



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura

Tema de Tesis:

Evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

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

Autora

Merly Mabel Alvarado Escobar

Director de tesis:

Ing. Agr. Pedro Rosero Tufiño, MSc.

Quevedo - Ecuador

2015

II DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Merly Mabel Alvarado Escobar, 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.

Merly Mabel Alvarado Escobar

III CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Agr. Pedro Rosero Tufiño, MSc, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Merly Mabel Alvarado Escobar, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Horticultura y Fruticultura, tesis titulada “**Evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.**” bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Agr. Pedro Rosero Tufiño, MSc.
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 Ingeniero en Horticultura y Fruticultura**

Aprobado:

Ing. Ignacio Sotomayor, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Llerena, MSc

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 por haberme dado salud y vida quien ha sido mi guía durante mi carrera académica y en cada paso y decisión que he tomado.

Como también dedico este trabajo de manera especial a mis padres Sara Escobar y Luis Alvarado, ya que con su apoyo incondicional, tanto emocional como económico fueron instrumentos necesarios para triunfar y llevar a cabo mis estudios.

Con mucho cariño a mis hermanos Diana, Angel, Alberto, Miriam y a mi sobrina Fernanda por haberme motivado con sus consejos y por darme la fuerza necesaria para seguir luchando en todo momento de mi vida.

A mis mejores amigos que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas brindándome su tiempo y dándome entusiasmo en mi vida personal.

Merly

Agradecimiento

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

- 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. Guadalupe Murillo de Luna MSc, 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 mí sus conocimientos.
- Al Eco. Flavio Ramos quien supo contribuir con sus conocimientos para la elaboración de esta tesis.
- Al Ing. Pedro Rosero Tufiño, MSc. quien como Director de Tesis supo contribuir con sus enseñanzas para la obtención de este título.
- Ing. Ignacio Sotomayor, MSc. Presidente del tribunal
- Ing. Luis Llerena, MSc. Miembro del tribunal
- Ing. Ludvik Amores, Miembro del tribunal

Además tengo un profundo sentimiento de recordación y pleitesía a todos mis compañeros y personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de mi carrera profesional

VI RESUMEN EJECUTIVO

El presente experimento se realizó entre los meses de Octubre del 2014 a Enero del 2015, en una Finca propiedad del Sr. José Rigoberto Monte Bustamante ubicada en la zona de Mocache , situada en las coordenadas geográficas 79°29.39 longitud Occidental y 01° 10'37" de latitud Sur.

El experimento tuvo como objetivo evaluar la respuesta de la aplicación de mezclas de bioinsecticidas para el combate de mosca blanca en el cultivo de pimiento en la zona de Mocache. Se estudiaron 7 tratamientos que estuvieron conformados por mezclas de los bioinsecticidas aplicados en tres diferentes dosis con combinaciones distintas y el testigo absoluto. Los tratamientos en estudio fueron: Neem + Ortiga, Ortiga + Paraíso, Paraíso + Cola de caballo, Cola de caballo + Neem, Neem + Paraíso, Ortiga + Cola de caballo que se aplicaron con una dosis de 4 lt/ha, 5 lt/ha, 6 lt/ha y el testigo sin aplicación.

Se empleó el diseño experimental denominado Bloques Completos al azar (BCA) con 7 tratamientos y tres repeticiones, para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidades para establecer la diferencia estadística entre los tratamientos. Donde cada repetición conto de 7 parcelas de 28 plantas cada una de la cual se utilizó 10 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 Neem + Paraíso logro efectos positivos en las variables manifestándose superior a los demás tratamientos.

La manifestación de esta plaga provocó ciertos problemas en algunas variables sujetas a estudio, notándose que en los tratamientos dosificados con los controles orgánicos se observaron mayores alturas de planta, peso, diámetro, longitud del fruto y rendimiento (kg ha⁻¹) especialmente en el tratamiento a base de Neem + Paraíso y Ortiga + Paraíso que se mostró superior a los demás controles empleados.

VII ABSTRAC

This experiment was conducted between October 2014 and January 2015, in a farm owned by Mr. José Rigoberto Bustamante Monte located Mocache area, located at the geographic coordinates 79 ° 29.39 west longitude and 01 ° 10 ' 37 'South latitude.

The experiment aimed to evaluate the response of the application of mixtures of bio-insecticides to combat whitefly in the cultivation of pepper in the Mocache. 7 treatments were composed of mixtures of bio-insecticides applied in three different doses and different combinations with absolute control were studied. The study treatments were: Neem + Nettle, Nettle + Paradise, Paradise + Ponytail, Ponytail + Neem Neem + Paradise + Horsetail Nettle were applied with a dose of 4 l / ha, 5 lt / has, 6 lt / ha and the witness without application.

Full experimental design called random (BCA) Blocks with 7 treatments and three repetitions, for comparison of treatment means the Tukey test was used 95% chance to establish statistical difference between treatments was used. Where each repetition counted 7 plots of 28 plants each of which 10 central plants and useful area was used.

According to the analysis and interpretation of the results outlined in this research, the application of Neem based biopesticide + Paraiso achieving positive effects on the manifest variables than other treatments.

The manifestation of this plague caused certain problems in some variables subject to study, noting that in treatments dosed with greater heights organic plant controls, weight, diameter, length and fruit yield (kg ha⁻¹) was observed particularly in the Neem-based treatment and Nettle + + Paraiso Paraiso that was superior to the other controls used.

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
ABSTRAC.....	ix
INDICE.....	x
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 Pimiento	6
2.1.1.1 Origen y Distribución.....	6
2.1.1.2 Importancia	6
2.1.1.3 Características Botánicas	6
2.1.1.4 Clasificación Taxonómica	7
2.1.1.5 Requerimientos Edafoclimaticos.....	8
2.1.1.6 Composición Química del Pimiento	9
2.1.1.8 Plagas y Enfermedades.....	11
2.1.1.9 Cosecha.....	13

2.1.2	Mosca Blanca	13
2.1.2.1	Taxonomía	13
2.1.2.2	Introducción e Importancia.....	14
2.1.2.3	Ciclo de Vida.....	14
2.1.2.4	Ecología de <i>Bemisia tabaci</i>	15
2.1.2.5	Patrones de Comportamiento de <i>Bemisia tabaci</i>	16
2.1.2.6	Daños.....	16
2.1.3	Bioinsecticidas	17
2.1.3.1	Neem (<i>Azadirachta indica</i>).....	17
2.1.3.2	Árbol del Paraíso (<i>Melia azedarach</i>).....	19
2.1.3.4	Cola de caballo (<i>Equisetum arvense</i>)	21
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION.....		22
3.1	Materiales y Métodos	23
3.1.1	Localización	23
3.1.2	Características Agroclimáticas.....	23
3.1.3	Material Genético.....	23
3.3	Diseño de la Investigación	24
3.3.1	Factor en Estudio.....	24
3.3.2	Tratamientos	24
3.3.2	Diseño Experimental.....	24
3.3.2.1	Esquema del Análisis de Varianza.....	25
3.3.2.2	Delineamiento Experimental	25
3.4.1	Manejo del Ensayo	26
3.4.1.1	Preparación del Suelo.....	27
3.4.1.2	Semillero	27
3.4.1.3	Trasplante	27
3.4.1.4	Aporcado.....	27

3.4.1.5	Fertilización.....	27
3.4.1.6	Riego.....	28
3.4.1.7	Control de Malezas	28
3.4.1.8	Control de Insectos Plaga	28
3.4.1.10	Cosecha.....	29
3.5	Datos registrados y Forma de Evaluación	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1	Resultados	34
4.1.1	Altura de Planta	34
4.1.2	Días a la Floración	35
4.1.3	Frutos Cosechados.....	36
4.1.4	Diámetro del Fruto	37
4.1.5	Días a la Cosecha.....	38
4.1.6	Mortalidad de Plantas	38
4.1.7	Índice Poblacional de Mosca Blanca.....	39
4.1.8	Peso y Rendimiento	41
4.1.9	Análisis Económico.....	42
4.2	Discusión	45
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		47
5.1	Conclusiones.....	48
5.2	Recomendaciones.....	48
CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA		50
VII ANEXOS		54

INDICE DE CUADRO

CUADRO		Pag.
1	Promedios de altura de planta en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	34
2	Promedios de Dias a la floracion en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	35
3	Promedios de frutos cosechados en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	36
4	Promedios de Diametro en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	37
5	Promedios de Peso y Rendimiento del fruto en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	38

- 6** Promedios de días a la cosecha en la evaluación de los **39**
índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.
- 7** Promedios de incidencia de insectos en la evaluación de **42**
los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.
- 8** Análisis Económico cosecha en la evaluación de los **44**
índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014

INDICE DE ANEXO

ANEXO		PAG.
1	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de altura de planta y números de frutos cosechados en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	54
2	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Días a la floración y Días a la Cosecha Evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	55
3	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Diámetro y Longitud en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	56
4	Cuadrados medios del analisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Peso y Rendimiento en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	57

5	Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable de índice poblacional en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (<i>Capsicum annuum L.</i>) en la zona de Mocache 2014.	58
6	Anexos Fotográficos: Evidencias del Desarrollo de la Investigación	59

CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La implementación de cultivos hortícolas como el pimiento (*Capsicum annuum*) surge como una alternativa para la diversificación de cultivos muy necesaria en las zonas agrícolas, sin embargo los problemas que generan el ataque de insectos-plagas a las cosecha provocan pérdidas considerables en el rendimiento. Por ese motivo, se efectuó la presente investigación cuyo tema es “Evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento en la zona de Mocache”, Provincia de los Ríos.

Aunque se han desarrollado una serie de alternativas para mantener un alto nivel de producción en los cultivos, dentro de las cuales se encuentran los insecticidas químicos, no obstante su uso indiscriminado ha generado un gran problema de contaminación, resistencia de los insectos, disminución de organismos benéficos y el riesgo del resurgimiento de otras especies de insectos; por lo que se han desarrollado una alternativa amigable con el ambiente e igualmente eficaz en este control como son los bioinsecticidas

Con este antecedente, en este proyecto se planteó como objetivo evaluar la eficacia de la regulación poblacional de la mosca blanca en el cultivo de Pimiento

con la aplicación de mezclas de bioinsecticidas en la zona de Mocache. Para poder cumplir con este objetivo, se debe determinar cuáles de las mezclas de bioinsecticidas tienen mejor eficacia en el combate de la mosca blanca y determinar las mezclas y dosis que presenten mayor porcentaje de eficacia hacia la mosca blanca y así de esta manera poder cumplir con la hipótesis que se ha planteado ya que por lo menos una de las mezclas de bioinsecticidas en estudio tendrá mayor eficacia en la regulación poblacional de la mencionada plaga.

La realización de este proyecto fue necesaria, ya que la agricultura actual enfrenta el reto de mantener un alto nivel en la producción y así poder obtener mayores ingresos económicos, como también disminuir el uso de insecticidas químicos. Debido a esto, se buscó medidas de control natural de las plagas que conserven su efectividad y especificidad al igual que los insecticidas convencionales pero con nula o mínima toxicidad para el ser humano, animales y plantas.

Todo esto se puede ya que el empleo de los bioinsecticidas, podrían regular de manera eficaz la incidencia de mosca blanca con su porcentaje de mortalidad.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Evaluar la eficacia de la regulación poblacional de la mosca blanca en el cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum L.*) con la aplicación de mezclas de Bioinsecticidas en la zona de Mocache, Provincia de los Ríos.

1.2.2 Específicos

- Determinar cuál de las mezclas de bioinsecticidas tiene mejor eficacia en el combate de la mosca blanca.
- Determinar las mezclas y dosis que presenten mayor porcentaje de eficacia hacia la mosca blanca.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.3 Hipótesis

Por lo menos una de las mezclas de bioinsecticidas evaluados tendrá mayor eficacia en la regulación poblacional de la mosca blanca.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Generalidades del Cultivo de Pimiento

2.1.1.1 Origen y Distribución

Si bien muchos historiadores concuerdan en el origen del pimiento que es una planta americana. Los pueblos precolombinos en especial aborígenes que habitaban en las estribaciones de la cordillera de los andes ya cultivaban el pimiento antes de la llegada de los españoles en América (Guevara, 2012)

El pimiento es una hortaliza de importancia económica ya que puede cultivarse en climas variados. En el Ecuador los cultivos de pimiento están ubicados en la Sierra (50%), Costa (45%), y en la región amazónica (5%), según datos proporcionados por la Asociación de Productores Hortícolas de Ecuador (Coello, 2012)

2.1.1.2 Importancia

La importancia del pimiento radica en que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva (Infoagro, s.f.).

2.1.1.3 Características Botánicas

El pimiento es una planta herbácea (Wil, 2013).

Sistema radicular: consta de una raíz axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales. La ramificación adopta al principio una forma de punta de flecha triangular con el ápice en el extremo del eje de crecimiento. La

raíz profundiza en el suelo hasta unos 30 a 60cm y horizontalmente el crecimiento se extiende hasta unos 30-50cm del eje (Guevara, 2012).

Tallo principal: Es de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente) (Agrouniversidad, 2012).

Hoja: Es entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante (Agrouniversidad, 2012).

Flor: Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca (Agrouniversidad, 2012).

Fruto: baya hueca, semi-cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco). Algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos (Agrouniversidad, 2012).

2.1.1.4 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Capsicum

Especie: annum

Nombre científico: *Capsicum annuum*

Nombre común: Pimiento

2.1.1.5 Requerimientos Edafoclimaticos

➤ Temperatura

El pimentón y sobre todo sus variedades dulces, tienen unas exigencias en temperaturas elevadas. Su desarrollo óptimo se produce para temperaturas diurnas en 22-28 °C y de temperaturas nocturnas de 16-18 °C. Por debajo de los 15 °C su desarrollo se ve afectado y deja de crecer a partir de los 10 °C.

Por encima de los 35 °C puede producirse la caída de las flores. Las heladas destruyen su parte aérea, pero si no han sido muy intensas la planta puede rebrotar (Granicher, Staller, 2012).

➤ Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y frutos recién cuajados (Agrouniversidad, 2012)

➤ Luminosidad

Posee un fotoperiodo de 16:8 horas (día: noche), siendo una planta de día largo (Agrouniversidad, 2012)

➤ **Suelos**

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arcillo-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos arenosos puede cultivarse con valores de pH próximos a 8 (Agrouniversidad, 2012).

En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate (Agrouniversidad, 2012).

2.1.1.6 Composición Química del Pimiento

Composición química del pimiento por 100 gramos de producto es la siguiente: Materia seca (%) 8,00 -Energía (kcal) 26,00 -Proteína (gr) 1,30 -Fibra (gr) 1,40 - Calcio (mg) 12,00 -Hierro (mg) 0,90 -Carotenos (mg) 1,80 -Tiamina (mg) 0,07 - Riboflavina (mg) 0,08 -Niacina (mg) 0,80 -Vitamina C (mg) 103,00 -Valor nutritivo medio (ANV) 6,61 (Granicher, Staller, 2012).

2.1.1.7 Particularidades del Cultivo

➤ **Marcos de Plantación**

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada (Infoagro, s.f.)

El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y

según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado (Infoagro, s.f.) .

También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo (Infoagro, s.f.).

➤ **Poda de Formación**

Con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones. Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”. La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías (Infoagro, s.f.).

➤ **Aporcado**

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena (Infoagro, s.f.).

➤ **Tutorado**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación (Ecoagricultor, 2014)

➤ **Destallado**

A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación (Ecoagricultor, 2014)

➤ **Deshojado**

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo (Ecoagricultor, 2014)

➤ **Aclareo de Frutos**

Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera cruz con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos. En plantas con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo (Ecoagricultor, 2014)

2.1.1.8 Plagas y Enfermedades

Los principales insecto-plaga del pimiento son:

- **Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*):** Los adultos son de pequeño tamaño, de forma redondeada y color amarillento. Los daños se producen al

alimentarse la araña blanca de la planta. Clavan un estilete donde succionan los jugos. Por consecuencia de esta succión las hojas se enrollan y los tallos generan poca densidad foliar (Agromatica, 2012)

- **Araña roja (*Tetranychus urticae*):** Son también adultos de color pequeño, de tonalidades que fluctúan de amarillo a verde, o amarillo a rojo. La araña roja succiona el material vegetal absorbiendo los jugos celulares como parte de su alimentación. El tejido afectado se tiñe de un color amarillento que se necrosa con el tiempo. En plagas avanzadas se genera alrededor de toda la planta una tela de araña característica (Agromatica, 2012)
- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*):** La principal especie de mosca blanca que transmite virus es *B. tabaci* (Morales)

La hembra de la mosca blanca deposita sus huevos en el envés de las hojas del pimiento. Aparecen unas esferas apreciables a la vista de color blanco. Para su alimentación, succiona la planta, debilitándola y provocando con el tiempo marchitamiento general (Agromatica, 2012)

- **Pulgones (*Myzus persicae*):** Los pulgones provocan daños en la planta al clavar su estilete y alimentarse del material vegetal. Ésta succión provoca debilitamiento generalizado de la planta y un amarilleamiento progresivo que termina necrosando. Su diagnóstico resulta más sencillo cuando se aprecia una melaza (restos de savia) en la hoja, suponiendo un atractivo para la llegada de enfermedades como la “negrilla” (Agromatica, 2012)

Las enfermedades principales del pimiento son las siguientes:

Este cultivo es atacado por enfermedades fungosas y bacterianas las cuales aparecen cuando las condiciones ambientales son propicias para su desarrollo.

- Oidio (*Leveillula taurica*)
- Tristeza o seca del pimiento (*Phytophthora capsici*)
- Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)

2.1.1.9 Cosecha

Los frutos pueden recolectarse en verde, cuando ya han alcanzado el desarrollo propio de la variedad, justo antes de que empiecen a madurar. Si se quieren coger maduros, y son para el consumo inmediato, o para conservarlos asados, se cosechan nada más cuando hayan tomado color, pero si se van a destinar para condimento (pimientos secos), deben dejarse madurar completamente, conservándolos luego colgados en un lugar seco.

2.1.2 Mosca blanca

2.1.2.1 Taxonomía

Tipo: Insectos

Nombre Científico: *Bemisia tabaci*

Reino: Animalia

División: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Aleyrodidae

Género: Bemisia

Especie: tabaci

Nombres comunes: Mosca blanca (Bayer, 2014)

2.1.2.2 Introducción e Importancia

La mosca blanca es originaria del sur de Asia, algunos autores consideran que del medio oriente, específicamente de India y Pakistán, encontrándose distribuida actualmente en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Su hábitat se extiende alrededor del planeta, entre 30° Latitud. Norte y los 30° Longitud Sur (Rodríguez , Morales, 2007)

En América latina, la mosca blanca empezó a convertirse en plaga de importancia económica a partir de la década de los 70's como consecuencia del uso intensivo de agroquímicos que fueron utilizados después de la segunda guerra mundial en cultivos comerciales como el algodón (Rodríguez , Morales, 2007)

2.1.2.3 Ciclo de Vida

La mosca blanca se caracteriza por tener una metamorfosis incompleta, pasando por tres etapas: Huevo, cuatro instares ninfáles y adulto.

El ciclo de vida de *Bemisia tabaci* está muy influenciado por factores abióticos como la temperatura, la humedad relativa y el foto período, así como las características de su hospedante, por lo que la literatura al respecto es muy variable. Los huevos de *Bemisia tabaci*, son colocados individualmente o en grupos en el envés de las hojas. La eclosión puede presentarse entre 5-10 días después (Ulloa, 2005).

La fecundidad, es de 100 a 300 huevos y varía dependiendo de las condiciones ambientales. La ninfa presenta cuatro estadios (3-6, 3, 2 y 2-4 días de duración respectivamente), de los cuales solo es móvil el primero; se alimentan únicamente en el envés de las hojas (Ulloa, 2005).

El adulto mide 1-2 mm de longitud, y es blanco. El ciclo de vida bajo condiciones óptimas en el trópico, generalmente dura menos de tres semanas, y es afectado por las condiciones ambientales (temperatura y precipitación) y el tipo de hospedante (Ulloa, 2005).

Los adultos de la estación seca tienen una longevidad de 10-15 días, siendo las hembras las que generalmente viven más tiempo. La proporción de sexo generalmente es 1:1, aunque las hembras infantilizadas colocan huevos de los cuales eclosionan solamente machos (Ulloa, 2005).

2.1.2.4 Ecología de *Bemisia tabaci*.

La mosca blanca pertenece a la familia Aleyrodidae y al orden Homoptera, siendo considerada en diversas localidades del mundo desde 1926 hasta 1981 como una plaga esporádica y secundaria; sin embargo, en los últimos años se convirtió en una plaga y vector de algunos virus importantes. Las razones para este cambio de status no han sido determinadas todavía, pero podrían ser: las modificaciones en las prácticas agrícolas; la expansión del monocultivo bajo irrigación; el uso excesivo de pesticidas; la creación de resistencia a los insecticidas, y el intercambio mundial de plantas y productos vegetales (Valarezo O., Cañarte E., Navarrete B., Guerrero J., Arias B., 2008)

Varios de los ecosistemas agrícolas de las regiones tropicales y subtropicales en el Ecuador han sido severamente afectados por algunas especies de mosca blanca. En la Costa, especialmente en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos, se ha determinado la presencia de las especies *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii* atacando cultivos de: melón, sandía, pepino, zapallo, tomate, pimiento, soya, haba, tabaco, algodón y maní (Valarezo O., Cañarte E., Navarrete B., Guerrero J., Arias B., 2008)

2.1.2.5 Patrones de Comportamiento de *Bemisia tabaci*

El conocimiento del comportamiento (Capacidad de vuelo, horas de actividad, selección de hospedantes y aspectos sensoriales) de *Bemisia tabaci* es un elemento clave para su manejo. *Bemisia tabaci* no es un volador eficiente, y comúnmente se desplaza a menos de 50 cm del suelo (Ulloa, 2005).

En sus poblaciones normalmente coexisten dos morfos o tipos de insectos en relación con el vuelo, uno migratorio y otro de vuelos triviales. El desplazamiento del primero depende de corrientes de vientos a grandes alturas, las cuales son aprovechadas por el insecto para colonizar campos lejanos, hasta 7 km desde su punto de origen, temprano por la mañana. En cambio, los vuelos cortos son continuos durante el día (Ulloa, 2005).

2.1.2.6 Daños

Las moscas blancas, en especial *B. tabaci* se caracteriza por causar dos tipos de daños, los cuales se describen a continuación:

- **Daños directos:** Al insertar el estilete en el tejido vegetal, succionar la sabia e inyectar sustancias fitotóxicas a la planta; pero también por la transmisión de Geminivirus causante de la virosis, el cual es capaz de devastar por completo una área determinada de cultivo, donde las etapas más críticas son las primeras semanas después de la germinación. *Bemisia tabaci*, es sin duda la especie de mayor importancia entre las moscas blancas porque ataca más de 200 cultivos; transmite más de 150 virus (Geminivirus) y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos, capaces de producir grandes pérdidas económicas al reducir los rendimientos, afectar la calidad de la cosecha y aumentar los costos de producción (Jiménez Edgardo, Chavarría Allan, Rizo Álvaro., 2011)

- **Daños indirectos:** Dentro de los daños indirectos tenemos la producción de fumagina y principalmente la transmisión de virus del genero BGMV. La fumagina, son excreciones azucaradas (melaza) sobre la cual se desarrollan hongos de micelio negro pertenecientes a varios géneros, incluyendo especies de *Cladosporium* y *Capnodium* La fumagina interfiere con el proceso fotosintético de las plantas repercutiendo negativamente sobre el rendimiento. (Morales et al, 2006)

2.1.3 Bioinsecticidas

Los insecticidas orgánicos son derivados o extraídos directamente de plantas y corresponden principalmente a mecanismos de defensa frente a posibles daños por insectos (Rojas, 2005)

Los compuestos vegetales no persisten mucho tiempo en el medio y sus parámetros farmacocinéticos son poco tóxicos a organismos superiores y causan menos daños al medio ambiente (Rojas, 2005)

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).

2.1.3.1 Neem (*Azadirachta indica*)

Morales, (2004) Señala que el árbol de neem es originario del sudeste asiático cuyas hojas y semillas se utilizan para control de plagas. El extracto de neem actúa como inhibidor del desarrollo. Todas las partes del árbol de neem contienen

químicos naturales que se utilizan como insecticida, sin embargo, es la semilla la que contiene mayor cantidad de extracto que se usa para fabricar bioinsecticidas. El efecto insecticida lo da una sustancia que se llama azadirachtina que inhibe la alimentación del insecto y no deja desarrollar su estado larvario.

Mecanismo de acción:

- Inhibe la acción de la colinesterasa, ataca al sistema nervioso central del insecto.
- Inhibe el proceso ya que bloquea la información del tritocerebro al aparato bucal.
- Inhibe a la hormona de la ecdisis por lo cual impide el crecimiento de los insectos de los estados inmaduros por lo que no se produce la muda.

(Perez, 2002) manifiesta que el neem contiene ciertas sustancias que lo hacen 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.

El aceite de neem es un fertilizante que contiene fosfatos, compuesto de azufre y nitrógeno – compuestos que favorecen el desarrollo de la planta y producción (Coello, 2012).

El bio-insecticida a base de neem, presenta el 80 % de eficacia en el control de áfidos en aplicaciones realizadas a los 8 días después del trasplante, y el 100% en aplicaciones posteriores (Coello, 2012).

2.1.3.2 Árbol del Paraíso (*Melia azedarach*)

De su ecología se ha escrito poco, pero según descripciones generales de su hábitat es probable que *M. azedarach* requiera sol directo, pues no es tolerante a la sombra, y se adapta a una gama amplia de condiciones de humedad de suelo (Rojas, 2005)

Entre las características ambientales óptimas para su desarrollo, la altitud óptima estaría en torno a los 500 msnm, con temperatura media de 18°C y precipitaciones que promedien anualmente los 500 mm. Esta especie es muy adaptable y puede soportar heladas y períodos de sequía (Rojas, 2005)

La actividad insecticida de *M. azedarach* se encuentra en hojas, tallos, frutos y semillas. De estas estructuras se han extraído, con acetona, agua, alcohol, cloroformo, diclorometano y éter de petróleo (Rojas, 2005)

La actividad insecticida de *M. azedarach* se debe a un grupo de triterpenoides biológicamente activos, que tienen efecto antialimentario; es decir, inhiben la alimentación de insectos fitófagos mordedores como coleópteros y larvas de lepidópteros (Rojas, 2005)

Los insecticidas naturales actúan de manera gradual. Por lo general, ninguna de las especies vegetales insecticidas tiene la acción fulminante de los insecticidas sintéticos. La población de insectos no disminuye rápidamente con el uso de insecticidas botánicos. Entre los efectos de los insecticidas naturales en las plagas se encuentran:

- a) Repelencia en larvas y adultos
- b) Suspensión de la alimentación
- c) Reducción de la movilidad del intestino
- d) Impedimento de la formación de quitina
- e) Bloqueo de la muda en ninfas y larvas
- f) Reducción del desarrollo y crecimiento
- g) Toxicidad en larvas y 20 adultos
- h) Interferencia de la comunicación sexual en la cópula
- i) Suspensión de la ovipostura
- j) Esterilización de adultos.

La mayoría de los efectos de los insecticidas naturales son fisiológicos, por lo que el insecto tiene que ingerirlos (Rodríguez, 1998).

2.1.3.3 Ortiga (*Urtica dioica*)

Es una planta herbácea, no excesivamente alta, con tallo erecto y leñoso recubierto de pelos urticantes, rizoma rastrero y numerosas raíces. 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. Esta especie nace por doquier, en especial sobre suelos nitrogenados, baldíos, a lo largo de los caminos, próxima a las casas. Puede alcanzar un metro de altura. De esta planta se usan sus hojas y rizoma (Londoño, 2006).

2.1.3.4 Cola de Caballo (*Equisetum arvense*)

El nombre genérico Equisetum procede del latín equus que significa "caballo" y seta que significa "cerda" o "pelo". El nombre latino se adoptó del griego que en castellano se traduce como "cola de caballo", debido a lo fino que son los verticilos de los brotes verdes. La palabra arvense deriva igualmente del latín arvum que significa "campo" señalando el emplazamiento normal de la planta (Guanoluisa, 2013)

Esta es una de las plantas silvestres más primitivas, reinaban en el planeta desde la época de los dinosaurios y alcanzaban un enorme tamaño. Su nombre proviene de las ramitas con estrías longitudinales, con nudos de trecho en trecho, de las que nacen unas vainas hendidas, que recuerdan una cola de caballo (Guanoluisa, 2013).

La “Cola de Caballo” contiene una Saponina tóxica para los hongos llamada Equisetonina, que favorece la estructura de la planta pero además de estos componentes posee también Flavonoides como Isoquercitrósido, Glauteolina o Equisetrina. Por último, cabe destacar su riqueza en determinados ácidos orgánicos como Nicotina, Palustrina o Dimetilsulfona. Todos estos componentes hacen que la “Cola de Caballo” sea uno de los fungicidas más eficaces en agricultura ecológica. Incluso se le reconoce cierta acción insecticida contra pulgones y mosca blanca (Ecologica, 2011).

Su principal mecanismo de acción se basa en que favorece el engrosamiento de las paredes celulares, lo que impide la penetración de los hongos. Su uso se recomienda tanto como preventivo, como curativo (Ecologica, 2011).

CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Localización

El presente experimento se estableció en una finca propiedad del Sr. José Rigoberto Monte Bustamante ubicada en la zona de Mocache, Provincia de los Ríos situada en las coordenadas geográficas 79°29.39 longitud Occidental y 01° 10'37" de latitud Sur.

3.1.2 Características Agroclimáticas

En la zona de Mocache el clima es de tipo tropical húmedo, con una temperatura media anual de 24.8°C, precipitación 1.975,5mm, humedad relativa 84%, heliofanía 894 horas sol/año (fuente: datos del INAMHI, serie multi-anual 1984-2012)

El suelo presenta una topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

3.1.3 Material Genético

En la presente investigación se utilizó semilla de Pimiento (*Capsicum annum*), SALVADOR que es un Híbrido de calidad con un alto porcentaje de germinación.

3.2 Tipo de Investigación

Se realizó una investigación experimental donde se usaron siete tratamientos y tres repeticiones para así modificar el control de la mosca blanca en el cultivo de pimiento mediante un control natural.

3.3 Diseño de la Investigación

3.3.1 Factor en Estudio

Se estudiará un solo factor constituido por la mezcla de cuatro Bioinsecticidas:

- Neem (N)
- Ortiga (O)
- Paraíso (P)
- Cola de caballo (C)

3.3.2 Tratamientos

Los tratamientos en número de 6 estarán conformados por mezclas de los Bioinsecticidas aplicados dosis y combinaciones distintas y un testigo como se detalla a continuación.

TRATAMIENTOS		DOSIS / APLICACIÓN	FRECUENCIA / DIAS
T1	Neem + Ortiga	2 lt/ha + 3lt/ha	35-50-65
T2	Ortiga + Paraíso	3 lt /ha + 2 lt/ha	35-50-65
T3	Paraíso + Cola Caballo	2 lt/ha + 3 lt/ha	35-50-65
T4	Cola Caballo + Neem	3 lt /ha + 2 lt/ha	35-50-65
T5	Neem + Paraíso	2 lt/ha + 2 lt/ha	35-50-65
T6	Ortiga + Cola de caballo	3 lt /ha + 3 lt /ha	35-50-65
T7	Testigo absoluto	0.30kg /ha	35-50-65

Elaborado Por: Autora.

3.3.2 Diseño Experimental

El diseño a utilizar será un Diseño de Bloques Completos al azar (BCA) con 7 tratamientos y 3 repeticiones Donde cada repetición contará de 7 parcelas de 28 plantas cada una utilizándose 10 plantas centrales como parcela útil

3.3.2.1 Esquema del Análisis de Varianza

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

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

Todas las variables a evaluadas 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	0,50 m
Distancia entre plantas	0,50 m
Distancia entre parcelas	1,00 m
Número de plantas por hilera	7
Número de plantas por parcela	28
Número total de plantas del ensayo	588
Distancia entre bloques	0,50 m
Área de cada parcela	8,12 m ² (2,50 m x 3,25 m)
Área de cada parcela útil	2,50 m ² (2,50 m x 1,00 m)
Área total del experimento	170,6 m ² (22,75 m x 7,50 m)
Área útil del experimento	84 m ²

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

3.4 Población y Muestreo

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 del Suelo

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

3.4.1.2 Semillero

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

3.4.1.3 Trasplante

Se realizó en forma manual empleando 0,50 m entre hileras y 0,50 m entre plantas realizando el trasplante de forma que las plántulas no sufran daños

3.4.1.4 Aporcado

Esta práctica consistió en cubrir con tierra o arena parte del tallo de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.

3.4.1.5 Fertilización

a.- Orgánico: Al momento del trasplante se aplicó de 3 a 4 kg/m² de compost.

b.- Químico: se realizaron dos aplicaciones, una a los 15 días y una segunda a los 40 días empleando un fertilizante 10-30-10 en dosis de 0,5 Kg / m²

3.4.1.6 Riego

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

3.4.1.7 Control de Malezas

El control de malezas se llevó a cabo en forma manual. Por la gran sensibilidad de las hortalizas a la competencia temprana de las malezas y la necesidad de controlarlas en las primeras etapas de crecimiento.

3.4.1.8 Control de Insectos Plaga

El control de insectos plaga estuvo acorde con los tratamientos, dosis y frecuencia en estudio. Se realizó el control de la Mosca blanca antes y después, de la aplicación del bioinsecticida.

3.4.1.9 Preparación de los Bioinsecticidas

- *Extracto de ortiga:* Se recolectaron 500 gramos de hojas y tallo de la planta, cuando empiecen a salir sus flores. Se colocaron en un cubo de 5 litros de agua y se les colocó un peso para mantenerlos en el fondo.
Se lo dejó por un tiempo de 15 días removiéndolo diariamente. Para aplicarlo, se diluyó una parte de extracto en 5 litros de agua.

- *Macerado de Neem.*- Se utilizó 250 gramos 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 Paraíso.*- Se macero 500 gramos de hojas de paraíso en 1 litro de agua. Luego se agregó otros 5 litros, se coló, y se aplicó.
- *Macerado de Cola de caballo:* Se puso en remojo 1Kg. de ésta hierba, en 10 litros de agua y se dejó macerar por 24 horas. Se coció el caldo a fuego lento media hora, se dejó enfriarlo y se filtró. Antes de aportarlo a las plantas, se diluyo en cinco partes de agua y se pulverizo en días soleados.

3.4.1.10 Cosecha

La cosecha se efectuó cuando los pimientos alcanzaron su completo desarrollo recolectando los frutos de cada parcela.

3.5 Datos Registrados y Forma de Evaluación

➤ Altura de Planta (cm)

Se tomaron 10 plantas al azar en cada parcela útil para registrar la altura de planta. Se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más joven a los 80 días y al momento de la cosecha, con ayuda de un flexómetro.

➤ **Días a la Floración**

Esta variable se registró cuando las plantas de cada tratamiento mostraron un 50 % de floración.

➤ **Número de Frutos**

Se contó el número de frutos cosechados en cada unidad de muestreo, para obtener el promedio por tratamiento.

➤ **Diámetro del Fruto**

Para el efecto, se utilizó un calibrador para registrar el diámetro en la parte superior del fruto y su promedio se expresó en centímetros. Esto se lo registro en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil.

➤ **Peso del Fruto**

En las 10 plantas evaluadas en la variable anterior se tomó el peso del fruto y se lo expreso en gramos.

➤ Nivel de Incidencia Poblacional de Insectos

El monitoreo se lo llevo a cabo con una frecuencia de 15 días. Se realizó el conteo de las moscas vivas un día antes y dos días después de la aplicación de bioinsecticidas se contó las moscas muertas, en cada uno de los tratamientos en estudio, por cada parcela.

Se usó una fórmula para índice poblacional:

$$= 1 - (n \text{ en T después del tratamiento} / n \text{ en Co antes del tratamiento}) * 100$$

Dónde:

n = población de insecto

T = tratamiento con insecticida (después)

Co = tratamiento control (antes)

➤ Días a la Cosecha

Se registró cuando las plantas de los tratamientos mostraron los primeros pimientos listos para la cosecha.

➤ Rendimiento

El rendimiento estuvo determinado por el peso obtenido del fruto del área total de cada parcela experimental y se lo expreso en kg/hectárea.

➤ **Mortalidad de Plantas**

El porcentaje de mortalidad de plantas se lo determino por la relación entre el número de plantas cosechadas y el número de plantas sembradas y multiplicado por cien.

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. Al realizar el análisis de varianza, no se determinó significancia estadística (Cuadro 1 del Anexo). El coeficiente de variación fue de 6,88%.

Según la prueba de Tukey ($P < 0,05$), la aplicación de Neem + Paraíso obtuvo la mayor altura de planta con 54.00 cm. estadísticamente igual a los demás Bioinsecticidas que presentaron promedios entre 48.27 y 51.73 centímetros.

Cuadro 1 Promedios de altura de planta de pimiento en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

	Bioinsecticidas	Dosis	Promedios * (cm)
T1	Neem + Ortiga	2lt + 3lt	51.73 a
T2	Ortiga + Paraíso	3lt + 2lt	50.67 a
T3	Paraíso + Cola de caballo	2lt + 3lt	50.07 a
T4	Cola de caballo + Neem	3lt + 2lt	48.27 a
T5	Neem + Paraíso	2lt + 2lt	54.00 a
T6	Ortiga + Cola de caballo	3lt + 3lt	50.53 a
T7	Testigo Absoluto		49.30 a
	Promedio		50,65
	Coeficiente de Variación (%)		6.88

* 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

Los promedios del número de días a la floración se presentaron en el cuadro 2. En el análisis de varianza se observa alta significancia estadística para los bioinsecticidas; siendo el coeficiente de variación 0.52 %.

El testigo presentó el mayor número de días a floración con 61.2 días, estadísticamente superior a las demás aplicaciones de bioinsecticidas que mostraron promedios entre 56.9 y 58.7 días.

Cuadro 2 Promedios de Días a la floración en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Bioinsecticidas		Promedios * (Días)	
T1	Neem + Ortiga	57.40	cd
T2	Ortiga + Paraíso	56.87	d
T3	Paraíso + Cola de caballo	58.00	bc
T4	Cola de caballo + Neem	58.67	b
T5	Neem + Paraíso	56.87	d
T6	Ortiga + Cola de caballo	57.80	c
T7	Testigo Absoluto	61.20	a
Promedio		58,12	
Coeficiente de Variación (%)		0.52	

* 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

El promedio de frutos cosechados se presentan en el cuadro 3. El análisis de varianza mostró significancia estadística de los bioinsecticidas; siendo el coeficiente de variación 5.25%.

El tratamiento de Neem + Paraíso presentó el mayor número de frutos cosechados (6.0), estadísticamente superior a los demás tratamientos y el testigo con 3.8.

Cuadro 3 Promedio de frutos cosechados en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Bioinsecticidas	Promedios *
T1 Neem + Ortiga	4.50 bc
T2 Ortiga + Paraíso	4.73 b
T3 Paraíso + Cola de caballo	4.40 bc
T4 Cola de caballo + Neem	4.57 b
T5 Neem + Paraíso	6.00 a
T6 Ortiga + Cola de caballo	4.70 b
T7 Testigo Absoluto	3.83 c
Promedio	4,68
Coeficiente de Variación (%)	5.25

* 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 del Fruto

El promedio del diámetro del fruto se muestra en el cuadro 4. Realizado el análisis de varianza no se observó significancia estadística para bioinsecticidas siendo el coeficiente de variación de 5.32%.

Cuadro 4 Promedios del diámetro del fruto en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Bioinsecticidas	Promedios * (cm)
T1 Neem + Ortiga	4.15 ab
T2 Ortiga + Paraiso	3.76 b
T3 Paraiso + Cola de caballo	3.95 b
T4 Cola de caballo + Neem	4.03 b
T5 Neem + Paraiso	4.64 a
T6 Ortiga + Cola de caballo	3.82 b
T7 Testigo Absoluto	3.12 c
Promedio	3,92
Coeficiente de Variación (%)	5.32

*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.

4.1.5 Días a la Cosecha

En el cuadro 5 se presentan los promedios de días a la cosecha. En el análisis de varianza presentó alta significancia estadística para los bioinsecticidas; siendo el coeficiente de variación 0.81%.

El tratamiento testigo presentó el mayor número de días con 89,2 estadísticamente superior a los demás tratamientos que presentaron entre 83.4 y 83.5 días.

Cuadro 5 Promedio de días a la cosecha en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Bioinsecticidas	Promedios * (Días)
T1 Neem + Ortiga	85.07 bcd
T2 Ortiga + Paraiso	84.30 cd
T3 Paraiso + Cola de caballo	85.67 bc
T4 Cola de caballo + Neem	86.53 b
T5 Neem + Paraiso	83.37 d
T6 Ortiga + Cola de caballo	85.53 bc
T7 Testigo Absoluto	89.20 a
Promedio	85,67
Coeficiente de Variación (%)	0.81

&*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 Mortalidad de Plantas

No se realizó este análisis ya que no se presentó mortalidad de plantas.

4.1.7 Índice Poblacional de Mosca Blanca

En el cuadro 6 se presentan los porcentajes de índice poblacional de mosca blanca. Realizado el análisis de varianza a los 35 días, los tratamientos no presentaron significancia estadística siendo el coeficiente de variación 35.42%.

Cuadro 7 Promedios de incidencia de insectos en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

BIOINSECTICIDA	35 DIAS (%)	50 DIAS (%)	65 DIAS (%)
T1 Neem + Ortiga	23.99 ab	50.67 ab	69.10 ab
T2 Ortiga + Paraíso	35.18 ab	48.24 abc	72.21 a
T3 Paraíso + Cola caballo	33.03 ab	31.88 bc	65.31 ab
T4 Cola caballo + Neem	37.31 ab	34.32 bc	56.93 ab
T5 Neem + Paraíso	46.19 a	58.09 a	63.70 ab
T6 Ortiga + Cola caballo	31.99 ab	38.29 abc	42.36 bc
T7 Testigo	13.23 b	25.89 c	21.24 c
Promedios	31,56	41,05	55,84
Coeficiente de Variación (%)	35.42	19.42	18.27

* 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.

Según la prueba de Tukey el tratamiento Neem + Paraíso alcanzó el mayor índice de insectos muertos con 46.19, estadísticamente igual a los restantes tratamientos que presentaron promedios entre 24.0 y 37.31, excepto el testigo que presentó el menor valor con 13.23 por ciento.

Realizado el análisis de varianza a los 50 días, los tratamientos presentaron significancia estadística en el nivel 0.01 con un coeficiente de variación de 19.42 por ciento.

La aplicación de Neem + Paraíso registró el mayor promedio con 58.09% estadísticamente igual a las aplicaciones de Neem + Ortiga y Ortiga + Cola caballo, que obtuvieron promedios entre 38.29 y 50.67, estadísticamente superior a los demás tratamientos que mostraron promedios de 25.89 a 34.32 por ciento.

Realizado el análisis de varianza a los 65 días los tratamientos presentaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación de 18.27 por ciento.

Las mezclas de los bioinsecticidas Ortiga + Paraíso presentaron el mayor control con 72.21%, estadísticamente igual a los demás bioinsecticidas que alcanzaron promedios entre 56.93 y 69.10, superior a los tratamientos Ortiga + cola de caballo y testigo, que mostraron promedios de 21.24 y 42.36 por ciento

4.1.8 Peso y Rendimiento

En el cuadro 7 se presentan los promedios de peso y rendimiento del fruto. De acuerdo con el análisis de varianza, las variables peso y rendimiento mostraron alta significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron de 4.63% en el peso y 5.72% en el rendimiento.

El peso de fruto provenientes de las plantas tratadas con Neem + Paraíso presentaron el mayor valor con 164,0 g, estadísticamente igual a las demás aplicaciones con frutos cuyos pesos oscilaron de 149,0 y 154,7, excepto el Testigo con 137,0 gramos.

El mayor rendimiento de fruto se obtuvo en la aplicación de Neem + Paraíso 12900,03 kg estadísticamente igual al tratamiento con aplicación de Ortiga + Cola de caballo con 10761,10 superior estadísticamente a las demás aplicaciones que registraron rendimientos entre 10544,47 kg para el testigo y Ortiga + Cola de caballo con 10761,10 kilogramos.

Cuadro 8 Promedios de Peso y Rendimiento del fruto de pimiento en estudio de evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Bioinsecticidas	Promedios * (g)	Promedios * (Kg/ha)
T1 Neem + Ortiga	149,00 ab	10488,90 b
T2 Ortiga + Paraíso	154,67 ab	10666,67 b
T3 Paraíso + Cola de caballo	153,67 ab	10622,23 b
T4 Cola de caballo + Neem	153,67 ab	10500,00 b
T5 Neem + Paraíso	164,00 a	12900,03 a
T6 Ortiga + Cola de caballo	150,67 ab	10761,10 ab
T7 Testigo Absoluto	137,00 b	10377,80 b
Promedio	151,81	10902,39
Coefficiente de Variación (%)	4.63	5.72

* 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

En el cuadro 8 se presenta el análisis económico del rendimiento del cultivo de pimiento con aplicaciones de bioinsecticidas para la determinación del índice poblacional de mosca blanca empleándose el método de utilidad marginal.

El mayor rendimiento se alcanzó con la aplicación de Neem + Paraíso con 12900.03 Kg/ha, dando un incremento 2522,2 kg por encima del rendimiento del testigo alcanzando como valor del incremento \$ 3783,35 a un costo variable \$ 172,89 lo que permitió alcanzar una utilidad marginal de \$3610,46. Cabe indicar

que todos los tratamientos con aplicaciones de bioinsecticidas registraron utilidades marginales positivas que oscilaron entre \$90,21 y \$ 491,62

Cuadro 9 Análisis económico del rendimiento de fruto en la evaluación de índices poblacional de mosca blanca en el cultivo de pimiento con aplicación bioinsecticidas, Mocache 2014

BIOINSECTICIDAS	RENDIMIENTO DE FRUTO (Kg)	INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Kg/ha	VALOR INCREMENTO \$	COSTOS TRATAMIENTO \$	COSTO VARIABLE \$	UTILIDAD MARGINAL \$
Neem + Ortiga	10488,90	111,10	166,65	72	76,44	90,21
Ortiga + Paraíso	10666,67	288,90	433,31	68	79,55	353,75
Paraíso + Cola Caballo	10622,23	244,40	366,65	68	77,78	288,87
Cola Caballo + Neem	10500,00	122,20	183,30	72	76,89	106,41
Neem + Paraíso	12900,03	2522,20	3783,35	72	172,89	3610,46
Ortiga + Cola de caballo	10761,10	383,30	574,95	68	83,33	491,62
Testigo Absoluto	10377,80	-----	-----	-----	-----	-----

Neem	2	1 lt	Valor pimiento	1.50	1 Kg
Cola de caballo	2	1 lt	Valor Cosecha + Transporte	0.04	
Paraiso	2	1 lt			
Ortiga	2	1 lt			
Mano de Obra	10.00	1 jornal			

Elaborado Por: Autora.

4.2 Discusión

La altura de planta, diámetro del fruto de pimiento y mortalidad de insectos a los 35 días, no mostraron significancia estadística para los bioinsecticidas en estudio lo que puede deberse a que el material genético es estable.

La mayor altura de planta se observó en el tratamiento Neem + Paraíso con 5,37cm por encima del testigo sin protección fitosanitaria.

Al aplicarse la mezcla de bioinsecticida Neem + Paraíso se obtuvieron frutos de 1,52cm por encima del testigo sin aplicación de bioinsecticida lo que concuerda con

En cuanto a la mortalidad de insectos registrados a los 35 y 50 días se pudo notar que la aplicación de Neem y Paraíso presentó el mayor control con 32,96 y 32,2% más que el testigo; lo que confirma la eficiencia de estos bioinsecticidas sostenido por (Perez, 2002) quien manifiesta que el Neem contiene ciertas sustancias que lo hace actuar como si fuera una cortisona, alterando el comportamiento, o los procesos vitales de los insectos.

De igual forma, la aplicación de Ortiga + Paraíso presentó 50,97% de insectos muertos en la evaluación realizada a los 65 días de edad del cultivo, lo que se atribuye a que estos bioinsecticidas tienen alguna sustancia química, que estando presente en la planta, puede repeler o matar a los insectos tal como lo menciona (FERNANDEZ, 2009)

Respecto al rendimiento de fruto, sobresalió la aplicación de Neem + Paraíso que superó con 2,52 Tn por encima del testigo, lo que indica que la protección

de cultivo con el empleo de bioinsecticidas favorece la obtención de mayor cantidad de frutos sanos

La protección de Neem + Paraíso permitió alcanzar el mayor rendimiento de frutos, que a pesar de ser el de mayor costo variable registrado se logró la mayor utilidad marginal, lo que significa que esta mezcla origina la mayor protección y sanidad del cultivo y por consiguiente la mayor utilidad lo que significa un valor adicional respecto al obtenido por el testigo.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El empleo de los bioinsecticidas, especialmente de Neem + Paraíso, regularon de manera eficaz la incidencia de mosca blanca con un porcentaje de mortalidad de 46.19% y 58.09% a los 35 y 50 Días.
- Los mejores resultados en cuanto a producción se obtuvieron con la aplicación de la mezcla de bioinsecticida de Neem + Paraíso con 12900.03 Kg ha⁻¹
- La mayor utilidad marginal la obtuvo el tratamiento Neem + Paraíso seguido de Ortiga + Cola de caballo con valores de \$3610.46 y \$ 491.62, respectivamente.

5.2 Recomendaciones

- Utilizar la combinación de Neem + Paraíso ya que utilizando estos productos se obtiene baja incidencia de mosca blanca en pimiento (*Capsicum annuum*).
- Realizar estudios similares en otras zonas geográficas, que permitan comprobar la efectividad de la dosis investigada.
- Utilizar bioinsecticidas ya que limita los efectos colaterales en los ecosistemas agrícolas en especial donde se producen hortalizas de consumo fresco.

CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA

- Agromatica. (04 de julio de 2012). Agricultura e informacion sobre el huerto. Recuperado el 01 de julio de 2015, de <http://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-del-pimiento/>
- Agrouniversidad. (12 de julio de 2012). Recuperado el 01 de julio de 2015, de <http://agrouniversidad.blogspot.com/2012/07/manejo-integral-de-cultivo-n-2-pimiento.html>
- Alas, G. (noviembre de 2000). EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE CUATRO INSECTICIDAS. Recuperado el 11 de junio de 2014, de http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION_DE_LA_EFECTIVIDAD_DE_CUATRO_INSECTICIDAS_BIOLGICOS_PARA_EL_CONTROL_DE_NINFAS_DE_MOSCA_BLANCA__Bemi.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_CHIA_PAS_2010.pdf
- Bayer. (2014). *Problemas Biológicos*. Recuperado el 08 de julio de 2015, de http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod_afleccion=96
- Cantú L., Sáenz A.,Pérez C. y Gutiérrez L. (Abril - Junio de 2012). Bioinsecticidas vs. insecticidas químicos. Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de <http://www.postgradoeinvestigacion.uadec.mx/CienciaCierta/CC30/5.html>
- Coello, D. (2012). Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento. Recuperado el 29 de junio de 2015, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3123/1/Tesis%20Dalila%20Tatiana%20Coello%20Santill%C3%A1n.docx>.

- Ecologica, A. (22 de abril de 2011). agricultura ecologica en el ambito urbano y rural. Recuperado el 05 de abril de 2015, de <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/04/fungicida-de-cola-de-caballo.html>
- Fernandez, 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>
- Fernandez, P. (17 de Noviembre de 2009). Elaboracion y efecto de los bioinsecticidas en la produccion de Hortalizas y Frutas. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de <http://www.slideshare.net/cephasx/bioinsecticidas>
- Granicher, Staller. (2012). *CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA, AGRONOMICA Y DE CALIDAD DEL PIMIENTO Y PIMENTON*. Recuperado el 02 de Marzo de 2015, de <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST65ZI138528&id=138528>
- Guanoluisa, M. A. (2013). Recuperado el 29 de junio de 2015, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2585/1/56T00357.pdf>
- Guevara, D. (2012). *Cultivo de pimiento*. Recuperado el 29 de junio de 2015, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11977/3/TESIS%20FINAL%20ANDRES.pdf>
- Infoagro. (s.f.). *cultivo de pimiento*. Recuperado el 27 de 06 de 2015, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>
- Jiménez E., Chavarría A., Rizo Á. (2011). MANEJO DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci* Gennadius.) Y GEMINIVIRUS EN SEMILLEROS DE. *La calera*, 6.
- 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>

- Morales, S. (2004). *Sustrato del Neem, Aplicado a la agricultura*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.infojardin.com/herbaceo>
- Morales, F. (s.f.). *Proyecto Tropical de mosca blanca*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/CropProtection/R8041_FTR_Coordination_Anexo05.pdf
- Perez. (2002). Recuperado el 31 de marzo de 2015, de www.virtualcenter.org/es
- Rodriguez, S. Morales, B. (2007). *EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE PROTECCION FISICA*. Recuperado el 08 de julio de 2015, de <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh01r696e.pdf>
- Rojas, D. R. (2005). *ELABORACIÓN DE EXTRACTOS DEL FRUTO DE Melia azedarach L.* Recuperado el 05 de julio de 2015, de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lizana_d/sources/lizana_d.pdf
- Ulloa, J. A. (2005). *EVALUACIÓN DE PRODUCTOS SINTÉTICOS Y BIOPLAGUICIDAS*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015, de <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0536E/A0536E.PDF>
- Valarezo O., Cañarte E., Navarrete B., Guerrero J., Arias B. (2008). Diagnóstico de la “mosca blanca” en Ecuador. *La granja*, 13.
- Vulgarin, J. G. (octubre de 2010). Recuperado el 14 de julio de 2015, de [http://www.researchgate.net/publication/47453437_Estudio_de_3_niveles_de_fertilizacion_quimica_y_su_efecto_en_el_comportamiento_agronomico_de_2_hibridos_de_pimiento_\(Capsicum_annuum_L\)_en_el_sector_del_recinto_El_Limon_Canton_Palestina_Provincia_del_Guayas](http://www.researchgate.net/publication/47453437_Estudio_de_3_niveles_de_fertilizacion_quimica_y_su_efecto_en_el_comportamiento_agronomico_de_2_hibridos_de_pimiento_(Capsicum_annuum_L)_en_el_sector_del_recinto_El_Limon_Canton_Palestina_Provincia_del_Guayas)
- Wil. (18 de octubre de 2013). *CULTIVOS AGRICOLAS, HORTICULTURA CASERA*. Recuperado el 27 de febrero de 2015, de <http://agropecuarios.net/cultivo-de-pimiento.html>

VII ANEXOS

Anexo 1 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de altura de planta y números de frutos cosechados en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	
		Altura de planta	Numero de Frutos
Bloques	2	67.64 *	0.10 *
Bioinsecticidas	6	10.13 *	1.29 *
Error	12	12.15	0.06
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 Días a la Cosecha Evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	
		Días a la floración	Días a la cosecha
Bloques	2	0.09 N.S	0.13 N.S
Bioinsecticidas	6	6.78	10.39 N.S
Error	12	0.09	0.49
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 en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios
		Diámetro
Bloques	2	0.06 N.S
Bioinsecticidas	6	0.63 **
Error	12	0.04
Total	20	

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 4 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de las variables de Peso y Rendimiento en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	
		Peso	Rendimiento
Bloques	2	24.298 N.S	2947.17 N.S
Bioinsecticidas	6	59.851 *	2430124.82 *
Error	12	12.127	393952.60
Total	20		

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 5 Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia estadística de la variable de índice poblacional en la evaluación de los índices poblacionales de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicando mezclas de bioinsecticidas en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) en la zona de Mocache 2014.

Fuente de Variacion	Grados de libertad	Cuadrados medios		
		35 Dias	50 Dias	65 Dias
Bloques	2	312.26 NS	34.18 NS	34.18 NS
Bioinsecticidas	6	1657.43 *	1499.58 *	1499.58 *
Error	12	289.43	128.02	128.02
Total	20			

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexos Fotográficos #6.- Evidencias del Desarrollo de la Investigación



Preparación del Terreno



Semillero y trasplante de pimiento



Preparación de bioinsecticidas



Aplicación de Bioinsecticidas



Toma de datos y Cosecha