.9	44.0	11.0
T5	9.7	9.7	9.8	10.1	39.4	9.8
Σ	53.1	52.4	52.5	52.5	210.4	10.5

Para la variable diámetro de fruto de los tratamientos evaluados en la parcela experimental del cultivo de berenjena, se determinó que el mayor diámetro de frutos se presentó en los tratamientos tres y cuatro con medias de 11 centímetros cada uno y el tratamiento cinco o testigo presentó el diámetro más bajo con un valor de media de 9.8 centímetros.

Tabla 23. *Análisis de varianza de la variable diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.*

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	4.57	1.14	29.98	3.26	5.41	**
Repetición	3	0.06	0.02				
Error	12	0.46	0.04				
Total	19	5.08					

C.V. = 1.85%

Se determinó la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, ya que el valor de la F calculada para los tratamientos es superior a la F tabulada al 5% y 1%, indicando que hubo diferencia estadística altamente significativa entre los mismos, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de Tukey_{0.05}. Por su parte el coeficiente de variación se encuentra dentro de un rango que demuestra un correcto manejo del experimento. Los resultados de la prueba de Tukey_{0.05} se presentan en la tabla 24.

Tabla 24. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable diámetro de fruto en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	11.05	A
T4	11.00	A
T1	10.63	A
T2	10.15	B
T5	9.83	B

DMS: 0.43984

Los tratamientos tres Imidacloprid (PUNTO 70 WP) cuatro (Tiametoxam) y uno (Extracto *Q. amara*), fueron similares estadísticamente con presentando medias de 11.05, 11.00 y 10.63 centímetros, pero fueron superiores estadísticamente a los tratamientos dos y cinco en orden descendente, siguiendo la misma tendencia de los resultados para la variable longitud de frutos, en donde el mejor desarrollo de los frutos se está relacionado a una mayor eficacia en el control del pulgón lo que permitió a la planta expresar mejor producción.

7.7 Rentabilidad de los tratamientos evaluados en el cultivo de berenjena

Tabla 25. Rentabilidad de los tratamientos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamientos	Descripción	% rentabilidad	Costo/Beneficio
T1	Extracto <i>Q. amara</i> 2.5 L. ha ⁻¹	10%	1.10
T2	Silicato de potasio 3.0 L. ha ⁻¹	-2%	0.98
T3	Imidacloprid (PUNTO 70 WP) 150 g. ha ⁻¹	32.85%	1.33
T4	Testigo finca (Tiametoxam) 160 g. ha ⁻¹	20%	1.20
T5	Testigo absoluto	-27%	0.73

En la tabla de rentabilidad, se observa que el tratamiento T3 Imidacloprid (PUNTO 70 WP) presentó la mejor rentabilidad con 33%, seguido por el tratamiento T4, que corresponde al testigo relativo (Tiametoxam) con 20% y como tercera mejor rentabilidad el tratamiento T1 que corresponde al Extrato de *Q. amara* con 10%. Los tratamientos T2 (Silicato de potasio) y T5 que corresponde al testigo absoluto generaron rentabilidad negativa o perdida, En este caso, la decisión del uso de los tratamientos se basa en la rentabilidad, considerando que en las variables incidencia del pulgón y eficacia de los tratamientos no se presentó diferencia estadística significativa excepto con el testigo absoluto.

8. CONCLUSIONES

1. Existe diferencia significativa para la variable incidencia. Las medias más bajas corresponden a los tratamientos T3 (13.61), T2 (15.79), T1 (16.16) y T4 (17.13), estadísticamente iguales entre sí, pero superiores al testigo absoluto. Se acepta entonces la hipótesis alternativa uno y se consideran todos los tratamientos como opciones útiles para el manejo del insecto.
2. Respecto de eficacia los tratamientos siguientes son estadísticamente iguales entre sí, con medias de: T3 (56.32), T1 (54.07), T2 (53.31) y T4 (53.26), por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa dos.
3. Existe diferencia estadística para rendimiento, se acepta la hipótesis alternativa tres. Los mejores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos T3 (44.79 t. ha⁻¹) y T4 (41.19 t. ha⁻¹) que corresponde a Imidacloprid y Tiametoxam.
4. Existe diferencia estadística para número de frutos, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa cuatro. Los mayores números de frutos por planta se obtuvieron con los tratamientos T3 (24 frutos/planta) y T4 (23 frutos/planta) que corresponde a Imidacloprid y Tiametoxam.
5. Existe diferencia estadística para longitud de fruto, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa cinco. Las mayores longitudes de frutos se presentaron en los tratamientos T3 (19.58) y T4 (19.45) y T1 (19.43) que corresponde a Imidacloprid, Tiametoxam y Extracto *Quassia amara*.
6. Existe diferencia estadística para diámetro de fruto, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa seis. Los mayores diámetros de frutos se presentaron en los tratamientos T3 (11.05) y T4 (11.00) y T1 (10.63) que corresponde a Imidacloprid, Tiametoxam y Extracto *Quassia amara*.
7. Se determinó que el tratamiento T3, que corresponde al control químico con Imidacloprid (Punto 70 WP), presentó la mayor rentabilidad con 33%. Por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa siete.

9. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda como alternativa de uso inmediato Imidacloprid considerando que desde el punto de vista de rendimiento, efecto sobre la calidad del rendimiento y rentabilidad constituyó la mejor opción.
2. Se recomienda la evaluación de dosis, frecuencias de aplicación, momentos, lugares de aplicación y otras tecnologías de aplicación especialmente para el extracto de *Q. amara* considerando que en cuanto a reducción de incidencia y en cuanto a nivel de eficacia se comportaron de la misma manera que Imidacloprid y que el testigo relativo.
3. Se recomienda el uso de las alternativas biológicas como parte de un programa de MIP o para momentos críticos dentro del cultivo en los cuales se desea reducir las poblaciones y proteger el rendimiento sin que haya implicaciones relativas a presencia de residuos que puedan afectar las exportaciones.
4. En general, considerando todas las variables y que rentabilidad y seguridad son aspectos de suma importancia y para tener un mejor control del pulgón, se recomienda la alternabilidad de productos, así: biopesticida silicato de potasio, dos aplicaciones una 10 días después trasplante y otra al momento de la floración. Aplicaciones de imidacloprid 70 WP, 20 días después del trasplante y una segunda 20 días después de la primera aplicación. Extracto de *Quassia amara*, haciendo aplicaciones cada 20 días hasta cosecha, ya que por ser un producto de origen botánico no tiene restricción con respecto a las aplicaciones, protegiendo el medio ambiente, al aplicador, al consumidor.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Achaerandio, L. (1998). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Ed. Guatemala, Publicaciones.
- ANASAC. (2005). *Información de productos químicos*. Chile.
- Ayala, J. L. (2002). *Protección de cultivos*. Aimera publicaciones, 77.
- Baixauli, C. (2003). *Técnicas de cultivo de berenjena*. España.: Fundación Rural caja.
- BANGUAT. (01 de Febrero de 2012). Banco de Guatemala. Exportaciones realizadas. Recuperado el 02 de Agosto de 2014, de http://www.banguat.gob.gt/estaeco/ceie/hist/pdfs/2011/TA/kG-116_2011.pdf
- Bermejo, J. & Ayala, J. (2001). *Plagas habituales del cultivo de Remolacha azucarera en la siembra primaveral*. España: Asociación de Investigación para la Mejora del cultivo de la Remolacha Azucarera.
- Bernal, J. & Matichenkov, V. (2007). *Agrisil-proquinsa*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de www.proquinsa.com/.../SILICIO%20%20UN%20ELEMENTO%20IMPRESINDIBLE%20E
- Blasco, D. (2009). *Caracterización Morfológica y Genotipado De Una Población Interespecífica De *Solanum incanum* x *Solanum melongena* L.* (Tesis Máster en Mejora Genética Vegetal, Universidad Politécnica de Valencia). Valencia, España.
- Brechelt, A. (2004). *El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades*. Primera Edición. República Dominicana 36 p.
- Casaca, A. D. (2005). *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*. Secretaria de Agricultura y Ganadería. (pp. 1-13). Honduras.
- Castroverde Alvia, E. & Justavino Acevedo, J. (1996). *Determinación del estadio más susceptible y tamaño de la colonia de *A. gossypii* (Hom: Aphididae) que influye en la actividad parasitaria de *L. testaceipes**. Panamá.
- Capinera, J. (2015). *Features Created *Aphis gossypii**, University of Florida. Recuperado el 02 de Agosto de 2014, de http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/aphid/melon_aphid.htm

- CHEMEXC. (2012). Información de Productos químicos. Nicaragua.
- Córdoba J., Romero, B. & Urías, J. (2001). Efecto Del Tiempo De Almacenamiento A Diferentes Temperaturas Sobre La Emergencia De *Lysiphlebus testaceipes* (Hym: Braconidae: Aphidiinae)(Cresson). (Tesis de Grado, Ingeniero Agrónomo, Universidad De El Salvador). San Salvador. 80p. Recuperado el 05 de Agosto de 2014, de <http://ri.ues.edu.sv/1563/1/13100436.pdf>
- Educación Helvética .A. (2018). Taxonomía de *Aphis gossypii*. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/berenjena.htm>
- Fornaris, G. (2006). Conjunto Tecnológico para la Producción de Berenjena. Estación experimental agrícola Universidad de Puerto Rico. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/BERENJENA-Character%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2006.pdf>
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental. (2017). Pulgón del algodón o del melón (*Aphis gossypii*). Recuperado el 05 de Agosto de 2014, de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2468>
- Gonzales, C., & Suris, M. (2011). Incidencia de las poblaciones de trips sobre tres especies de solanáceas en diferentes sistemas de cultivo (Tesis de grado Universidad Agraria de la Habana Cuba).
- Holman, J. (1974). Los áfidos de Cuba. Instituto Cubano del Libro. . La Habana.: Editorial Organismos-MS.
- ITIS. (2018). *Solanum melongena* L. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=30446&print_version=PRT&source=to_print#null
- Jyothsna, M. & Narendra, C. Y. (2012). Management of Aphids (*Aphis gossypii* Glover and *Aphis craccivora* Koch) on Gherkins. (Tesis de grado Ranga Agricultural University) India, 2012.
- Linares, H. (2007). Ficha berenjena. Apoyo a MIPYMES promoción de inversiones e intercambios comerciales, apoyo al sector de la micro y pequeña empresa en Guatemala. Mineco-Union Europea. Recuperado el 03 de Agosto de 2014, de

<http://portaldace.mineco.gob.gt/sites/default/files/unidades/oportunidades/Fichas%20T%C3%A9cnicas/Fichas%20T%C3%A9cnicas%20-%20Productos%20de%20Inter%C3%A9s%20para%20la%20Uni%C3%B3n%20Europea%202008/Ficha42%20-%20Berenjena.pdf>

- Martínez, M., Ceballos, M., Suris, M. & Duarte, B. H. (2013). Áfidos y sus parasitoides en sistemas urbanos de producción de hortalizas en cuba. *Revista Colombiana de Entomología* Vol. 39 No.1: 13-17pp.
- Martínez, V. (2001). Evaluación del insecticida botánico Chiltepol para el control de áfidos en el cultivo de Brócoli en Quetzaltenango. (Tesis de grado Universidad Rafael Landívar) Quetzaltenango, Guatemala, 65 p.
- Naturalista (s.f.). Pulgón del algodón *Aphis gossypii*. Taxonomía. Recuperado el 04 de Agosto de 2014, de <http://www.naturalista.mx/taxa/309466-Aphis-gossypii>
- Nava, S. (2002). La decisión de aplicar insecticida. México.
- O' Farril-Nieves, H. (2005). Identificación y manejo de plagas de las ornamentales. . Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico Depto. de protección de cultivos.
- OIRSA. (1999). El manual técnico de buenas prácticas de cultivo en berenjena. Honduras. Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).
- Pires, A., De Laurentis, V., Vacari, A., Lhinares, H. & Ramalho, D. (2014). *Orius insidiosus* Behavior of prey on *Aphis gossypii* reared on transgenic cotton varieties and conventional. (Tesis de grado State University Paulista) São Paulo, Brazil, 2012.
- Potenzquímica, S.A. (2007). Información de productos. Guatemala.
- Productores De Hortalizas. (2006). Guía de identificación y manejo Plagas y Enfermedades del tomate. Recuperado el 02 de Agosto de 2014, de http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Tomato_Spanish.pdf
- Reyes, M. (2008). Evaluación de extractos vegetales para el control de los áfidos (*Myzus persicae* S. y (*Aphis gossypii*) G. en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena*). (Tesis de Maestría, Universidad ISA) República Dominicana.
- Reyes, P. (1994). Diseño de experimentos aplicados. México: Cuarta edición. Editorial: Trillas, S.A. de C.V. Páginas 51-53 y 91-1005.

- Roques, A. (2006). Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. *Aphis gossypii*. Recuperado el 04 de Agosto de 2014, de http://www.europe-aliens.org/pdf/Aphis_gossypii.pdf
- Ruano, S. (2000). Enciclopedia agricultura y ganadería. El Salvador: Editorial Océano/Centrum. P. 1028.
- Santema, B. (2015). Control Biológico de *Fusarium* spp. en berenjena utilizando *Trichoderma harzianum* y *Bacillus subtilis*; Ocos, San Marcos (Tesis De Grado, URL). Recuperado el 05 de Agosto de 2014, de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2014/06/15/Santema-Byron.pdf>
- Simbaqueba C., Serna, F. y Posada, F. (2014). Curaduría, morfología e identificación de áfidos (Hemiptera: aphididae) del museo entomológico UNAB. Primera aproximación. Recuperado el 04 de Agosto de 2014, de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v18n1/v18n1a17.pdf>
- Syller, J. (1994). The effect of temperature on the availability and acquisition of Potato leaf roll luteovirus by *Myzus persicae*. Bolivia: Ann. Appl. Boil. 124: 141-149.
- Syngenta (2014). Tiametoxam. Ficha técnica. Recuperado el 03 de Agosto de 2014, de <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/insecticidas/actara-r-25-wg-2>
- Tecniagro. (2014), Punto 70 WP. Ficha técnica. Recuperado el 10 de Junio de 2018 de <http://grupotecniagro.com/?product=punto-70-wp>
- Toledo, L. (2004). Evaluación del efecto de tres podas en el rendimiento del cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.), bajo manejo de prácticas orgánicas en San José la Arada, Chiquimula. (Tesis, Ingeniero Agrónomo, USAC). Guatemala, 81 P.
- Trujillo, R. (2014). Evaluación de cinco cultivares de berenjena china (*Solanum melongena*) para exportación bajo condiciones de La Fragua, Zacapa. (Tesis de grado Universidad Rafael Landívar), Zacapa, Guatemala 71 p.
- USAID-RED. (2007). Manual de producción de Berenjena (*Solanum melongena*). (pp. 1-48). Honduras.

11. ANEXOS

Anexo 1. Calculo de rentabilidad del tratamiento uno (Extracto *Q. amara*; Quazinol 75 SL, a 2.5 L. ha⁻¹.) de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena en Retalhuleu, 2015.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Total (Q.)
I Egresos				48,948.15
A Costos directos (variables)				43,098.15
1 Insumos Agrícolas				25,778.15
a) Semilla				3,000.00
Pilones de berenjena	Millar	7.5	400.00	3,000.00
b) Tutores				5,862.50
	Unidad	2345	2.50	
c) Rafia				4,550.00
	Rollo (1000 m lineales)	65	70.00	
d) Cinta de riego				2,817.10
	Metro lineal	4334	0.65	
e) Conectores				536.00
	Unidad	134	4.00	
f) Tubería pvc 1 1/2"				2400
	Unidad	50	48	
g) Fertilizantes				3,787.55
4 días después del trasplante aplicando 9-45-15	Kilogramo	136.37	4.95	675.03
10 días después del trasplante fórmula para el desarrollo del cultivo 20-20-20,	Kilogramo	181.82	4.95	900.01
30 días después del trasplante 14 - 6 - 40.	Kilogramo	340.91	5.17	1,762.50
Fertilizante foliar Bio-20. 1.5 L/ha a los 35 y 50 días después del trasplante.	Litro	3	150.00	450.00
h) Insecticidas				1,500.00
Quazinol	Litro	10	150.00	1,500.00
i) Fungicidas				375.00
Dithane (Mancozeb 80 wp) 3 aplicaciones durante el ciclo	Kilogramo	3	35.00	105.00
Amistar Extra (Triazol, Estrobilurina 28 SC) 3 aplicaciones durante el ciclo		1.5	180.00	270.00
j) Adherentes y corrector de Ph				950.00
Adherente (Organosilicona)	Litro	2	250.00	500.00
Corrector pH (pH agro)	Litro	3	150.00	450.00
2 Mano de obra				17,320.00
a) Preparación de suelos				2,140.00
Arado	Hectárea	1	770.00	770.00
Rastreado	Hectárea	1	770.00	770.00
Nivelación y trazado de surcos	Jornal	10	60.00	600.00
b) Instalación del sistema de riego	Jornal	10	60.00	600.00
c) Trasplante	Jornal	6	60.00	360.00
d) Fertilización	Jornal	20	60.00	1,200.00
e) Poda de formación	Jornal	20	60.00	1,200.00
f) Tutorado	Jornal	40	60.00	2,400.00
g) Raleo de frutos	Jornal	5	60.00	300.00
h) Aplicación de fungicidas	Jornal	15	60.00	900.00
i) Aplicación de tratamientos	Jornal	10	60.00	600.00
j) Riego (incluye en el arrendamiento del terreno)	Jornal	90	60.00	5,400.00
k) Control de malezas	Jornal	4	60.00	240.00
1 Cosecha	Jornal	33	60.00	1,980.00
B Costos indirectos (Fijos)				5,850.00
1 Arrendamiento	Hectárea	1	5500	5,500.00
2 Análisis de suelo		1	350	350.00
II Ingresos		Cajas de		
		22.727 kg.	Q. /caja	53,982.37
		771.18	70.00	53,982.37
Utilidad				5,034.23
Rentabilidad				10%
Relación B/C				1.10

Anexo 2. Calculo de rentabilidad del tratamiento dos (Silicato de potasio; Potenzil biopesticida, a 3.0 L. ha⁻¹), de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena en Retalhuleu, 2015.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Total (Q.)
I Egresos				48,588.15
A Costos directos (variables)				42,738.15
1 Insumos Agrícolas				25,418.15
a) Semilla				3,000.00
Pilones de berenjena	Millar	7.5	400.00	3,000.00
b) Tutoros				5,862.50
	Unidad	2345	2.50	
c) Rafia				4,550.00
	Rollo (1000 m lineales)	65	70.00	
d) Cinta de riego				2,817.10
	Metro lineal	4334	0.65	
e) Conectores				536.00
	Unidad	134	4.00	
f) Tubería pvc 1 1/2"				2400
	Unidad	50	48	
g) Fertilizantes				3,787.55
9-45-15	Kilogramo	136.37	4.95	675.03
20-20-20,	Kilogramo	181.82	4.95	900.01
14 - 6 - 40.	Kilogramo	340.91	5.17	1,762.50
Fertilizante foliar Bio-20	Litro	3	150.00	450.00
h) Insecticidas				1,140.00
Silicato de potasio	Litro	12	95.00	1,140.00
i) Fungicidas				375.00
Dithane (Mancozeb 80 wp) 3 aplicaciones durante el ciclo	Kilogramo	3	35.00	105.00
Amistar Extra (Triazol, Estrobilurina 28 SC) 3 aplicaciones durante el ciclo		1.5	180.00	270.00
j) Adherentes y corrector de Ph				950.00
Adherente (Organosilicona)	Litro	2	250.00	500.00
Corrector pH (pH agro)	Litro	3	150.00	450.00
2 Mano de obra				17,320.00
a) Preparación de suelos				2,140.00
Arado	Hectárea	1	770.00	770.00
Rastreado	Hectárea	1	770.00	770.00
Nivelación y trazado de surcos	Jornal	10	60.00	600.00
b) Instalación del sistema de riego				600.00
	Jornal	10	60.00	
c) Trasplante				360.00
	Jornal	6	60.00	
d) Fertilización				1,200.00
	Jornal	20	60.00	
e) Poda de formación				1,200.00
	Jornal	20	60.00	
f) Tutorado				2,400.00
	Jornal	40	60.00	
g) Raleo de frutos				300.00
	Jornal	5	60.00	
h) Aplicación de fungicidas				900.00
	Jornal	15	60.00	
i) Aplicación de tratamientos				600.00
	Jornal	10	60.00	
j) Riego (incluye en el arrendamiento del terreno)				5,400.00
	Jornal	90	60.00	
k) Control de malezas				240.00
	Jornal	4	60.00	
l Cosecha				1,980.00
	Jornal	33	60.00	
B Costos indirectos (Fijos)				5,850.00
1 Arrendamiento	Hectárea	1	5500	5,500.00
2 Análisis de suelo		1	350	350.00
II Ingresos		Cajas de		
		22.727 kg.	Q. /caja	47,649.00
		680.70	70.00	47,649.00
Utilidad				-939.15
Rentabilidad				-2%
Relación B/C				0.98

Anexo 3. Cálculo de rentabilidad del tratamiento tres (Imidacloprid; Punto 70 WP, a 150 g. ha⁻¹), de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena en Retalhuleu, 2015.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Total (Q.)
I Egresos				47,580.15
A Costos directos (variables)				41,730.15
1 Insumos Agrícolas				24,410.15
a) Semilla				3,000.00
Pilones de berenjena	Millar	7.5	400.00	3,000.00
b) Tutores				5,862.50
	Unidad	2345	2.50	
c) Rafia	Rollo (1000 m lineales)	65	70.00	4,550.00
d) Cinta de riego	Metro lineal	4334	0.65	2,817.10
e) Conectores	Unidad	134	4.00	536.00
f) Tubería pvc 1 1/2"	Unidad	50	48	2400
g) Fertilizantes				3,787.55
9-45-15	Kilogramo	136.37	4.95	675.03
20-20-20,	Kilogramo	181.82	4.95	900.01
14 - 6 - 40.	Kilogramo	340.91	5.17	1,762.50
Fertilizante foliar Bio-20	Litro	3	150.00	450.00
h) Insecticidas				132.00
Punto 70 wp (Imidacloprid 70 wp)	Kilogramo	0.6	220.00	132.00
i) Fungicidas				375.00
Dithane (Mancozeb 80 wp) 3 aplicaciones durante el ciclo	Kg	3	35.00	105.00
Amistar Extra (Triazol, Estrobilurina 28 SC) 3 aplicaciones durante el ciclo		1.5	180.00	270.00
j) Adherentes y corrector de Ph				950.00
Adherente (Organosilicona)	Litro	2	250.00	500.00
Corrector pH (pH agro)	Litro	3	150.00	450.00
2 Mano de obra				17,320.00
a) Preparación de suelos				2,140.00
Arado	Hectárea	1	770.00	770.00
Rastreado	Hectárea	1	770.00	770.00
Nivelación y trazado de surcos	Jornal	10	60.00	600.00
b) Instalación del sistema de riego	Jornal	10	60.00	600.00
c) Trasplante	Jornal	6	60.00	360.00
d) Fertilización	Jornal	20	60.00	1,200.00
e) Poda de formación	Jornal	20	60.00	1,200.00
f) Tutorado	Jornal	40	60.00	2,400.00
g) Raleo de frutos	Jornal	5	60.00	300.00
h) Aplicación de fungicidas	Jornal	15	60.00	900.00
i) Aplicación de tratamientos		10	60.00	600.00
j) Riego (incluye en el arrendamiento del terreno)	Jornal	90	60.00	5,400.00
k) Control de malezas	Jornal	4	60.00	240.00
l Cosecha	Jornal	33	60.00	1,980.00
B Costos indirectos (Fijos)				5,850.00
1 Arrendamiento	Hectárea	1	5500	5,500.00
2 Análisis de suelo		1	350	350.00
II Ingresos		Cajas de 22.727 kg.	Q. /caja	62,713.00
		895.90	70.00	62,713.000
Utilidad				15,132.85
Rentabilidad				32.85%
Relación B/C				1.32

Anexo 4. Calculo de Rentabilidad del tratamiento cuatro (Tiametoxam; Actára 25 WP, a 160 g. ha⁻¹) de la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena en Retalhuleu, 2015.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Total (Q.)
I Egresos				48,216.15
A Costos directos (variables)				42,366.15
1 Insumos Agrícolas				25,046.15
a) Semilla				3,000.00
Pilonos de berenjena	Millar	7.5	400.00	3,000.00
b) Tutores	Unidad	2345	2.50	5,862.50
c) Rafia	Rollo (1000 m lineales)	65	70.00	4,550.00
d) Cinta de riego	Metro lineal	4334	0.65	2,817.10
e) Conectores	Unidad	134	4.00	536.00
f) Tubería pvc 1 1/2"	Unidad	50	48	2400
g) Fertilizantes				3,787.55
9-45-15	Kilogramo	136.37	4.95	675.03
20-20-20,	Kilogramo	181.82	4.95	900.01
14 - 6 - 40.	Kilogramo	340.91	5.17	1,762.50
Fertilizante foliar Bio-20	Litro	3	150.00	450.00
h) Insecticidas				768.00
Testigo relativo Actara 25WP (Tiametoxam)	Kilogramo	0.64	1200.00	768.00
i) Fungicidas				375.00
Dithane (Mancozeb 80 wp) 3 aplicaciones durante el ciclo	Kilogramo	3	35.00	105.00
Amistar Extra (Triazol, Estrobilurina 28 SC) 3 aplicaciones durante el ciclo		1.5	180.00	270.00
j) Adherentes y corrector de Ph				950.00
Adherente (Organosilicona)	Litro	2	250.00	500.00
Corrector pH (pH agro)	Litro	3	150.00	450.00
2 Mano de obra				17,320.00
a) Preparación de suelos				2,140.00
Arado	Hectárea	1	770.00	770.00
Rastreado	Hectárea	1	770.00	770.00
Nivelación y trazado de surcos	Jornal	10	60.00	600.00
b) Instalación del sistema de riego	Jornal	10	60.00	600.00
c) Trasplante	Jornal	6	60.00	360.00
d) Fertilización	Jornal	20	60.00	1,200.00
e) Poda de formación	Jornal	20	60.00	1,200.00
f) Tutorado	Jornal	40	60.00	2,400.00
g) Raleo de frutos	Jornal	5	60.00	300.00
h) Aplicación de fungicidas	Jornal	15	60.00	900.00
i) Aplicación de tratamientos		10	60.00	600.00
j) Riego (incluye en el arrendamiento del terreno)	Jornal	90	60.00	5,400.00
k) Control de malezas	Jornal	4	60.00	240.00
l Cosecha	Jornal	33	60.00	1,980.00
B Costos indirectos (Fijos)				5,850.00
1 Arrendamiento	Hectárea	1	5500	5,500.00
2 Análisis de suelo		1	350	350.00
II Ingresos		Cajas de 22.727 kg.	Q. /caja	57,663.90
		823.77	70.00	57,663.90
Utilidad				9,447.75
Rentabilidad				20%
Relación B/C				1.20

Anexo 5. Calculo de rentabilidad del tratamiento cinco (Testigo absoluto; sin aplicación) de la evaluación de cinco productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena en Retalhuleu, 2015. 7407 pilones/ha¹

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Total (Q.)
I Egresos				46,848.15
A Costos directos (variables)				40,998.15
1 Insumos Agrícolas				24,278.15
a) Semilla				3,000.00
Pilones de berenjena	Millar	7.5	400.00	3,000.00
b) Tutores	Unidad	2345	2.50	5,862.50
c) Rafia	Rollo (1000 m lineales)	65	70.00	4,550.00
d) Cinta de riego	Metro lineal	4334	0.65	2,817.10
e) Conectores	Unidad	134	4.00	536.00
f) Tubería pvc 1 1/2"	Unidad	50	48	2400
g) Fertilizantes				3,787.55
9-45-15	Kilogramo	136.37	4.95	675.03
20-20-20,	Kilogramo	181.82	4.95	900.01
14 - 6 - 40.	Kilogramo	340.91	5.17	1,762.50
Fertilizante foliar Bio-20	Litro	3	150.00	450.00
h) Insecticidas				0.00
Testigo absoluto (sin aplicación)		0	0.00	0.00
i) Fungicidas				375.00
Dithane (Mancozeb 80 wp) 3 aplicaciones durante el ciclo	Kilogramo	3	35.00	105.00
Amistar Extra (Triazol, Estrobilurina 28 SC) 3 aplicaciones durante el ciclo		1.5	180.00	270.00
j) Adherentes y corrector de Ph				950.00
Adherente (Organosilicona)	Litro	2	250.00	500.00
Corrector pH (pH agro)	Litro	3	150.00	450.00
2 Mano de obra				16,720.00
a) Preparación de suelos				2,140.00
Arado	Hectárea	1	770.00	770.00
Rastreado	Hectárea	1	770.00	770.00
Nivelación y trazado de surcos	Jornal	10	60.00	600.00
b) Instalación del sistema de riego	Jornal	10	60.00	600.00
c) Trasplante	Jornal	6	60.00	360.00
d) Fertilización	Jornal	20	60.00	1,200.00
e) Poda de formación	Jornal	20	60.00	1,200.00
f) Tutorado	Jornal	40	60.00	2,400.00
g) Raleo de frutos	Jornal	5	60.00	300.00
h) Aplicación de fungicidas	Jornal	15	60.00	900.00
i) Aplicación de tratamientos		0	60.00	0.00
j) Riego (incluye en el arrendamiento del terreno)	Jornal	90	60.00	5,400.00
k) Control de malezas	Jornal	4	60.00	240.00
l Cosecha	Jornal	33	60.00	1,980.00
B Costos indirectos (Fijos)				5,850.00
1 Arrendamiento	Hectárea	1	5500	5,500.00
2 Análisis de suelo		1	350	350.00
II Ingresos		Cajas de 22.727 kg.	Q. /caja	34,061.79
		486.60	70.00	34,061.79
Utilidad				-12,786.36
Rentabilidad				-27%
Relación B/C				0.73

Datos de Campo Original y Análisis de Varianza de la Variable Incidencia.

Anexo 6. Datos de campo de incidencia de pulgón a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

No. De Muestreo	Tratamiento	Bloque				Promedio
		I	II	III	IV	
1 20 días después de la siembra	T1	1	0	2	1	1.00
	T2	2	2	1	0	1.25
	T3	1	2	1	0	1.00
	T4	1	0	2	2	1.25
	T5	2	0	1	2	1.25
2 40 días después de la siembra	T1	1	0	0	0	0.25
	T2	1	0	2	1	1.00
	T3	0	1	1	0	0.50
	T4	0	0	1	0	0.25
	T5	5	4	4	6	4.75
3 60 días después de la siembra	T1	2	1	3	2	2.00
	T2	3	2	3	3	2.75
	T3	1	2	1	1	1.25
	T4	1	1	3	1	1.50
	T5	9	11	8	11	9.75
4 80 días después de la siembra	T1	3	2	4	4	3.25
	T2	3	3	4	2	3.00
	T3	3	1	2	2	2.00
	T4	4	4	3	5	4.00
	T5	13	15	14	15	14.25
5 100 días después de la siembra	T1	3	2	3	4	3.00
	T2	1	0	2	1	1.00
	T3	3	2	2	1	2.00
	T4	2	4	3	5	3.50
	T5	14	14	16	13	14.25
Total seleccionadas en cada muestreo		24	24	24	24	

Anexo 7. Porcentajes de incidencia de pulgón a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

No. De Muestreo	Tratamiento	Bloque				Promedio
		I	II	III	IV	
1 20 días después de la siembra	T1	4.17	0.00	8.33	4.17	4.17
	T2	8.33	8.33	4.17	0.00	5.21
	T3	4.17	8.33	4.17	0.00	4.17
	T4	4.17	0.00	8.33	8.33	5.21
	T5	8.33	0.00	4.17	8.33	5.21
2 40 días después de la siembra	T1	4.17	0.00	0.00	0.00	1.04
	T2	4.17	0.00	8.33	4.17	4.17
	T3	0.00	4.17	4.17	0.00	2.08
	T4	0.00	0.00	4.17	0.00	1.04
	T5	20.83	16.67	16.67	25.00	19.79
3 60 días después de la siembra	T1	8.33	4.17	12.50	8.33	8.33
	T2	12.50	8.33	12.50	12.50	11.46
	T3	4.17	8.33	4.17	4.17	5.21
	T4	4.17	4.17	12.50	4.17	6.25
	T5	37.50	45.83	33.33	45.83	40.63
4 80 días después de la siembra	T1	12.50	8.33	16.67	16.67	13.54
	T2	12.50	12.50	16.67	8.33	12.50
	T3	12.50	4.17	8.33	8.33	8.33
	T4	16.67	16.67	12.50	20.83	16.67
	T5	54.17	62.50	58.33	62.50	59.38
5 100 días después de la siembra	T1	12.50	8.33	12.50	16.67	12.5
	T2	4.17	0.00	8.33	4.17	4.2
	T3	12.50	8.33	8.33	4.17	8.3
	T4	8.33	16.67	12.50	20.83	14.6
	T5	58.33	58.33	66.67	54.17	59.4

Anexo 8. Promedio de porcentajes de Incidencia de pulgón por cada lectura en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Momento de la toma de datos					Σ	X
	20 ddt	40 ddt	60 ddt	80 ddt	100 ddt		
T1	4.17	1.04	8.33	13.54	12.5	39.58	7.916
T2	5.21	4.17	11.46	12.5	4.2	37.54	7.508
T3	4.17	2.08	5.21	8.33	8.3	28.09	5.618
T4	5.21	1.04	6.25	16.67	14.6	43.77	8.754
T5	5.21	19.79	40.63	59.38	59.4	184.41	36.882
SUMA	23.97	28.12	71.88	110.42	99	333.39	13.3356

Anexo 9. Promedio general de porcentajes de Incidencia de pulgón por tratamiento y bloque en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	8.33	4.17	10.00	9.17	31.67	7.92
T2	8.33	5.83	10.00	5.83	30.00	7.50
T3	6.67	6.67	5.83	3.33	22.50	5.63
T4	6.67	7.50	10.00	10.83	35.00	8.75
T5	35.83	36.67	35.83	39.17	147.50	36.88
SUMA	65.83	60.83	71.67	68.33	266.67	13.33

Anexo 10. Análisis de varianza de promedios general de porcentajes de la variable incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					(0.05)	(0.01)	
Tratamiento	4	2792.09	698.02	178.48	3.26	5.41	**
Repetición	3	12.47	4.16				
Error	12	46.93	3.91				
Total	19	2851.49					

C.V. = 14.83 %

Anexo 11. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% de promedios general de porcentajes de la variable incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias con datos transformados con arcoseno	Literal
T5	36.88	A
T4	8.75	B
T1	7.92	B
T2	7.50	B
T3	5.63	B

DMS = 4.45719

Anexo 12. Análisis de varianza de la variable incidencia a los 20 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					-0.05	-0.01	
Tratamiento	4	5.19	1.30	0.08	3.26	5.41	NS
Repetición	3	23.48	7.83				
Error	12	189	15.75				
Total	19	217.66					

C.V. = 82.83 %

Anexo 13. Análisis de varianza de la variable incidencia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	1029.49	257.37	28.24	3.26	5.41	**
Repetición	3	16.49	5.50				
Error	12	109.37	9.11				
Total	19	1155.35					

C.V. = 53.66 %

Anexo 14. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias (datos no transformados con arcoseno)	Literal
T5	19.79	A
T2	4.17	B
T3	2.08	B
T4	1.04	B
T1	1.04	B

DMS = 6.80434

Anexo 15. Análisis de varianza de la variable incidencia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	3535.71	883.93	48.13	3.26	5.41	**
Repetición	3	9.54	3.18				
Error	12	220.38	18.37				
Total	19	3765.63					

C.V. = 29.81 %

Anexo 16. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	40.62	A
T2	11.46	B
T1	8.33	B
T4	6.25	B
T3	5.21	B

DMS = 9.65878

Anexo 17. Análisis de varianza de la variable incidencia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	7095.48	1773.87	116.72	3.26	5.41	**
Repetición	3	17.33	5.78				
Error	12	182.37	15.20				
Total	19	7295.19					

C.V. = 17.65 %

Anexo 18. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	59.38	A
T2	16.67	B
T1	13.54	B
T4	12.5	B
T3	8.33	B

DMS = 8.78644

Anexo 19. Análisis de varianza de la variable incidencia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	8090.28	2022.57	99.85	3.26	5.41	**
Repetición	3	30.4	10.13				
Error	12	243.08	20.26				
Total	19	8363.76					

C.V. = 22.74 %

Anexo 20. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	59.38	A
T4	14.58	B
T1	12.5	B
T3	8.33	B
T2	4.17	C

DMS = 10.14406

Datos de campo transformados con arcoseno y análisis de varianza de la variable incidencia.

Anexo 21. Datos de campo (trasformados con arcoseno) de incidencia de pulgón a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

No. De Muestreo	Tratamiento	Bloque				Promedio
		I	II	III	IV	
1 20 días después de la siembra	T1	11.78	0.00	16.78	11.78	10.09
	T2	16.78	16.78	11.78	0.00	11.34
	T3	11.78	16.78	11.78	0.00	10.09
	T4	11.78	0.00	16.78	16.78	11.34
	T5	16.78	0.00	11.78	16.78	11.34
2 40 días después de la siembra	T1	11.78	0.00	0.00	0.00	2.95
	T2	11.78	0.00	16.78	11.78	10.09
	T3	0.00	11.78	11.78	0.00	5.89
	T4	0.00	0.00	11.78	0.00	2.95
	T5	27.15	24.10	24.10	30.00	26.34
3 60 días después de la siembra	T1	16.78	11.78	20.70	16.78	16.51
	T2	20.7	16.78	20.70	20.70	19.72
	T3	11.78	16.78	11.78	11.78	13.03
	T4	11.78	11.78	20.7	11.78	14.01
	T5	37.76	42.61	35.26	42.61	39.56
4 80 días después de la siembra	T1	20.70	16.78	24.10	24.10	21.42
	T2	20.70	20.70	24.10	16.78	20.57
	T3	20.70	11.78	16.78	16.78	16.51
	T4	24.10	24.10	20.70	27.15	24.01
	T5	47.39	52.24	49.80	52.24	50.42
5 100 días después de la siembra	T1	20.70	16.78	20.70	24.10	20.57
	T2	11.78	0.00	16.78	11.78	10.09
	T3	20.70	16.78	16.78	11.78	16.51
	T4	16.78	24.1	20.7	27.15	22.18
	T5	49.8	49.8	54.74	47.39	50.43

Anexo 22. Promedio general de porcentajes (transformados con arcoseno) de Incidencia de pulgón por tratamiento y bloque en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	16.78	11.78	18.43	17.63	64.62	16.16
T2	16.78	13.97	18.43	13.97	63.15	15.79
T3	14.97	14.97	13.97	10.51	54.42	13.61
T4	14.97	15.89	18.43	19.21	68.5	17.13
T5	36.77	37.27	36.77	38.75	149.56	37.39
SUMA	100.27	93.88	106.03	100.07	400.25	20.01

Anexo 23. Análisis de varianza de promedios general de porcentajes (transformados con arcoseno) de la variable incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	1536.41	384.1	83.85	3.26	5.41	**
Repetición	3	14.78	4.93				
Error	12	54.97	4.58				
Total	19	1606.16					

C.V. = 10.69 %

Anexo 24. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% de promedios general de porcentajes (transformados con arcoseno) de la variable incidencia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias con datos transformados con arcoseno	Literal
T5	37.39	A
T4	17.13	B
T1	16.16	B
T2	15.79	B
T3	13.61	B

DMS: 4.82401

Anexo 25. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable incidencia a los 20 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	7.5	1.88	0.03	3.26	5.41	NS
Repetición	3	187.34	62.45				
Error	12	681.14	56.76				
Total	19	875.98					

C.V. = 69.53 %

Anexo 26. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable incidencia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	1530.85	382.71	10.66	3.26	5.41	**
Repetición	3	92.61	30.87				
Error	12	430.68	35.89				
Total	19	2054.14					

C.V. = 62.14 %

Anexo 27. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de incidencia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	26.34	A
T2	10.09	B
T3	5.89	B
T4	2.94	B
T1	2.94	B

DMS = 13.50240

Anexo 28. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable incidencia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	1910.85	477.71	36.49	3.26	5.41	**
Repetición	3	13.27	4.42				
Error	12	157.09	13.09				
Total	19	2081.20					

C.V. = 17.59 %

Anexo 29. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	39.56	A
T2	19.72	B
T1	16.51	B
T4	14.01	B
T3	13.03	B

DMS = 8.15477

Anexo 30. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable incidencia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	2955.88	738.97	71.03	3.26	5.41	**
Repetición	3	15.53	5.18				
Error	12	124.84	10.40				
Total	19	3096.24					

C.V. = 12.13 %

Anexo 31. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de incidencia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	50.42	A
T4	24.01	B
T1	21.42	B
T2	20.57	B
T3	16.51	C

DMS = 7.26963

Anexo 32. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable incidencia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	3853.85	963.46	45.10	3.26	5.41	**
Repetición	3	51.21	17.07				
Error	12	256.35	21.36				
Total	19	4161.41					

C.V. = 19.29 %

Anexo 33. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de incidencia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T5	50.43	A
T4	22.18	B
T1	20.57	B
T3	16.51	B
T2	10.09	C

DMS = 10.41722

Datos de Campo Original y Análisis de Varianza de la Variable Eficacia.

Anexo 34. Porcentajes de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón a los 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

No. De Muestreo	Tratamiento	Bloque				Promedio
		I	II	III	IV	
1 20 días después de la primera aplicación de tratamientos	T1	80.00	100.00	100.00	100.00	95.00
	T2	80.00	100.00	50.00	83.33	78.33
	T3	100.00	75.00	75.00	100.00	87.50
	T4	100.00	100.00	75.00	100.00	93.75
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 20 días después de la segunda aplicación de tratamientos	T1	77.78	90.91	62.50	81.82	78.25
	T2	66.67	81.82	62.50	72.73	70.93
	T3	88.89	81.82	87.50	90.91	87.28
	T4	88.89	90.91	62.50	90.91	83.30
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3 20 días después de la tercera aplicación de tratamientos	T1	76.92	86.67	71.43	73.33	77.09
	T2	76.92	80.00	71.43	86.67	78.76
	T3	76.92	93.33	85.71	86.67	85.66
	T4	69.23	73.33	78.57	66.67	71.95
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 20 días después de la cuarta aplicación de tratamientos	T1	76.92	86.67	71.43	73.33	77.09
	T2	92.31	100.00	85.71	93.33	92.84
	T3	76.92	93.33	85.71	86.67	85.66
	T4	69.23	73.33	78.57	66.67	71.95
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo 35. Promedio de del porcentaje de eficacia de los tratamientos para el control del del pulgón por cada lectura a los 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	Eficacia 1	Eficacia 2	Eficacia 3	Rficacia 4		
T1	95	78.25	77.09	77.09	327.43	81.8575
T2	78.33	70.93	78.75	92.84	320.85	80.2125
T3	87.5	87.28	85.66	85.66	346.1	86.525
T4	93.75	83.3	71.95	71.95	320.95	80.2375
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA	354.58	319.76	313.45	327.54	1315.33	65.7665

Anexo 36. Promedio del porcentaje de eficacia de los tratamientos para el control del del pulgón por cada tratamiento y bloque en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	77.91	91.06	76.34	82.12	327.43	81.86
T2	78.98	90.46	67.41	84.02	320.86	140.68
T3	85.68	85.87	83.48	91.06	346.10	151.63
T4	81.84	84.39	73.66	81.06	320.95	140.02
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA	324.40	351.78	300.89	338.26	1315.33	102.84

Anexo 37. Análisis de varianza de promedios general de porcentajes de la variable eficacia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	21732.59	5433.15	286.89	3.26	5.41	**
Repetición	3	283.18	94.39				
Error	12	227.26	18.94				
Total	19	22243.03					

C.V. = 6.62 %

Anexo 38. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% de promedios general de porcentajes de la variable eficacia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
-------------	--------	---------

T3	86.52	A
T1	81.86	A
T4	80.24	A
T2	80.21	A
T5	0	B

DMS: 9.80833

Anexo 39. Análisis de varianza de la variable eficacia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	25842.17	6460.54	42.06	3.26	5.41	**
Repetición	3	850.38	283.46				
Error	12	1843.34	153.61				
Total	19	28535.89					

C.V. = 17.48 %

Anexo 40. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de eficacia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T1	95	A
T4	93.75	A
T3	87.5	A
T2	78.33	A
T5	0	B

DMS = 27.93430

Anexo 41. Análisis de varianza de la variable eficacia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada	Significancia	
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	21046.77	5261.69	94.45	3.26	5.41	**
Repetición	3	589.19	196.40				
Error	12	668.50	55.71				
Total	19	22304.46					

C.V. = 11.67 %

Anexo 42. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de eficacia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	87.28	A
T4	83.3	A
T1	78.25	A
T2	70.93	A
T5	0	B

DMS: 16.82235

Anexo 43. Análisis de varianza de la variable eficacia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada	Significancia	
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	20034.65	5008.66	170.17	3.26	5.41	**
Repetición	3	123.24	41.08				
Error	12	353.2	29.43				
Total	19	20511.09					

C.V. = 8.65 %

Anexo 44. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de eficacia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	85.66	A
T2	78.75	AB
T1	77.09	AB
T4	71.95	B
T5	0	C

DMS = 12.22773

Anexo 45. Análisis de varianza de la variable eficacia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada	Significancia	
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	22479.14	5619.79	244.00	3.26	5.41	**
Repetición	3	181.46	60.49				
Error	12	276.39	23.03				
Total	19	22936.99					

C.V. = 7.33 %

Anexo 46. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% para la variable porcentaje de eficacia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T2	92.84	A
T3	85.66	AB
T1	77.09	BC
T4	71.95	C
T5	0	D

DMS = 10.81669

Datos de Campo Transformados con Arcoseno y Análisis de Varianza de la Variable Eficacia.

Anexo 47. Porcentajes (transformados con arcoseno) de eficacia de los tratamientos para el control del pulgón a los 40, 60, 80 y 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

No. De Muestreo	Tratamiento	Bloque				Promedio
		I	II	III	IV	
1 20 días después de la primera aplicación de tratamientos	T1	63.43	90.00	90.00	90.00	83.36
	T2	63.43	90.00	45.00	65.90	66.08
	T3	90.00	60.00	60.00	90.00	75.00
	T4	90.00	90.00	60.00	90.00	82.50
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 20 días después de la segunda aplicación de tratamientos	T1	61.88	72.45	52.24	64.76	62.83
	T2	54.74	64.76	52.24	58.52	57.57
	T3	70.53	64.76	69.30	72.45	69.26
	T4	70.53	72.45	52.24	72.45	66.92
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3 20 días después de la tercera aplicación de tratamientos	T1	61.29	68.59	57.69	58.91	61.62
	T2	61.29	63.43	57.69	69.59	63.00
	T3	61.29	75.03	67.79	69.59	68.43
	T4	56.31	58.91	62.42	54.74	58.10
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 20 días después de la cuarta aplicación de tratamientos	T1	61.29	68.59	57.69	58.91	61.62
	T2	73.90	90.00	67.79	75.03	76.68
	T3	61.29	75.03	67.79	68.59	68.18
	T4	56.31	58.91	62.42	54.74	58.10
	T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo 48. Promedio general de porcentajes (transformados con arcoseno) de eficacia de los tratamientos para el control del del pulgón por cada tratamiento y bloque en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Bloque				Σ	X
	I	II	III	IV		
T1	61.97	74.91	64.41	68.15	269.43	67.36
T2	63.34	77.05	55.68	67.26	263.33	65.83
T3	70.78	68.71	66.22	75.16	280.86	70.22
T4	68.29	70.07	59.27	67.98	265.61	66.40
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA	264.38	290.73	245.58	278.55	1079.23	53.96

Anexo 49. Análisis de varianza de promedio general de porcentajes (transformados con arcoseno) de la variable eficacia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	14604.57	3651.14	199.48	3.26	5.41	**
Repetición	3	226.14	75.38				
Error	12	219.64	18.30				
Total	19	15050.34					

C.V. = 7.93 %

Anexo 50. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% de promedio general de porcentajes (transformados con arcoseno) de la variable eficacia en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	70.22	A
T1	67.36	A
T4	66.4	A
T2	65.83	A
T5	0.00	B

DMS = 9.64252

Anexo 51. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable eficacia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	19616.75	4904.19	25.43	3.26	5.41	**
Repetición	3	813.64	271.21				
Error	12	2314.42	192.87				
Total	19	22744.81					

C.V. = 22.62 %

Anexo 52. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de eficacia a los 40 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T1	83.36	A
T4	82.5	A
T3	75	A
T2	66.08	A
T5	0	B

DMS = 31.30086

Anexo 53. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable eficacia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	13481.62	3370.4	118.09	3.26	5.41	**
Repetición	3	277.59	92.5				
Error	12	342.48	28.5				
Total	19	14101.7					

C.V. = 10.41 %

Anexo 54. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de eficacia a los 60 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	69.26	A
T4	66.92	A
T1	62.83	A
T2	57.57	A
T5	0	B

DMS: 12.04079

Anexo 55. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable eficacia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	12835.1	3208.77	190.96	3.26	5.41	**
Repetición	3	74.68	24.89				
Error	12	201.64	16.80				
Total	19	13111.42					

C.V. = 8.16 %

Anexo 56. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de eficacia a los 80 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T3	68.42	A
T2	63.00	AB
T1	61.62	AB
T4	58.09	B
T5	0.00	C

DMS = 9.23889

Anexo 57. Análisis de varianza (datos transformados con arcoseno) de la variable eficacia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

F.V.	GL	SC	CM	F Calculada	F Tabulada	Significancia	
					0.05	0.01	
Tratamiento	4	14801	3700.28	173.19	3.26	5.41	**
Repetición	3	210	70.11				
Error	12	256.38	21.36				
Total	19	15267.91					

C.V. = 8.74 %

Anexo 58. Prueba múltiple de medias de Tukey al 5% (datos transformados con arcoseno) para la variable porcentaje de eficacia a los 100 días después del trasplante en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Tratamiento	Medias	Literal
T2	76.68	A
T3	68.18	A
T1	61.62	B
T4	58.1	B
T5	0	C

DMS = 10.41775

Datos de Campo de la Variable Rendimiento.

Anexo 59. Datos de campo en kilogramos por parcela neta de 16.2 m² (12 plantas en parcela neta) en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Bloque	Corte No.	Tratamiento				
		T 1	T 2	T 3	T4	T 5
I	Corte 1	3.629	3.430	4.483	4.279	2.979
	Corte 2	6.721	6.289	8.220	7.845	5.458
	Corte 3	9.776	9.148	11.956	11.419	7.938
	Corte 4	11.609	10.863	14.198	13.550	6.427
	Corte 5	10.928	10.291	13.450	12.837	6.354
	Corte 6	9.165	8.576	11.209	10.697	3.932
	Corte 7	6.110	5.717	7.472	7.132	3.961
	Corte 8	3.065	2.859	3.736	3.586	1.481
	Total	61.003	57.173	74.724	71.345	38.530
II	Corte 1	3.935	3.359	4.194	3.938	2.713
	Corte 2	7.214	6.158	7.698	7.21	4.974
	Corte 3	10.497	8.958	11.183	10.487	7.235
	Corte 4	12.461	10.637	13.28	12.453	8.591
	Corte 5	11.805	10.074	12.581	11.798	6.139
	Corte 6	9.738	8.398	10.489	9.832	4.782
	Corte 7	6.579	5.597	6.975	6.564	4.527
	Corte 8	3.271	2.793	3.495	3.267	2.261
	Total	65.500	55.974	69.895	65.549	41.222
III	Corte 1	3.553	3.138	4.45	4.063	2.863
	Corte 2	6.514	5.753	8.158	7.449	5.249
	Corte 3	9.474	8.368	11.867	10.836	7.635
	Corte 4	11.251	9.937	14.092	12.867	6.066
	Corte 5	10.659	9.414	13.35	12.19	7.589
	Corte 6	8.882	7.845	11.125	10.158	5.158
	Corte 7	5.921	5.23	7.417	6.722	4.772
	Corte 8	2.961	2.615	3.708	3.386	2.386
	Total	59.215	52.300	74.167	67.671	41.718
IV	Corte 1	3.849	3.307	4.29	3.741	2.562
	Corte 2	7.057	6.062	7.865	6.859	4.697
	Corte 3	10.265	8.818	11.44	9.976	6.831
	Corte 4	12.19	10.471	13.585	11.847	6.112
	Corte 5	11.548	9.92	12.87	11.223	5.685

Bloque	Corte No.	Tratamiento				
		T 1	T 2	T 3	T4	T 5
IV	Corte 6	9.624	8.267	10.725	9.353	3.904
	Corte 7	6.416	5.511	7.15	6.235	4.27
	Corte 8	3.208	2.756	3.575	3.118	2.135
	Total	64.157	55.112	71.500	62.352	36.196

Datos de Campo de la Variable número de frutos por planta.

Anexo 60. Datos de campo de las lecturas de la variable número de frutos por planta en parcela neta) en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

Bloques		Tratamiento				
		T1	T2	T3	T4	T5
I	Planta 1	21	19	27	22	15
	Planta 2	18	21	25	24	12
	Planta 3	19	17	21	26	16
	Planta 4	22	22	23	21	15
	Planta 5	20	18	24	18	11
	Promedio	20	19	24	22	14
II	Planta 1	23	21	24	21	14
	Planta 2	19	18	24	25	9
	Planta 3	24	16	23	23	12
	Planta 4	19	19	27	26	17
	Planta 5	21	16	25	19	15
	Promedio	21	18	25	23	13
III	Planta 1	22	17	21	20	15
	Planta 2	18	22	27	26	16
	Planta 3	21	20	24	24	14
	Planta 4	17	19	22	26	17
	Planta 5	17	21	19	21	13
	Promedio	19	20	23	23	15
IV	Planta 1	21	17	23	23	16
	Planta 2	22	23	21	19	15
	Planta 3	25	19	27	24	13
	Planta 4	18	21	25	22	10
	Planta 5	19	22	22	22	13
	Promedio	21	20	24	22	13

Datos de Campo de la Variable Tamaño (Longitud) de frutos.

Anexo 61. Datos de campo de las lecturas de la variable tamaño de frutos (longitud) en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

PROMEDIOS DE LONGITUD EN CADA CORTE DEL BLOQUE I					
Fechas	longitud de frutos por tratamiento por corte				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	19.0	18.6	19.3	21.0	15.3
Corte 2	19.7	16.7	20.1	20.0	15.7
Corte 3	19.1	19.0	19.9	17.4	18.9
Corte 4	20.8	20.7	21.2	20.7	17.8
Corte 5	20.1	18.9	20.4	18.9	18.6
Corte 6	19.9	17.1	18.0	19.9	16.9
Corte 7	21.0	19.3	18.1	17.5.	17.3
Corte 8	20.6	18.2	19.6	20.4	17.1
PROMEDIO	20.0	18.6	19.6	19.8	17.2

PROMEDIOS DE LONGITUD EN CADA CORTE DEL BLOQUE II					
Fechas	longitud de frutos por tratamiento por corte				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	19.3	19.1	20.3	20.3	17.1
Corte 2	20.0	15.4	20.7	20.2	16.5
Corte 3	21.2	17.5	17.9	18.7	17.0
Corte 4	19.8	16.3	19.4	17.7	15.6
Corte 5	20.6	19.5	21.0	19.2	17.6
Corte 6	20.1	18.7	20.7	20.5	18.3
Corte 7	19.4	19.1	18.0	17.4	17.9
Corte 8	18.7	19.3	17.8	18.3	16.0
PROMEDIO	19.9	18.1	19.5	19.0	17.0

PROMEDIOS DE LONGITUD EN CADA CORTE DEL BLOQUE III

Fechas	longitud de frutos por tratamiento por corte				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	18.3	18.5	18.9	18.0	15.3
Corte 2	19.1	18.9	18.7	19.4	18.4
Corte 3	20.8	19.0	19.1	21.3	19.6
Corte 4	18.9	18.0	21.8	19.7	16.4
Corte 5	18.0	20.7	19.9	19.0	16.9
Corte 6	17.4	19.9	18.5	20.4	14.8
Corte 7	19.7	17.6	19.7	18.6	16.5
Corte 8	19.2	16.8	20.3	19.8	17.6
PROMEDIO	18.9	18.7	19.6	19.5	16.9

PROMEDIOS DE LONGITUD EN CADA CORTE DEL BLOQUE IV

Fechas	longitud de frutos por tratamiento por corte				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	20.8	20.0	20.2	17.1	15.9
Corte 2	20.1	17.3	19.0	19.5	20.0
Corte 3	19.8	19.2	17.9	18.4	17.8
Corte 4	19.7	18.7	21.0	18.9	18.1
Corte 5	20.0	20.3	21.5	18.1	15.9
Corte 6	18.8	19.1	20.9	19.2	17.2
Corte 7	19.1	18.6	18.9	17.6	20.5
Corte 8	20.4	17.2	19.7	18.0	18.8
PROMEDIO	19.8	18.8	19.9	18.4	18.0

Datos de Campo de la Variable Diámetro ecuatorial de frutos.

Anexo 62. Datos de campo de las lecturas de la variable diámetro ecuatorial de frutos en la evaluación de cuatro productos para el control del pulgón en el cultivo de berenjena; Retalhuleu, 2015.

PROMEDIOS DE DIAMETRO DE FRUTOS EN CADA CORTE Bloque 1					
Fechas	Diámetros de frutos por tratamiento por corte (cm)				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	10.8	10.6	11.6	11.7	10.8
Corte 2	10.3	11.1	11.5	11.8	10.9
Corte 3	11.2	10.9	12.0	12.2	10.7
Corte 4	10.8	11.0	11.4	11.2	9.1
Corte 5	11.2	10.1	10.9	11.8	9.8
Corte 6	10.6	9.6	11.1	10.9	8.9
Corte 7	9.9	9.7	11.4	11.1	9.1
Corte 8	9.7	8.6	10.2	9.8	8.6
PROMEDIO	10.6	10.2	11.3	11.3	9.7

PROMEDIOS DE DIAMETRO DE FRUTOS EN CADA CORTE Bloque 2					
Fechas	Diámetros de frutos por tratamiento por corte (cm)				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	10.2	9.8	10.8	10.3	10.6
Corte 2	10.8	10.6	10.4	11.1	10.2
Corte 3	11.9	11.3	11.8	12.4	11.0
Corte 4	10.6	11.4	11.5	11.4	9.8
Corte 5	8.9	10.7	12.0	10.9	10.1
Corte 6	8.8	10.1	10.7	10.1	9.7
Corte 7	11.8	9.9	10.6	10.7	8.5
Corte 8	11.2	9.1	10.1	9.2	8.0
PROMEDIO	10.5	10.4	11.0	10.8	9.7

PROMEDIOS DE DIAMETRO DE FRUTOS EN CADA CORTE Bloque 3

Fechas	Diámetros de frutos por tratamiento por corte (cm)				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	10.9	9.2	11.2	10.2	10.9
Corte 2	11.4	9.9	10.8	12.1	11.0
Corte 3	10.2	10.1	11.0	11.4	10.1
Corte 4	11.2	11.6	11.7	11.8	9.9
Corte 5	11.0	9.9	11.3	11.5	9.2
Corte 6	11.3	10.1	11.6	11.7	9.5
Corte 7	10.5	9.6	10.2	10.0	9.1
Corte 8	9.5	8.9	10.2	9.5	8.6
PROMEDIO	10.8	9.9	11.0	11.0	9.8

PROMEDIOS DE DIAMETRO DE FRUTOS EN CADA CORTE Bloque 4

Fechas	Diámetros de frutos por tratamiento por corte (cm)				
	T 1	T 2	T 3	T4	T 5
Corte 1	9.4	8.8	8.9	10.8	10.2
Corte 2	10.8	10.2	11.4	11.9	10.7
Corte 3	10.2	10.1	9.0	10.1	10.6
Corte 4	11.8	11.3	11.1	11.9	10.9
Corte 5	11.5	10.4	11.9	11.6	9.8
Corte 6	9.9	10.1	12.1	10.9	10.1
Corte 7	10.7	9.8	11.5	10.7	9.5
Corte 8	10.2	9.9	10.9	9.5	9.0
PROMEDIO	10.6	10.1	10.9	10.9	10.1
