



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura

Tema de Tesis

“Evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo.”

**Previo a la obtención del Título de Ingeniera en
Horticultura y Fruticultura**

Autora

Denisse Estefania Zambrano Loor

Director de Tesis

Ing. Agr. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, M.Sc

Quevedo - Ecuador

2015

II DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Denisse Estefania Zambrano Loor, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Denisse Estefania Zambrano Loor

III CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito Ing. Agr. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, M.Sc, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada Denisse Estefania Zambrano Loor, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Horticultura y Fruticultura, tesis titulada “**Evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo.**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Ignacio Sotomayor Herrera, M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura

**Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la
obtención del título de Ingeniera en Horticultura y Fruticultura**

Aprobado:

Ing. Jorge Mendoza, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Cesar Bermeo	Ing. Ludvik Amores
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS	MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – ECUADOR

2015

V DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Dedicatoria

Quiero dedicar primeramente este trabajo a Dios que me dio la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Agradeciéndole a mis padres Bogar Zambrano y Celinda Loor quienes me dieron la vida, la educación, el apoyo incondicional y consejos en cada etapa de mi vida; a mis hermanos Darwin, Deysi y Dalinhzon Zambrano Loor, por todo el apoyo brindado en el transcurso de mi carrera universitaria.

Denisse Zambrano

Agradecimiento

La Autora de la presente investigación quiere dejar constancia de sus agradecimientos a las personas que hicieron posible su culminación.

- ✓ A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a la Facultad de Ciencias Agrarias, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.
- ✓ Dr. Eduardo Díaz Ocampo, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.
- ✓ Ing. M.Sc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión y apoyo a los estudiantes.
- ✓ A mis distinguidos docentes que conforman la Escuela de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura, quienes con nobleza y entusiasmo depositaron en mi sus conocimientos.
- ✓ Al Ing. Ignacio Sotomayor Herrera quien como Director de Tesis supo contribuir con sus enseñanzas para la obtención de este título.
- ✓ Al Econ. Flavio Ramos Martínez por sus recomendaciones, ayuda y constante motivación para la exitosa culminación de esta tesis.
- ✓ A la empresa SEMIPALMA y a todos quienes la conforman, por su apoyo incondicional.
- ✓ Ing. M.Sc. Jorge Mendoza Presidente del tribunal
- ✓ Ing. Cesar Bermeo Toledo Miembro del tribunal
- ✓ Ing. Ludvik Amores Miembro del tribunal

Además quiero agradecer a todos mis compañeros y personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.

VI RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó entre los meses de Noviembre del 2014 a Enero del 2015, en la Empresa SEMIPALMA de propiedad del Sr. Esteban Chu, ubicada en el Km 8 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, situada en las coordenadas geográficas 79°28' longitud Occidental y 01° 06' de latitud Sur a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar.

El experimento tuvo como objetivo evaluar la respuesta de la aplicación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de áfidos en el cultivo de pepino en la zona de Quevedo. Se estudiaron siete tratamientos que estuvieron conformados por mezclas de los bioinsecticidas aplicados en una sola dosis con combinaciones distintas y el testigo absoluto. Los tratamientos en estudio fueron: Neem + Albahaca, Neem + Ruda, Paraíso + Ruda, Paraíso + Albahaca, Ortiga + Ruda, Ortiga + Albahaca, que se aplicaron con una dosis de 4 l/ha y el testigo sin aplicación.

Se empleó el diseño experimental Bloques Completos al azar (BCA) con siete tratamientos y tres repeticiones, para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidades. Cada repetición tuvo siete parcelas de 52 plantas. Se utilizaron 22 plantas centrales como área útil.

De acuerdo al análisis e interpretaciones de los resultados planteados en la presente investigación, la aplicación del bioinsecticida a base de Paraíso + Ruda, logró efectos positivos en las variables altura de planta, frutos cosechados, también en diámetro, longitud, peso y en el rendimiento del fruto, manifestándose superior a los demás tratamientos.

La presencia de los pulgones provocó problemas en varias variables sujetas a estudio, notándose que en los tratamientos dosificados con los controles orgánicos se observó mayor altura de planta, peso, diámetro, longitud del fruto y rendimiento (kg ha⁻¹), especialmente en el tratamiento a base de Paraíso + Ruda, que se mostró superior a los demás controles empleados. La aplicación de los bioinsecticidas, al controlar la incidencia de los pulgones, mejoraron los rendimientos productivos, especialmente la combinación de Paraíso + Ruda, por lo que se obtuvieron los mayores ingresos económicos.

VII ABSTRACT

This research was conducted between November 2014 and January 2015, in the SEMIPALMA company owned by Mr. Stephen Chu, located at Km 8 ½ of the via Quevedo - El Empalme, located located at the geographic coordinates 79 ° 28 'west longitude and 01 ° 06' south latitude at an altitude of 120 meters above sea level

The experiment aimed to evaluate the response of the application of mixtures of bio-insecticides for controlling aphids on cucumber cultivation area Quevedo. Seven treatments were studied, composed of mixtures of bio-insecticides applied in a single dose combinations with absolute control. The treatments were a: Neem + Albahaca, Neem + Ruda, Paraiso + Ruda, Paraiso + Albahaca, Ortiga + Ruda, Ortiga + Albahaca, applied with a dose of 4 l / ha and the witness without application.

The experimental design called random complete block (BCA) with seven treatments and three repetitions, for comparison of treatment means the Tukey test was used 95% probability was used. Each repetition had seven plots of 52 plants. 22 central plants were used as a useful area.

According to the analysis and interpretation of the results outlined in the search, the application of the biopesticides based Paraiso + Ruda achieving positive

effects on the variables plant height, harvested fruits, also in diameter, length, weight and performance manifesting fruit than other treatments.

The presence of aphids caused problems in several variables subject to study, noting that in treatments with organic controls dosed greater plant height, weight, diameter, length and fruit yield (kg ha⁻¹) was observed, especially in the based treatment Paradise + Ruda, who was higher than the other controls used. The application of bioinsectidas, to control the incidence of aphids, improved growth performance, especially the combination of Paradise + Ruda, so the higher income obtained.

VIII INDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS	iv
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
INDICE.....	xi
CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Introducción	2
1.2 Objetivos	4
1.2.1 General	4
1.2.2 Específicos.....	4
1.3 Hipótesis	4
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Fundamentación Teórica	6
2.1.1 Generalidades del Cultivo de Pepino	6
2.1.1.1 Origen y Distribución.....	6
2.1.1.2 Importancia	6
2.1.1.3 Característica Botánica.....	6

2.1.1.4	Clasificación Taxonómica	7
2.1.1.5	Etapas Fenológicas.....	7
2.1.1.6	Requerimientos Edafoclimáticos.....	8
2.1.1.7	Composición Química del Pepino	9
2.1.1.8	Insectos - Plaga	9
2.1.1.9	Enfermedades.....	11
2.1.1.10	Cosecha.....	11
2.1.2	Áfidos o Pulgones	12
2.1.2.1	Taxonomía	12
2.1.2.2	Introducción e Importancia.....	12
2.1.2.3	Biología y Hábitos	13
2.1.2.4	Ciclo de Vida.....	13
2.1.2.5	Daños Causados por los Áfidos o Pulgones	14
2.1.2.6	Pulgón Verde (<i>Myzus persicae</i>).....	15
2.1.2.7	Pulgón Negro (<i>Aphis gossypii</i>).....	15
2.1.3	Bioinsecticidas	16
2.1.3.1	Ortiga (<i>Urtica dioica</i>)	18
2.1.3.2	Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)	19
2.1.3.3	Ruda (<i>Ruta chalepensis</i>).....	19
2.1.3.4	Neem (<i>Azadirachtina indica</i>).....	20
2.1.3.5	Árbol de Paraíso (<i>Melia azedarach</i>).....	21
	CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	23

3.1	Materiales y Métodos	24
3.1.1	Localización	24
3.1.2	Características Agroclimáticas	24
3.1.3	Materiales y Equipos Utilizados	24
3.2	Tipo de Investigación	25
3.3	Diseño de la Investigación	25
3.3.1	Tratamientos	25
3.3.2	Diseño Experimental	26
3.3.2.2	Delineamiento Experimental	27
3.4	Población y Muestra.....	27
3.4.1	Manejo del Ensayo	27
3.5	Datos Registrados	30
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1	Resultados	35
4.1.1	Altura de Planta	35
4.1.2	Días a la Floración	36
4.1.3	Frutos Cosechados	37
4.1.4	Diámetro y Longitud	38
4.1.5	Peso y Rendimiento	39
4.1.6	Días a la Cosecha	40
4.1.7	Mortalidad de Plantas.....	41
4.1.8	Mortalidad de Pulgones.....	42

4.1.9	Análisis Económico	45
4.2	Discusión	47
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		49
5.1	Conclusiones	50
5.2	Recomendaciones	51
CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA		52
CAPÍTULO VII ANEXOS		57

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	Promedios de altura de planta en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	35
2	Promedios de días a la floración en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	36
3	Promedios de frutos cosechados en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	37
4	Promedios de diámetro y longitud del fruto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	38
5	Promedios de peso y rendimiento del fruto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	40
6	Promedios de días a la cosecha en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	41

7	Promedios de mortalidad de plantas en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014.	42
8	Promedios de porcentaje de mortalidad de insecto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014	44
9	Análisis económico de rendimiento de fruto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo, 2014	46

INDICE DE ANEXOS

ANEXO		Pág.
1	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables altura de planta y número de frutos cosechados en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	58
2	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de días a la floración y días a la cosecha en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	58
3	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de diámetro y longitud del fruto en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	59
4	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de peso y rendimiento del fruto en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	59
5	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable mortalidad de plantas en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	60

6	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable mortalidad de insectos en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) en la zona de Quevedo 2014.	60
7	Anexos Fotográficos: Evidencias del Desarrollo de la Investigación	61

CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El presente trabajo de tesis tuvo como propósito la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo; ya que para los seres humanos, las hortalizas representan una fuente de subsistencia nutritiva para reconstruir tejidos, producir energía, regular funciones corporales, nutrirse y vivir. De esto surge la importancia de las hortalizas para el hombre (Alcazar, 2010), pero debido a los grandes problemas como son los insectos – plaga que ocasionen pérdidas considerables en la producción a los cuales se les debería aplicar una serie de productos para evitar que se desarrollen y ocasionen daños considerables en el cultivo.

En este grupo de insectos plaga se incluyen los pulgones o áfidos que causan problemas a nivel mundial, con daños directos e indirectos que implican en la producción, calidad y en la desaparición de grandes extensiones de huertas. Contribuyen además a la transmisión de una de la más importante enfermedad que es el “Virus del Mosaico del pepino”.

Por esta razón, se han desarrollado una serie de alternativas, dentro de las cuales se encuentran los insecticidas químicos; sin embargo, actualmente se tiene planteado como problema a nivel mundial y prioritario el uso indiscriminado y casi exclusivo que se ha venido haciendo con los insecticidas convencionales. El desarrollo de biotipos de insectos resistentes a estos, así

como la acumulación de residuos tóxicos en el suelo, agua, aire y productos cosechados, son algunos de los efectos más conocidos y los que provocan una mayor preocupación pública por la repercusión que esto pueda tener en la salud humana y calidad del medio ambiente.

Es necesario, por tanto, el desarrollo de otras medidas de combate de insectos – plaga, que permitan una agricultura sostenible. Una de las alternativas más prometedoras y realistas es el desarrollo de bioinsecticidas. Todos los bioinsecticidas, sin excepción, presentan al menos ventajas sobre los insecticidas químicos sintéticos, que, en conjunto, permiten llevar el combate de insectos - plaga en una agricultura sustentable. La posibilidad de controlar especies perjudiciales resistentes a los productos químicos, y la posibilidad de evitar el efecto tóxico de los plaguicidas o insecticidas, son las ventajas fundamentales.

En este proyecto se presentarán alternativas para implementar un programa de manejo de pepino enfocado a la regulación del nivel poblacional de organismos perjudiciales y no arriesgar el cultivo debido a que los productores de alimentos orgánicos se ven en la necesidad de determinar el manejo de plagas mediante estrategias que estén consideradas dentro del ambiente regulatorio de movimiento orgánico.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Evaluar la respuesta de la aplicación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de áfidos en el cultivo de pepino en la zona de Quevedo.

1.2.2 Específicos

- ✓ Determinar la eficacia de las mezclas de bioinsecticidas en el combate del áfidos o pulgones.
- ✓ Establecer el o los tratamientos de mayor eficacia en el combate de áfido o pulgón.
- ✓ Análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.3 Hipótesis

La aplicación de las mezclas de bioinsecticidas permitirá el combate de insectos – plaga y por ende obtener un buen crecimiento del cultivo y tamaño del fruto.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Generalidades del Cultivo de Pepino

2.1.1.1 Origen y Distribución

El pepino (*Cucumis sativus*) es originario de las regiones tropicales del Sur de Asia, cultivado hace 3000 años en el Noroeste de la India (CENTA, 2003).

De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América (Briones, W.; Cedeño, A., 2009),

2.1.1.2 Importancia

El cultivo del pepino es importante ya que tiene un alto índice de consumo en nuestra población, sirve de alimento tanto en fresco como industrializado, representando una alternativa económica para el agricultor (Infoagro, 2014).

2.1.1.3 Característica Botánica

El pepino es una planta herbácea anual de porte rastrera y trepador con hojas pecioladas y acorazonadas sus flores tienen pétalos amarillos y posee frutos de color verde oscuro y cuando se maduran totalmente su color se tornan amarillento (Torres, 2007).

2.1.1.4 Clasificación Taxonómica

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucumis*

Especie: *sativus*

Nombre Científico: *Cucumis sativus* (Aguirre, S. y Llumiquinga, M., 2007)

2.1.1.5 Etapas Fenológicas

El ciclo del pepino es corto y varía de una localidad a otra dependiendo de las condiciones edafoclimáticas del cultivar sembrado y del manejo agronómico que reciba durante su desarrollo. Pero por lo general presenta el siguiente ciclo fenológico:

Emergencia: 4 – 6 Días

Inicio de emisión de guías: 15 – 24 Días

Inicio de floración: 27 – 34 Días

Inicio de cosecha: 43 – 50 Días

Fin de cosecha: 75 – 90 Días (Aguirre, S. y Llumiquinga, M., 2007)

2.1.1.6 Requerimientos Edafoclimáticos

✓ Temperatura

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20 °C y 30 °C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25 °C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30 °C se observan desequilibrios en las plantas y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17 °C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12 °C y a 1°C se produce la helada de la planta (Infoagro).

✓ Humedad

El pepino es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70 % y durante la noche del 70-90 %. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación es infrecuente (Infoagro).

✓ Luminosidad

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos, aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Torres, 2007)

✓ **Suelos**

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. En cuanto a pH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5-6.8, soportando incluso pH hasta de 7.5; Se deben evitar los suelos ácidos con pH menores de 5.5 (SAD, 2005).

2.1.1.7 Composición Química del Pepino

La composición química del pepino en 100 gr de parte comestible es la siguiente: Agua: 96%, Hidratos de carbono: 2%, Proteínas: 0, 7 %, Grasas: 0, 2 %, Sodio: 8 mg, Potasio: 140 mg, Fósforo: 22 mg, Calcio: 17mg, Hierro: 0, 3 mg, Retinol (Vit. A): 2 mg, Ác. Ascórbico (Vit. C): 11 mg (Aguirre, S. y Llumiquinga, M., 2007)

2.1.1.8 Insectos - Plaga

Entre los factores limitantes de la producción figuran los insectos, las enfermedades, las malezas, los roedores y los pájaros, que afectan tanto a la producción vegetal como animal. No es sólo que insectos, enfermedades o malezas actúen como factor limitante de la producción agrícola, sino también que su inesperado desarrollo masivo en forma de plaga puede, en pocas horas,

destruir cultivos o cosechas completas. Las plagas constituyen un permanente riesgo latente y han sido un hecho recurrente en la historia de la agricultura. (EUROSUR, sf) . Las principales plagas del cultivo de pepino son:

- ✓ **Gusano del pepino (*Diaphania nitidalis*) (Lepidoptera: Pyralidae).** Se alimentan de flores y hojas. El mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos (MAG, 2004)
- ✓ **Araña roja (*Tetranychus urticae*) (Acarina: Tetranychidae).** Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas (Infojardin, 2014).
- ✓ **Trips (*Frankliniella occidentalis*) (Thysanoptera: Thripidae).** Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan (Infojardin, 2014).
- ✓ **Pulgón (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*) (Hemiptera: Aphididae)**
Entre las principales plagas se mencionan a los pulgones, los cuales se desarrollan especialmente con el aumento de la temperatura. El calor y la sequedad favorecen su desarrollo (Botanical, 2014).

2.1.1.9 Enfermedades

El pepino es atacado por enfermedades fungosas y bacterianas, las cuales aparecen cuando las condiciones ambientales son propicias para su desarrollo y generalmente cuando existen cambios de estados (de estado vegetativo a floración) en el cultivo. Las más comunes son:

- ✓ Mildiu lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*)
- ✓ Mildiu polvoso (*Sphaerotheca fuliginea* y *Erysiphe cichoracearum*)
- ✓ Fusarium (*Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani*)
- ✓ *Pythium spp*
- ✓ *Phytophthora spp*
- ✓ *Rhizoctonia solani*
- ✓ Cercospora (*Cercospora citrullina*)
- ✓ Antracnosis (*Colletotrichum orbiculare*)

2.1.1.10 Cosecha

La cosecha del pepino se hace manualmente entre los 40 a 55 días después de la siembra sin dañar el pedúnculo pues esto causa heridas y deshidratación rápida de la fruta. En este cultivo los frutos se cosechan en estado inmaduro aunque próximo a su tamaño final. Generalmente la fruta debe ser verde o verde oscura, de piel firme y brillante (Torres, 2007)

2.1.2 Áfidos o Pulgones

2.1.2.1 Taxonomía

Nombre Científico: *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*

Reino: Animal

División: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Aphididae

Género: *Aphis* y *Myzuz*

Especie: *A. gossypii* y *M. persicae*

Nombres comunes: Pulgones, Áfidos (BAYER, 2014).

2.1.2.2 Introducción e Importancia

Los pulgones constituyen un grupo muy extenso de insectos – plaga; que varían de tamaño desde 1- 7 mm de largo (Coello, 2012).

Están distribuidos principalmente por las zonas templadas, habiéndose detectado unas 3,500 especies, de las cuales, 500 son plagas de cultivos. De todas ellas hay algunas que solo afectan a un solo cultivo (monófagas), y otras que lo hacen a un gran número de ellos (polífagas) (FCM, 2008).

2.1.2.3 Biología y Hábitos

Son insectos picadores - chupadores, que están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, absorbiendo los jugos de la planta; secretan líquidos azucarados y pegajosos por los cornículos y uno denominada melaza, provocando un daño indirecto en la superficie de la planta por la inoculación del hongo de la fumagina que impide el normal funcionamiento de la fotosíntesis (Coello, 2012).

Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados (con alas). Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados. El color puede variar del blanco al negro, pasando por el amarillo, verde y pardo. (FCM, 2008).

2.1.2.4 Ciclo de Vida

Los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan. Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos:

- ✓ **Monoecias:** Especies que solo viven en una planta.
- ✓ **Heteroecias:** Alternan las plantas hospedantes (pasan el invierno en un tipo de planta y en primavera cambian a planta herbácea).

Según la forma de reproducción pueden ser:

- ✓ **Vivíparos:** Aquellos que dan nacimiento a crías vivas.

- ✓ **Ovíparos:** Aquellos que ponen huevos, pasan el invierno como huevos producidos por hembras sexuales (FCM, 2008).

2.1.2.5 Daños Causados por los Áfidos o Pulgones

Los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser:

- ✓ **Directos.** Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se enrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción final (FCM, 2008).
- ✓ **Indirectos.** Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos:
 - ✓ Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium spp.*), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso

de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial (Infoagro).

- ✓ Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas.
- ✓ Vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. En los cultivos hortícolas destaca la transmisión de los virus CMV y PVY en solanáceas y CMV, WMV-II y ZYMV en cucurbitáceas (Infoagro, sf).

2.1.2.6 Pulgón Verde (*Myzus persicae*)

Los adultos ápteros del pulgón (*Myzus persicae*) son de color verde claro, con antenas del largo del cuerpo. La cauda es verde y los cornículos verdes en su base y oscuros en el extremo. Los adultos alados tienen la cabeza y el tórax negro y el abdomen verde, con diseño oscuro típico. El tamaño de las formas ápteras y aladas es de 1,2 a 2,3 mm de longitud (INIA, 2014).

2.1.2.7 Pulgón Negro (*Aphis gossypii*)

Las hembras aladas del pulgón (*Aphis gossypii*) miden 1,5 a 1,7 mm. La cabeza y el tórax son negro opaco, los ojos rojos y el abdomen amarillento verdoso, con manchas negras en la mitad del largo. Las antenas son oscuras, más cortas que el cuerpo, y pueden tener cinco segmentos; el tercer segmento

con 5 a 8 sensorios (segmentos intermedios más claros). Los cornículos son negros, o más bien con una mancha oscura que se extiende desde su base, cilíndricos y con corona distintiva debido a suaves imbricaciones. (INIA, 2014).

La cauda, suavemente esférica, es verde oscura, más pálida y de la mitad del largo de los cornículos, con 5 a 7 setas laterales. Las patas son pardo amarillentas, con ápices de las tibia y tarsos más claro. Las hembras ápteras son similares en color y tamaño a las aladas, los cornículos son casi dos veces más largos que la cauda y ligeramente más largo que el tercer segmento de las antenas (INIA, 2014).

2.1.3 Bioinsecticidas

Un bioinsecticida se puede definir como un organismo vivo (hongo, bacteria, virus), capaz de matar a los insectos; también puede ser una sustancia química, que estando presente en una determinada planta, puede repeler o matar a los insectos (Fernández, 2009).

Algunos bioinsecticidas son muy específicos, y solo atacan a una sola especie de insecto; las plagas difícilmente pueden desarrollar resistencia a los bioinsecticidas, ya que estos pueden evolucionar de manera igual a lo que pueden hacerlo los insectos plagas. Estos productos cada vez son más seguros y no afectan ni a personas, ni animales, plantas e insectos benéficos (Fernández, 2009).

Como alternativa, los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plaga de distintos tipos (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerlos de los ataques de las distintas pestes. Algunas de estas plantas han sido estudiadas científicamente y otras siguen vigentes por leyenda popular (OrganicSA, 2008).

Son preparados que se obtienen a partir de diversos procesos como son:

- ✓ **Maceración:** Las hierbas frescas o secas se ponen en agua o alcohol.
- ✓ **Decocción:** Se remojan las hierbas frescas o secas por 24 horas, luego se hierve durante 20 minutos a fuego lento y se deja enfriar
- ✓ **Infusión:** Las hierbas frescas o secas se remojan en agua muy caliente, luego se las deja por 24 horas
- ✓ **Purín:** Se colocan las partes verdes de la planta en un recipiente lleno de agua. El recipiente se tapa procurando que le entre el aire. El agua se remueve todos los días- cuando el purín no haga espuma ya se puede utilizar.
- ✓ **Extrusión:** Las semillas, frutos, flores, hierbas secas se somete a un proceso molido y prensado para obtener su extracto.
- ✓ **Arrastre de vapor:** Las semillas, frutos, flores, hierbas frescas o secas se someten a un proceso de destilación para obtener un extracto concentrado de sus principios activos (Fernández, 2009).

2.1.3.1 Ortiga (*Urtica dioica*)

Esta planta es originaria de Europa y Asia, se encuentra ampliamente distribuida en el resto del mundo. Es una planta de tipo ruderal, por lo que su localización es bastante fácil, pues prefiere suelos ricos en nitrógeno y húmedos como corrales y huertos, la encontramos desde los 200 a los 2400 m de altitud a nivel del mar (Quiroz, 2013).

Es una planta herbácea, no excesivamente alta, con tallo erecto y leñoso recubierto de pelos urticantes. Las hojas, de color verde claro, son pequeñas, ovales, profundamente dentadas, cubiertas al igual que el tallo por pelos urticantes. Las flores se disponen en inflorescencias monoicas, con flores masculinas y femeninas reunidas en racimos simples con ovario ovoidal. El fruto es un aquenio de forma elipsoidal que contiene una única semilla. Puede alcanzar un metro de altura. (Londoño, 2006).

La ortiga tiene una gran afinidad con el hierro, ya que es capaz de coleccionar este elemento. Su presencia usualmente es un indicativo de un buen contenido de humus; además, contribuye a mejorar suelos pobres (Londoño, 2006).

La ortiga estimula los mecanismos de defensa y crecimiento de las plantas, frena o detiene la proliferación de ciertos parásitos. Su papel es principalmente preventivo (Hernandez, 2001).

La ortiga tiene propiedades que pueden ser utilizadas en la huerta orgánica debido al alto contenido de nitrógeno que tiene esta planta, se puede ocupar para hacer un abono natural líquido. Además, la ortiga tiene propiedades antibacterianas y antisépticas, por lo que puede ser utilizada como pesticida orgánico (Olguín, 2012).

2.1.3.2 Albahaca (*Ocimum basilicum*)

La albahaca es una hierba anual, de tallo erecto y muy ramificado, que puede llegar a medir hasta 70 cm. de altura. Pertenece a la familia de las Lamiaceae. Sus hojas opuestas y de borde ligeramente dentado son perfumadas y se emplean, tanto frescas como secas, en gastronomía para condimentar y aromatizar. También posee propiedades medicinales y el aceite esencial es utilizado en cosmética y perfumería. Es una planta que no resiste las heladas; requiere de buena exposición solar y de suelos fértiles para un buen crecimiento (Milan, 2012).

Tiene propiedades repelentes, insecticidas, acaricidas e inhibidor del crecimiento por lo que controla áfidos (Hernandez, 2001).

2.1.3.3 Ruda (*Ruta chalepensis*)

La ruda pertenece a la familia de las Rutáceas, es una planta vivaz, glauca de tallos ramificados que alcanza a medir hasta 70 cm de altura y que llevan hojas 2 o 3 veces divididas. Las flores están dispuestas como una sombrilla y tienen

la particularidad de que la flor central tiene cinco sépalos y cinco pétalos que son de color amarillo; su fruto es una cápsula que encierra semillas pardusca (Supe, 2008).

Toda planta desprende un olor fuerte y desagradable debido a un aceite esencial que desprenden unas células secretoras diseminadas, sobre todo en las hojas debido a eso propiedades repelentes y actúa como insecticidas por lo que controla áfidos (Supe, 2008).

2.1.3.4 Neem (*Azadirachtina indica*)

El neem es un árbol originario de la India que se adapta bien en climas cálidos – secos, en el valle del río Portoviejo, Provincia de Manabí y Santa Elena, se han adaptado muy bien y existen plantaciones significativas por su importancia como insecticida (Coello, 2012).

Los compuestos biocidas del neem son únicos ya que a la mayoría de las plagas no las mata de inmediato, pero altera diversos procesos metabólicos, a veces en forma muy sutil, pero efectiva. El organismo plaga deja de alimentarse, no puede procrear o no logra su metamorfosis. Uno de los compuestos más importantes, la azadirachtina, interrumpe la metamorfosis de larvas, y aún en cantidades trazas actúa como energético repelente antialimentario para insectos fitófagos (Preciado, 2010).

El neem contiene ciertas sustancias que lo hace actuar como si fuera una cortisona, alterando el comportamiento, o los procesos vitales de los insectos. Uno de los componentes más importantes, la azadirachtina, interfiere en la metamorfosis de los insectos, evitando que se desarrollen en crisálidas, y por tanto, mueren sin producir una nueva generación. En los insectos inmaduros inhiben la formación de la quitina. La azadirachtina interfiere, en la reproducción en estado adulto. Otra sustancia que contiene el neem, la salanina, cuyo mecanismo de acción es de ser repelente (Arellano, 2013).

2.1.3.5 Árbol de Paraíso (*Melia azedarach*)

Es un árbol perteneciente a la familia de Meliaceae originario de India; llega a medir de 6-15 m de altura, con una copa extendida y un tronco corto; hojas alternas, pecioladas, inflorescencias en panículas axilares de hasta 25 cm de largo muy ramificadas. Fruto en drupa elipsoide de hasta 1,5 m de diámetro, amarillenta, lisa al principio y más tarde rojiza conteniendo generalmente 5 semillas elipsoides, oscuras y lisas de unos 3.5 mm de largo (Sánchez, 2011).

Es originario de la India, y actualmente se encuentra en una gran parte de los países del trópico y el subtropical, donde es frecuentemente usado como árbol ornamental o de sombra. Sus semillas tienen efecto insecticida. También es repelente e inhibidor del crecimiento, y su toxina actúa por contacto o ingestión. Sus hojas y partes son usadas para la protección de artículos de cuero, libros, telas u otros objetos susceptibles de ser dañados por insectos. Tiene efecto

sobre arañas, barrenadores, cogolleros, garrapatas, gorgojos (exceptuando el gorgojo de los cereales), gusanos comedores de hojas, varias clases de pulgones y la langosta migratoria. Aunque no existen muchos datos sobre su manejo y aplicación, su gran distribución mundial es un buen incentivo -y a la vez un reto- para conocerlo mejor y aprovechar sus grandes propiedades protectoras en cultivos y almacenamiento. (Ramírez, 2006).

CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Localización

La presente investigación se realizó entre los meses de Noviembre del 2014 a Enero del 2015 en la Empresa SEMIPALMA propiedad del Sr. Esteban Chu, ubicada en el Km 8 ½ de la vía Quevedo-El Empalme, situada en las coordenadas geográficas 79°28' longitud Occidental y 01° 06' de latitud Sur a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar.

3.1.2 Características Agroclimáticas

En la zona de Quevedo-El Empalme el clima es de tipo tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25°C, precipitación promedio anual de 2252mm, humedad relativa 84%, heliofanía 894 horas sol/año ¹.

El suelo presenta una topografía semiplana, textura franco-limosa y drenaje regular.

3.1.3 Materiales y Equipos Utilizados

En material genético que se utilizó en la presente investigación fue el híbrido Pepino DIAMANTE, además se utilizó azadón, pala, machete excavadora, cañas, alambres, piolas, flexómetro, calibrador, balanza manual, los extractos de los diferentes bioinsecticidas y los materiales de oficinas para el registro de datos que fueron lápiz y hojas.

3.2 Tipo de Investigación

Se realizó una investigación experimental donde se usaron siete tratamientos y tres repeticiones para así modificar el control de los áfidos el cultivo de pepino mediante un control natural.

3.3 Diseño de la Investigación

3.3.1 Tratamientos

Se estudió un solo factor constituido por la mezcla de cinco Bioinsecticidas:

- ✓ Purín de Ortiga (O)
- ✓ Purín de Ruda (R)
- ✓ Macerado de Neem (N)
- ✓ Macerado de Paraíso (P)
- ✓ Preparado de Albahaca (A)

Se estudiaron siete tratamientos que estuvieron conformados por mezclas de los bioinsecticidas aplicados en una sola dosis con combinaciones distintas y un testigo como se detalla a continuación.

TRATAMIENTOS	DOSIS / APLICACIÓN (L/Ha)	FRECUENCIA / DIAS
T1 Neem + Albahaca	(2 + 2)	20-35-50-65
T2 Neem + Ruda	(2 + 2)	20-35-50-65
T3 Paraíso + Ruda	(2 + 2)	20-35-50-65

T4 Paraíso + Albahaca	(2 + 2)	20-35-50-65
T5 Ortiga + Ruda	(2 + 2)	20-35-50-65
T6 Ortiga + Albahaca	(2 + 2)	20-35-50-65
T7 Testigo absoluto	0	0

Elaborado Por: Autora.

3.3.2 Diseño Experimental

Se empleó el diseño experimental de Bloques Completos al azar (BCA) con siete tratamientos y tres repeticiones. Cada repetición contó de siete parcelas de 52 plantas cada una, de las cuales se utilizarón 22 plantas centrales como área útil

3.3.2.1 Esquema del Análisis de Varianza

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Repeticiones (r-1)	2
Tratamientos (t-1)	6
Error Experimental(r-1) (t-1)	12
TOTAL (rt-1)	20

Fuente: Datos tomados de textos de diseño experimental
Elaborado Por: Autora.

Todas las variables fueron sometidas al análisis de variancia y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos; se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

3.3.2.2 Delineamiento Experimental

Forma de la Parcela	Rectangular
Hileras por parcela	4
Hileras por parcela útil	2
Distancia entre hileras	1 m
Distancia entre plantas	0,25 m
Distancia entre parcelas	1 m
Número de plantas por hilera	13
Número de plantas por parcela	52
Número total de plantas del ensayo	1092
Distancia entre bloques	1.50 m
Área de cada parcela	18 m ² (4.5 m x 4 m)
Área de cada parcela útil	6 m ² (2 m x 3 m)
Área total del experimento	380.80 m ² (28 m x 13.6 m)
Área útil del experimento	126 m ²

Fuente: Datos tomados de la ejecución del proyecto
Elaborado Por: Autora.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Manejo del Ensayo

Se realizaron todas las labores culturales que requiere el cultivo para su normal desarrollo tanto vegetativo como fisiológico.

3.4.1.1 Preparación de los Bioinsecticidas

Para la elaboración de los bioinsecticidas se realizó primero la búsqueda de los vegetales como: Ruda (*Ruta chalepensis*), Ortiga (*Urtica dioica*), Neem

(Azadirachtina indica), Árbol del paraíso (*Melia azedarach*), Albahaca (*Ocimum basilicum*).

3.4.1.2 Preparación del Suelo

El suelo fue preparado con dos pases de rastra para facilitar la elaboración de las camas.

3.4.1.3 Semillero

Se realizó colocando una semilla en cada orificio de la bandeja germinadora a una profundidad de 5 mm, usando tierra de huerta como sustrato.

3.4.1.4 Trasplante

El trasplante se realizó de forma manual a una distancia de 0.25 m entre plantas y 1.0 m. entre hileras colocando cuidadosamente las plántulas.

3.4.1.5 Tutoreo de las Plantas

Se efectuó a los 20 días después del trasplante con la utilización de cañas, alambre y piola, ayudándole a las plantas a desarrollarse de manera vertical.

3.4.1.6 Fertilización

- ✓ **Orgánico:** Se aplicó humus al momento del trasplante, a los 25 y 50 días en forma de corona.
- ✓ **Químico:** Se realizaron 2 aplicaciones una a los 15 días después del trasplante empleando 10-30-10 en dosis de 0,30 Kg / planta y a los 35 de días después del trasplante se realizó una aplicación de nitrato de potasio.

3.4.1.7 Riego

El riego se efectuó por gravedad mediante surcos, cuya frecuencia estuvo en función de la humedad disponible en el suelo para lograr altos rendimientos de fruto.

3.4.1.8 Control de Malezas

Las malas hierbas compiten con el pepino, por tanto la protección del cultivo durante las primeras fases es fundamental, por ello se realizaron controles semanales en forma manual.

3.4.1.9 Control de pulgones

El control de pulgones se realizó con los tratamientos, dosis y frecuencias en estudio.

- ✓ **Purín de Ortiga.**- 100 g. de planta en cada litro de agua. Se aplica sobre ramas y hojas, diluido en la proporción 1/50.

- ✓ **Purín de Ruda**.- 100 g. de planta en un litro de agua durante 10 días. Se coloca sobre plantas cada 3 o 4 días.
- ✓ **Macerado de Paraíso**.- Repele insectos chupadores y fungicida. Se maceró 500 g. de hojas de paraíso en un litro de agua se dejó fermentar por 24 horas y para su fumigación se agregó otros cinco litros, se filtró, y se aplicó.
- ✓ **Macerado de Neem**.- 250 g de hoja por litro de agua. Las hojas se machacaron y se dejaron remojando en agua por toda la noche, al día siguiente se filtró y se aplicó.
- ✓ **Macerado de Albahaca**.- Se maceró 500 g de hojas en cinco litros *de agua durante 10 días y se fumigó con una solución de 1:10 litros de agua.*

3.4.1.10 Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, cuando cada fruto alcanzó la madurez fisiológica dentro de la parcela.

3.5 Datos Registrados

✓ **Altura de Planta (cm)**

Se seleccionaron las 22 plantas del área útil, en las que se midió la altura de planta desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más joven al momento de la cosecha, con ayuda de un flexómetro.

✓ **Días a la Floración**

Se registró el tiempo transcurrido desde la fecha de la siembra hasta cuando se observó la floración en el 50% de las plantas de cada parcela experimental.

✓ **Número de Frutos**

Se contabilizaron los frutos cosechados de cada parcela útil, para obtener el promedio por tratamiento.

✓ **Diámetro del Fruto (cm)**

En cada fruto cosechado de la parcela útil se midió con un calibrador el diámetro del fruto en el tercio medio y su promedio se expresó en centímetros.

✓ **Longitud del Fruto (cm)**

En los frutos que se utilizaron para el registro de la variable anterior, se midió su longitud y el promedio se expresó en centímetros.

✓ **Peso del Fruto (g)**

De los mismos frutos evaluados en la variable anterior, se registró el peso del fruto y se expresó en gramos.

✓ **Días a la Cosecha**

Se registró cuando las plantas de cada tratamiento mostraron los primeros pepinos listos para la cosecha.

✓ **Rendimiento**

El rendimiento estuvo determinado por el peso del fruto obtenido del área útil y expresado en kilogramos por hectárea.

✓ **Mortalidad de Pulgones (Eficacia)**

El monitoreo se realizó antes y después de cada aplicación de las mezclas de insecticidas, registrando la presencia de pulgón donde se tomó como muestra cuatro hojas de los brotes tiernos de cada una de las plantas del área útil (22 plantas útiles).

Para sacar el porcentaje de eficacia se utilizó la fórmula de Abbott Corregida:

$$EF = \frac{nt - NT}{nt} \times 100$$

Dónde:

EF: eficacia

NT: Número de pulgones por planta después de la aplicación

nt: Número de pulgones por planta en el tratamiento testigo

✓ **Mortalidad de Plantas**

El porcentaje de mortalidad de plantas estuvo determinado por la relación entre el número de plantas sembradas y el número de plantas cosechadas, multiplicado por 100

✓ **Análisis Económico**

El análisis económico se realizó considerando el nivel del rendimiento y costo de cada tratamiento evaluado, mediante la metodología de utilidad marginal, donde la utilidad está dada por los valores adicionales obtenidos por encima o debajo del Testigo.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Altura de Planta

En el Cuadro 1, se presentan los promedios de altura de planta al momento de la cosecha. El análisis de varianza mostró significancia estadística para los bioinsecticidas, siendo el coeficiente de variación 1.16 %.

Según la prueba de Tukey ($P < 0,05$), la aplicación del bioinsecticida Paraíso + Ruda presentó las plantas de mayor altura con 128.6 cm., estadísticamente igual a los demás bioinsecticidas que presentaron promedios entre 125.6 cm. y 125.2 cm., y superior estadísticamente al Testigo que presentó una altura de 120.9 cm.

Cuadro 1 Promedios de altura de planta en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	PROMEDIOS (CM)
T1 Neem + Albahaca	125.74 a ¹
T2 Neem + Ruda	125.49 a
T3 Paraíso + Ruda	128.54 a
T4 Paraíso + Albahaca	126.61 a
T5 Ortiga + Ruda	127.33 a
T6 Ortiga + Albahaca	125.16 a
T7 Testigo Absoluto	120.89 b
Promedio	125.68
Coefficiente de Variación (%)	1.16

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.2 Días a la Floración

En el Cuadro 2, se muestran los promedios de días a la floración. De acuerdo al análisis de varianza no hubo significancia estadística para los bioinsecticidas. El coeficiente de variación fue 0.95 %.

Los promedios del número de días a la floración resultaron estadísticamente iguales y oscilaron entre 34.64 y 35.24 días.

Cuadro 2 Promedios de días a la floración en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	PROMEDIOS (DÍAS)
T1 Neem + Albahaca	35.2 a ¹
T2 Neem + Ruda	34.9 a
T3 Paraíso + Ruda	34.6 a
T4 Paraíso + Albahaca	35.0 a
T5 Ortiga + Ruda	34.8 a
T6 Ortiga + Albahaca	35.2 a
T7 Testigo Absoluto	35.0 a
Promedio	35.0
Coeficiente de Variación (%)	0.95

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.3 Frutos Cosechados

Los promedios del número de frutos cosechados se presentan en el Cuadro 3. El análisis de varianza mostró significancia estadística para bioinsecticidas; siendo el coeficiente de variación 1.79 %.

Los bioinsecticidas a base de Paraíso + Ruda, Neem + Ruda y Ortiga + Ruda presentaron el mayor número de frutos con 3.74, 3.70 y 3.68, aunque estadísticamente igual al resto de mezclas que mostraron promedios entre 3.63 y 3.67; pero estadísticamente superior al testigo que alcanzó 3,48 frutos.

Cuadro 3 Promedios de frutos cosechados en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	PROMEDIOS
T1 Neem + Albahaca	3.67 a b ¹
T2 Neem + Ruda	3.70 a
T3 Paraíso + Ruda	3.74 a
T4 Paraíso + Albahaca	3.67 a b
T5 Ortiga + Ruda	3.68 a
T6 Ortiga + Albahaca	3.63 a b
T7 Testigo Absoluto	3.48 b
Promedio	3.65
Coeficiente de Variación (%)	1.79

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.4 Diámetro y Longitud

Los promedios del diámetro y longitud del fruto se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza mostró significancia estadística para los bioinsecticidas en los niveles 0.05 y 0.01 para el diámetro y longitud, respectivamente. Los coeficientes de variación fueron 1.16% y 0.45%, en su orden.

Cuadro 4 Promedios de diámetro y longitud del fruto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	DIÁMETRO (CM)	LONGITUD (CM)
T1 Neem + Albahaca	5.17 a b ¹	21.25 b ¹
T2 Neem + Ruda	5.27 a b	21.65 a
T3 Paraíso + Ruda	5.32 a	21.79 a
T4 Paraíso + Albahaca	5.28 a b	21.56 a
T5 Ortiga + Ruda	5.31 a	21.61 a
T6 Ortiga + Albahaca	5.26 a b	21.59 a
T7 Testigo Absoluto	5.12 b	20.99 b
Promedio	5.25	21.49
Coefficiente de Variación (%)	1.16	0.45

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

El mayor diámetro de fruto se alcanzó con la aplicación de la mezcla de Paraíso + Ruda con 5.32 cm., estadísticamente igual a los demás tratamientos que obtuvieron promedios que oscilaron entre 5.17 y 5.31 cm, superior estadísticamente al testigo que registró 5.12 cm de diámetro.

La aplicación realizada con la mezcla de Paraíso + Ruda alcanzó la mayor longitud de fruto 21.8 cm, sin diferir estadísticamente de las demás aplicaciones que presentaron frutos con 21.56 y 21.65 cm de longitud, estadísticamente superior al tratamiento de Neem + Albahaca con 21.25 cm. y Testigo con 20.99 cm de longitud.

El tratamiento de mayor diámetro se alcanzó con la aplicación de la mezcla de Paraíso + Ruda con 5.32 cm. estadísticamente igual a los demás tratamientos que obtuvieron promedios que oscilaron entre 5.17 y 5.31 cm, superior estadísticamente al testigo que registró 5.12 cm de diámetro.

4.1.5 Peso y Rendimiento

En el Cuadro 5, se presentan los promedios del peso y rendimiento del fruto. De acuerdo con el análisis de varianza los tratamientos mostraron significancia estadística. El coeficiente de variación fue 1.08% para peso y 6.98% para rendimiento.

La mezcla de Paraíso + Ruda obtuvo los frutos de mayor peso 330.46 g., estadísticamente igual a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 324.60 g. y 325.97 g. siendo estadísticamente superior el testigo y Neem + Albahaca con 316.26 g. y 320.48 g, respectivamente.

La aplicación de la mezcla de Paraíso + Ruda el presentó el mayor rendimiento con 38428.90 Kg ha⁻¹/ha en igualdad estadística a las otras aplicaciones que obtuvieron promedios entre 33304.43 y 34497.77 Kg ha⁻¹/ha; estadísticamente superior al testigo que presentó 26748.33 kg ha⁻¹.

Cuadro 5 Promedios de peso y rendimiento del fruto en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo 2014.

BIOINSECTICIDAS	PESO PROMEDIOS (g)	RENDIMIENTO PROMEDIOS (KG HA ⁻¹)
T1 Neem + Albahaca	320.48 b ¹	33736.10 a ¹
T2 Neem + Ruda	325.97 a b	34207.23 a
T3 Paraíso + Ruda	330.46 a	38428.90 a
T4 Paraíso + Albahaca	323.78 a b	34497.77 a
T5 Ortiga + Ruda	325.25 a b	34346.13 a
T6 Ortiga + Albahaca	324.60 a b	33304.43 a b
T7 Testigo Absoluto	316.26 b	26748.33 b
Promedio	323.83	33609.84
Coefficiente de Variación (%)	1.08	6.98

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.6 Días a la Cosecha

En el Cuadro 6, se presentarán los promedios de días a la cosecha. En el análisis de varianza no se obtuvo significancia estadística para los bioinsecticidas. Siendo el coeficiente de varianza 1.18%.

Los tratamientos en estudio no mostraron diferencias estadísticas en cuanto a los días a la cosecha con promedios que oscilaron entre 51.45 y 52.31 días.

Cuadro 6 Promedios de días a la cosecha en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	PROMEDIOS (DÍAS)
T1 Neem + Albahaca	51.70 a ¹
T2 Neem + Ruda	52.07 a
T3 Paraíso + Ruda	51.45 a
T4 Paraíso + Albahaca	52.05 a
T5 Ortiga + Ruda	52.04 a
T6 Ortiga + Albahaca	52.01 a
T7 Testigo Absoluto	52.31 a
Promedio	51.95
Coefficiente de Variación (%)	1.18

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.7 Mortalidad de Plantas

Los promedios porcentuales de mortalidad de plantas se pueden observar en el Cuadro 7. El análisis de varianza no presentó significancia estadística. El coeficiente de variación fue 30.34%.

Los tratamientos en estudio no mostraron diferencias estadísticas en cuanto al porcentaje de mortalidad los cuales oscilaron entre 16.67%.y 31.82%

Cuadro 7 Promedios de mortalidad de plantas en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

BIOINSECTICIDAS	PROMEDIOS (%)
T1 Neem + Albahaca	21.21 a ¹
T2 Neem + Ruda	24.24 a
T3 Paraíso + Ruda	16.67 a
T4 Paraíso + Albahaca	22.73 a
T5 Ortiga + Ruda	24.24 a
T6 Ortiga + Albahaca	22.73 a
T7 Testigo Absoluto	31.82 a
Promedio	23.38
Coefficiente de Variación (%)	30.34

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.8 Mortalidad de Pulgones.

En el Cuadro 8, se muestran los porcentajes de mortalidad de pulgones registrados a los 20, 35, 50 y 65 días de edad del cultivo.

El análisis de varianza mostro alta significancia estadística para bioinsecticidas; los coeficiente de variación oscilaron entre 6.17% a 11.87%; siendo el de menor valor la evaluación registrada a los 20 días después de la siembra.

A los 20 días de la aplicación del bioinsecticida Paraíso + Ruda presentó el mayor porcentaje de mortalidad con 76.33% en igualdad estadística a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 68.14% y 73.21 %, estadísticamente superior al testigo que no presentó mortalidad de pulgones.

A los 35 días la mezcla de bioinsecticida Neem + albahaca generó la mayor mortalidad de insectos con un porcentaje de 76.61%, estadísticamente igual a los demás tratamientos que oscilaron entre 65.14% y 75.20%; estadísticamente superior al testigo que no generó mortalidad alguna.

A los 50 días la aplicación del bioinsecticida Paraíso + Ruda obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad con 77.97%, estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios que fluctuaron entre 67.15% y 75.21%, y estadísticamente superior al Testigo con un 0%.

A los 65 días la combinación de Neem + Albahaca presentó la mayor mortalidad de insectos con 81.64%, en igualdad estadística a los demás tratamientos que presentaron promedios que oscilaron entre 70.90% y 79.24%, y estadísticamente superior al Testigo con 0%.

Cuadro 8 Promedios porcentuales de mortalidad de pulgones en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014

BIOINSECTICIDAS		20 DÍAS (%)	35 DÍAS (%)	50 DÍAS (%)	60 DÍAS (%)
T1	Neem + Albahaca	70.10 a ¹	76.61 a ¹	75.21 a ¹	81.64 a ¹
T2	Neem + Ruda	69.96 a	75.20 a	74.51 a	76.32 a
T3	Paraiso + Ruda	76.33 a	65.14 a	77.97 a	72.52 a
T4	Paraiso + Albahaca	73.21 a	72.12 a	67.15 a	70.90 a
T5	Ortiga + Ruda	69.38 a	68.93 a	73.26 a	79.29 a
T6	Ortiga + Albahaca	68.14 a	66.78 a	70.17 a	76.50 a
T7	Testigo absolute	0 b	0 b	0 b	0 b
Promedio		61.02	60.68	62.61	65.31
Coeficiente de Variación (%)		6.17	11.87	11.28	11.87

¹ Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

Fuente: Datos tomados de InfoStat

Elaborado Por: Autora.

4.1.9 Análisis Económico

El análisis económico se presenta en el Cuadro 8. Se consideró para efecto el cálculo de utilidad marginal, que muestra valores adicionales obtenidos en cada tratamiento por encima o debajo del Testigo.

El mayor incremento del rendimiento 11680.6 Kg/ha, se pudo observar cuando se aplicó los bioinsecticida en mezcla de Paraíso + Ruda, seguido de la aplicación Paraíso + Albahaca con un incremento del rendimiento de 7749.4Kg/ha generando un ingreso de \$9344.46 y \$6199.55, respectivamente. Los costos de tratamiento oscilaron entre \$ 68.0 y \$72.0, con un costo variable que fluctúa entre \$334.24 para Ortiga + Albahaca y \$535.22 para Paraíso + Ruda, con lo cual alcanzaron utilidades marginales de \$8809.23 para Paraíso + Ruda seguido de Paraiso + Albahaca con \$ 5817.57. Cabe indicar que todos los tratamientos alcanzaron utilidades marginales positivas.

Cuadro 9. Análisis económico de rendimiento de Frutos de pepino en los tratamientos a base de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014

BIOINSECTICIDAS	RENDIMIENTO DE FRUTOS (Kg/ha)	INCREMENTO DEL RENDIMIENTO (Kg/ha)	VALOR INCREMENTO \$	COSTOS TRATAMIENTOS \$	COSTO VARIABLES \$	UTILIDAD MARGINAL \$
Neem + Albahaca	33736.10	6987.8	5590.22	72.00	351.51	5238.71
Neem + Ruda	34207.23	7458.9	5967.12	68.00	366.36	5600.76
Paraíso + Ruda	38428.90	11680.6	9344.46	68.00	535.22	8809.23
Paraíso + Albahaca	34497.77	7749.4	6199.55	72.00	381.98	5817.57
Ortiga + Ruda	34346.13	7597.8	6078.24	68.00	371.91	5706.33
Ortiga + Albahaca	33304.43	6556.1	5244.88	72.00	334.24	4910.64
Testigo Absoluto	26748.33	—	—	—	—	—

Neem	(l)	\$ 2.00
Albahaca	(l)	\$ 2.00
Ruda	(l)	\$ 1.50
Paraíso	(l)	\$ 2.00
Ortiga	(l)	\$ 2.00
Mano de Obra (Jornal)		\$ 10.00

Valor pepino	(Kg)	\$ 0.80
Valor Cose. + Transp.	(Kg)	\$ 0.04

Elaborado Por: Autora.

4.2 Discusión

Las variables días a la floración, días a la cosecha y mortalidad de plantas no presentaron significancia estadísticas para los bioinsecticida posiblemente por la estabilidad genética del material.

La mayor altura de planta se observó en la mezcla de bioinsecticida de Paraíso + Ruda con 7.65 cm. por encima del testigo (sin aplicación); al igual cuando se aspergió la mezcla de bioinsecticida Paraíso + Rudo se alcanzó frutos de 14.2 por encima del testigo sin la aplicación de bioinsecticidas, lo que concuerda con OrganicSA, (2008) que actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plaga de distintos tipos como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerlos de los ataques de las distintas pestes.

El mayor porcentaje de mortalidad de planta se registró en el testigo sin aplicación de bioinsecticida, observándose la menor mortalidad con la aplicación de Paraíso + Ruda con la diferencia de 15.1 % concordando con FCM, (2008) al manifestar que los afidos origina un debilitamiento de la planta, detienen el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta

Respecto a la mortalidad de pulgones registrado a los 20 y 50 días se observó que la aplicación de la mezcla Paraíso + Ruda presentó mayor control con 76.3 y 77.9% más que el testigo lo que ratifica la eficiencia de

estos dos bioinsecticidas sobre el control del pulgón, debido que el paraíso es repelente e inhibidor del crecimiento, y su toxina actúa por contacto o ingestión (Ramírez, 2006) y la ruda actúa como repelente por que la planta desprende un olor fuerte y desagradable debido a un aceite esencial (Supe, 2008).

De igual forma la aplicación de Neem + Albahaca presentaron entre 76.61 y 81.64% de insectos muertos en la evaluación a los 35 y 65 días de edad del cultivo al respecto la azadirachtina, interrumpe la metamorfosis de larvas, y aún en cantidades trazas actúa como energético repelente antialimentario (Preciado, 2010) y la Albahaca tiene propiedades repelentes, insecticidas, e inhibidor de crecimiento por lo que controla áfidos (Hernandez, 2001).

El rendimiento del fruto fue superior con la aplicación de Paraíso + Ruda superando en 11.68 Tm por encima del testigo sin bioinsecticida, lo que indica que la protección del cultivo con el empleo de bioinsecticida contribuye a la obtención de mayor cantidad de frutos sanos.

La protección de Paraíso + Ruda permitió obtener el mayor rendimiento de fruto que pese al mayor costo variable registrado con relación a las demás aplicaciones se logró la mayor utilidad marginal, lo que significa que la mezcla Paraíso + Ruda generó la mayor protección y sanidad del cultivo y por consiguiente la mayor utilidad lo que significa valores adicionales respecto de lo obtenido por el testigo.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ El empleo de los bioinsecticidas, utilizados para el control de plagas, se comportaron iguales estadísticamente y diferentes significativamente en relación al Testigo absoluto. Las aplicaciones de Neem + Albahaca, regularon de manera eficaz la incidencia de pulgones con un porcentaje de mortalidad de 76.61% y 81.64%, a los 35 y 65 Días, respectivamente.
- ✓ El Testigo absoluto presentó la mayor mortalidad de plantas en relación a los demás tratamientos estudiados.
- ✓ Los mayores resultados en cuanto a producción se obtuvieron con la aplicación de la mezcla de bioinsecticida de Paraíso + Ruda con 38428.90 Kg ha⁻¹.
- ✓ La mayor utilidad marginal correspondió a los tratamientos Paraíso + Ruda seguido de Paraíso + Albahaca con valores de \$8809.23 y \$ 5817.57.respectivamente.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Utilizar los bioinsecticidas Paraíso + Ruda y Neem + Albahaca en los cultivos, por la disminución de efectos colaterales en los ecosistemas agrícolas, en especial donde se produce hortalizas de consumo fresco.

- ✓ Realizar estudios posteriores en otras zonas geográficas, que permitan comprobar la efectividad de los bioinsecticidas estudiados.

CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, S. y Llumiquinga, M. (2007). Comparacion de tres hibridos de pepinillo (*Cucumis sativus*) bajo dos metodos de manejo y sistemas de cultivo para la agroindustria de pickles. Ibarra. Recuperado el 22 de Marzo de 2015, de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/235/1/T71793.pdf>
- Alcazar, J. C. (Marzo de 2010). MANUAL BÁSICO "PRODUCCION DE HORTALIZAS". Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de http://www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/MANUAL_HORTALIZAS_PESA_CHIAPAS_2010.pdf
- Arellano, F. A. (2013). Control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) Del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo. Quevedo. Recuperado el 29 de Junio de 2015
- BAYER. (Julio de 2014). BAYER . Recuperado el 05 de Mayo de 2014, de http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod_afleccion=97
- Botanical. (2014). *BOTANICAL - ONLINE*. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de Pulgones en las plantas: Caracteristicas de los pulgones: <http://www.botanical-online.com/pulgones.htm>
- Briones, W.; Cedeño, A. (2009). Determinación de un coeficiente de cultivo (Kc) para pepino (*Cucumis sativus* L) relacionando estimaciones alométricas del área foliar y contenido de agua del suelo, en el valle Carrizal-Chone de la provincia de Manabí. Portoviejo. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/235/1/TESIS%20-%20ING%20AGRICOLA.pdf>
- CENTA. (2003). *Guia Técnica : Cultivo de Pepino*. Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>
- Coello, D. (2012). Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento. Vines. Recuperado el 22 de Junio de 2015, de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3123/1/Tesis%20Dalila%20Tatiana%20Coello%20Santill%C3%A1n.docx>

EUROSUR. (sf). *CONTROL DE PLAGAS Y PLAGUICIDAS*. Recuperado el 22 de Junio de 2015, de http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif62.htm

EUROSUR. (sf). *CONTROL DE PLAGAS Y PLAGUICIDAS*. Recuperado el 22 de Junio de 2015, de http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif62.htm

FCM. (2008). *FCM Agroquímica*. Recuperado el 24 de Junio de 2015, de Áfidos o pulgones: http://www.fmcagroquimica.com.mx/pdf/info_tecnica/pulgones.pdf

Fernández, P. (2009). Bioinsecticidas en la producción de hortalizas y frutas. Ecuador. Recuperado el 28 de Marzo de 2015, de <http://es.slideshare.net/cephasx/bioinsecticidas?related=2>

Hernandez, A. F. (2001). *Plaguicidas Naturales*. La Habana: Feliz Varela.

Infoagro. (2014). Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de Cultivo de pepino: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>

Infoagro. (s.f.). *Cultivo de pepino*. Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>

Infojardin. (2014). *Huerto*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de Cultivo de pepino: plagas, enfermedades y fisiopatías en cultivo de pepinos: <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-pepino-pepinos.htm>

INIA. (2014). *ENTOMOLOGÍA HORTÍCOLA*. Recuperado el 05 de Mayo de 2015, de http://platina.inia.cl/entomologia/p_tomate_alibre/pulgones2.htm

Londoño, D. (Junio de 2006). Manejo integrado de plagas - Insecticidas botánico. *Ortiga*. Guadalajara de Buga. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos36/insecticidas-botanicos/insecticidas-botanicos2.shtml>

MAG. (20 de Enero de 2004). *Biblioteca Virtual*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de Tec_Pepino: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-pepino.pdf

- Milan, C. (12 de Septiembre de 2012). *Biblioteca Virtual - FUNDESYRAM*. Recuperado el 11 de Junio de 2015, de Albahaca como repelente, insecticida y acaricida orgánico: <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=1074>
- Olguín, S. (2012). *INNATIA*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de Receta casera de ortiga para tu huerta o jardín: <http://www.innatia.com/s/c-huerta-organica/a-receta-casera-ortiga-huerta-jardin.html>
- OrganicSA. (14 de Enero de 2008). *OrganicSA*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de Insecticidas Orgánicos Naturales de Uso Popular: <http://organicsa.net/insecticidas-organicos-naturales-de-uso-popular.html>
- Preciado, R. I. (2010). "Evaluación de entomopatógenos, Extractos vegetales y fertilización "EVALUACIÓN DE ENTOMOPATÓGENOS, EXTRACTOS VEGETALES Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA "NEGRITA" DEL TOMATE *Prodidiplosis longifila*". Guayaquil. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de "Evaluacion: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/971/1/P-SENECYT-0040.pdf>
- Quiroz, R. (2013). "EVALUACION DE LA ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE UN GEL ELABORADO A BASE DE LOS EXTRACTO DE NOGAL (*Juglans neotrópica Diels*), ORTIGA (*Urtica dioica L.*), SÁBILA (Aloe vera), EN RATONES (*Mus musculus*)". Riobamba, Ecuador. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2568/1/56T010335.pdf>
- Ramírez, M. C. (2006). *Bichos Online*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de Plantas Insecticidas: <http://www.bichos.com.ar/index.php?sec=articulos&id=32>
- SAD. (Abril de 2005). *El cultivo de pepino*. Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de http://www.agrifoodgateway.com/sites/default/files/articles/El_Cultivo_del_Pepino.pdf

- Sánchez, J. M. (2011). *Melia azedarach* L. Obtenido de <http://www.arbolesornamentales.es/Melia%20azedarach.pdf>
- Supe, C. A. (2008). *ESPOCH*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de "Utilizacion de plantas desparasitantes tradicionales: Paico, Ajenjo, Ruda y marco en el control de parásitos gastrointestinales en cuyes": <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1712/1/17T0816.pdf>
- Torres, M. (2007). PRODUCCION DE HORTALIZAS TODO EL AÑO. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de http://www.entwicklung.at/uploads/media/5_Manual_f%C3%BCr_Gemuesebau.pdf

CAPÍTULO VII ANEXOS

Anexo 1 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de altura de planta y numeros de frutos cosechados en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	
		Altura de planta	Numero de Frutos
Bloques	2	29.803 *	0.0002 N.S
Bioinsecticidas	6	17.481 *	0.0205 *
Error	12	2.139	0.0043
Total	20		

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 2 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Días a la floración y Dias a la Cosecha en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	
		Dias a la floración	Dias a la cosecha
Bloques	2	0.09 N.S	0.162 N.S
Bioinsecticidas	6	0.138 N.S	0.239 N.S
Error	12	0.111	0.375
Total	20		

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 3 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Diámetro y Longitud del fruto en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	
		Diametro	Longitud
Bloques	2	0.001 N.S	0.054 *
Bioinsecticidas	6	0.016 *	0.227 **
Error	12	0.004	0.009
Total	20		

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 4 Cuadrados medios del analisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Peso y Rendimiento del fruto en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	
		Peso	Rendimiento
Bloques	2	24.298 N.S	15458864.3 N.S
Bioinsecticidas	6	59.851 *	36050124.1 *
Error	12	12.127	5500589
Total	20		

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 5 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable mortalidad de plantas en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios
		Mortalidad de plantas
Bloques	2	61.64 N.S
Bioinsecticidas	6	56.10 N.S
Error	12	50.31
Total	20	

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 6 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable mortalidad de insectos en la evaluación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de pulgones en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Quevedo, 2014.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios			
		20 Dias	35 Dias	50 Dias	65 Dias
Bloques	2	161.49	22.71	42.156	45.517
Bioinsecticidas	6	2194.72 **	2201.186 **	2323.861 **	2528.673 **
Error	12	14.19	51.847	49.915	60.102
Total	20				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativa

Anexos Fotográficos 7.- Evidencias del Desarrollo de la Investigación



Realización de semillero y Trasplante del Pepino



Preparación de los Bioinsecticidas



Aplicación de Bioinsecticidas



Pepino a los 15 días



Pepino a los 35 días



Toma de datos