



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

Eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces – Ecuador.

Autor:

Joshua Miguel Guaranda Maldonado

Tutor:

Ing. Agrop. Milton Barcos Arias, Ph.D.

Vinces

Los Ríos

Ecuador

2017



Universidad de Guayaquil



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

Eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces – Ecuador.

Autor:

Joshua Miguel Guaranda Maldonado

Tutor:

Ing. Agrop. Milton Barcos Arias, Ph.D.

Tribunal de Sustentación

Ing. Lauro Díaz Ubilla M.Sc.

Presidente

Ing. Jorge Meza Aguilar M.Sc

Primer Vocal

Ing. Alejandra Saltos Icaza M.Sc.

Segunda Vocal



**FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
ESCUELA/CARRERA INGENIERIA AGRONOMICA
UNIDAD DE TITULACION**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

Yo, Joshua Miguel Guaranda Maldonado con C.I. N°. 120442901-1, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “Eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad y según el Art. 114 del Código Orgánico De La Economía Social De los Conocimientos, Creatividad E Innovación*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga el uso del mismo, como fuera pertinente.

Joshua Miguel Guaranda Maldonado

C.I. N°. 120442901-1

* CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899-Dic./2016)Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación,

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres, Mariella Maldonado Chang, Miguel Guaranda Rodríguez, a mis tíos, Wellington, Alba, Paola, Rolando, Pilar Fernando, Clementina quienes son el pilar fundamental en mi vida para lograr cada meta que me propongo.

A las personas que siempre estuvieron a mi lado y me dieron las fuerzas cuando los demás no confiaban en que lo iba a lograr, mis abuelos Sra. Julia María Chang Villanueva y Sr Crispín Maldonado Mora.

A mis amadas princesas, Dayerlis Navarro M. y Dasha Fuentes M.

A mis primos Dudayev Fuentes, Arturo y José Andrés Pérez

A mis amigos los cuales estuvieron siempre cuando los necesitaba Roberto Muñoz y Roberto Tapia.

A mi tío Joselo Maldonado Chang, por su apoyo incondicional y para las demás personas que fueron parte de este sueño que comenzó dentro de las aulas de la escuela Dr. Lorenzo Rufo Peña.

A mi tutor de tesis Ing. Agrop. Milton Barcos Arias Ph.D., por su apoyo constante para que el trabajo de investigación saliera excelente.

Al Ing. Lauro Díaz quien siempre estuvo presto a colaborarme en lo que necesite.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado con mucho amor a Dios por ser la guía que me alienta día a día para lograr mis metas propuestas.

A mis padres por ser el ejemplo de vida a seguir.

A cada uno de mis familiares quienes estuvieron pendiente que no me falte nada durante el trayecto de mi vida profesional.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	I
ÍNDICE DE CUADRO.....	V
RESUMEN	VI
SUMMARY	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación problematizadora.....	3
1.1.1 Descripción del problema.....	3
1.1.2 Problema.....	3
1.1.3 Preguntas de la investigación.	3
1.1.4 Delimitación del problema.	4
1.1.4.1 <i>Temporal</i>	4
1.1.4.2 <i>Espacial</i>	4
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo general.	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Cultivo de soya.....	5
2.2 El manejo integrado de plagas	6
2.2.1 Monitoreo de plagas.	7
2.2.2 Umbral económico.	7
2.2.3 Nivel de daño económico.	8
2.3 Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	8
2.3.1 Características morfológicas.	8
2.3.1.1 <i>Huevo</i>	8
2.3.1.2 <i>Larva en primer estadio</i>	8
2.3.1.3 <i>Larva en 2^{do} y tercer estadio</i>	8

2.3.1.4 Pupa.....	9
2.3.1.5 Adulto.....	9
2.3.2 Biología y etología.	9
2.3.3 Daños de <i>Bemisia tabasi</i> al cultivo de soya.	9
2.3.4 Umbral económico de la mosca blanca en el cultivo de soya.	10
2.4 Manejo integrado de la mosca blanca	10
2.4.1 Manejo etológico.	10
2.4.2 Manejo químico.....	10
2.4.3 Manejo biológico.....	10
2.4.4 Manejo cultural.....	10
2.4.5 Manejo físico	11
2.5 Neem (<i>Azadirachta indica</i>) como insecticida	11
2.6 Ají (<i>Capsicum annuum</i>) como insecticida	12
2.7 Concepto de eficacia	12
2.8 Experiencias Investigativas sobre la investigación realizada.....	12
III MARCO METODOLÓGICO	14
3.1 Metodología	14
3.1.1 Ubicación del lote experimental.....	14
3.1.2 Material vegetal.....	14
3.1.3 Factores estudiados.....	14
3.1.4 Métodos utilizados.....	14
3.1.5 Tratamientos.	15
3.1.6 Diseño experimental.....	15
3.1.7 Esquema del análisis de varianza.	16
3.1.8 Modelo matemático.....	16
3.1.9 Prueba de Tukey.....	16
3.1.10 Delineamiento experimental.....	16

3.2 Manejo del experimento.....	17
3.2.1 Preparación del terreno.....	17
3.2.2 Siembra.....	17
3.2.3 Raleo.....	17
3.2.4 Manejo de malezas.	17
3.2.5 Manejo fitosanitario.....	17
3.2.6 Aplicación de insecticidas.	17
3.2.6.1 Preparación y aplicación del fermentado de semillas de neem.	17
3.2.6.2 Preparación y aplicación de ají.	18
3.2.6.3 Preparación de la mezcla de ají + neem.	18
3.2.6.4 Colocación de trampa artesanal.	18
3.2.7 Riego.....	19
3.2.8 Fertilización.....	19
3.2.9 Cosecha.....	19
3.3 Datos evaluados.	19
3.3.1 Eficacia de los tratamientos.....	19
3.3.2 Altura de las plantas a los 30-45-60 días (cm).	19
3.3.3 Numero de vainas por planta.....	20
3.3.4 Peso de 100 granos en gramos.....	20
3.3.5 Rendimiento.	20
3. 4 Análisis económico.	20
3.5 Instrumentos.....	21
3.5.1 Materiales de campo.....	21
3.5.2 Materiales de oficina.	22
3.5.3 Insumos.....	22
3.5.4 Equipos.....	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	23

4.1 Altura de planta a los 30 días	23
4.2 Altura de planta a los 45 días	24
4.3 Altura de planta a los 60 días	25
4.4 Numero de vainas por planta.....	26
4.5 Peso de 100 semillas en gramos.....	27
4.6 Rendimiento en kg/ha	28
4.7 Eficacia a los 30 días.....	29
4.8 Eficacia a los 45 días.....	30
4.9 Eficacia a los 60 días.....	31
4.10 Análisis Económico	32
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
VI BIBLIOGRAFÍA.....	35

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadros 1. Altura de planta a los 30 días, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	23
Cuadros 2. Altura de planta a los 45 días, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	24
Cuadros 3. Altura de planta a los 60 días, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	25
Cuadros 4. Numero de vainas, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	26
Cuadros 5. Peso de 100 semillas en gramos, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	27
Cuadros 6. Rendimiento en kg/ha, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) b bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	28
Cuadros 7. Eficacia a los 30 días en porciento, en la eficiencia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	29
Cuadros 8. Eficacia a los 45 días en porciento, en la eficiencia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	30
Cuadros 9. Eficacia a los 60 días en porciento, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.....	31

RESUMEN

El trabajo titulado “Eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces”, se desarrolló en los terrenos de la Facultad de Ciencias Para el Desarrollo (FACDE) de la Universidad de Guayaquil. Tuvo como objetivo “Determinar la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces”. Se empleó un diseño de Bloques Completamente al Azar. Las aplicaciones de neem y ají se las realizó a los 30-45-60 días después de la germinación, la dosis para el neem fue de 0,75 cc/L agua y las de ají 200 cc/8 L agua. Se obtuvieron los siguientes resultados, el testigo absoluto de la variedad INIAP 308 obtuvo la mayor altura a los 30, 45 y 60 días con valores de 38,35; 45,73 y 53,58 cm respectivamente. En el número de vaina por planta el testigo absoluto presentó el mayor valor con 74 vainas. El mayor peso de 100 granos lo adquirió el tratamiento T₅ con la aplicación de trampas con valores de 13,52 g. En lo que respecta al rendimiento por hectárea el mayor valor lo obtuvo el T₅ = Trampas con 1039 kg/ha. La mayor eficacia a los 30 días la reportó el T₃= Ají con 53,05 %. A los 45 días el valor más alto lo obtuvo el T₄ = Neem+ají con 49,23 % de eficacia. La mayor eficacia a los 60 días la presentó el T₅ = Trampa con 23,05 % de eficacia

Palabras claves: Agronomía, manejo integrado de plagas, soya, mosca blanca.

SUMMARY

The work entitled "Efficiency of integrated management for whitefly (*Bemisia tabaci*) under protected conditions in soybean cultivation in the Vinces area" was carried out on the grounds of the Facultad de Ciencias Para el Desarrollo (FACDE) of the Universidad de Guayaquil, Pipe aiming "To determine the efficiency of the integrated management for the whitefly (*Bemisia tabaci*) under protected conditions in the cultivation of the soybean in Vinces area". A completely randomized block design was used. The applications of neem and chili are made at 30-45-60 days after germination, the doses for the 0,75cc/ L water and the flowers of 200 cc/8 L water. The following results were obtained, the absolute control of the variety INIAP 308 obtained the highest height at 30, 45 and 60 days with values of 38,35; 45,73 and 53,58 cm respectively. In the variety number per plant the absolute control showed the highest value with 74 pods. The highest weight of 100 grains acquired the T₅ treatment with the application of traps with values of 13,52 g. Regarding the yield per hectare the highest value was obtained by the T₅ = Traps with 1039 kg / ha. The highest efficacy at the 30 days of the restructuring of T₃ = Ají with 53,05 %. At 45 days, the highest value was obtained by T₄ = Neem + aji with 49.23% efficacy. The highest efficacy at 60 days presented the T₅ = Trap with 23,05 % of efficacy

Key words: Agronomy, integrated pest management, soybean, whitefly.

I. INTRODUCCIÓN

La soya, es una oleaginosa de gran importancia económica en Ecuador, según la FAO, en el 2009, la superficie cosechada de este cultivo en nuestro país alcanzó superficies estimadas de 31000 ha, con una producción total de 61 000 Tm, y un rendimiento promedio a nivel nacional de 1,97 Tm/ha (INIAP, 2014).

En la provincia de Los Ríos, se siembra durante el periodo de verano, un poco más de 40 000 ha, especialmente en las partes bajas de los cantones de Quevedo, Urdaneta, Pueblo Viejo, Vinces, Baba, Babahoyo y Montalvo y también en algunos sectores del Guayas (Rodríguez, 2013).

La FAO estima que las pérdidas en la producción agrícola mundial causadas por diferentes plagas fluctúan entre 20 % y 40 %. En el asunto de la soya, las pérdidas alcanzan un 29,1 % del total, el 46 % es causado por malezas y el 15 % a causa de los insectos (Ponce & Rivadeneria, 2012).

En los últimos años, este cultivo ha tenido una serie de problemas. Luego de alcanzar una superficie cercana a las 90 000 ha, de las cuales un 95 % se cultivaban en la provincia de Los Ríos. El cultivo sufrió el ataque de la mosca blanca en el año 1995, lo que mermó la producción. En 1996, el riesgo de reincidencia de la plaga desestimuló la siembra de soya y en 1997, cuando se preveía una gradual recuperación, las previsiones sobre el fenómeno de "El Niño" impidieron una mayor siembra. A pesar de ese antecedente, los agricultores de a poco se han ido animando a sembrar soya. Las plagas son y serán el principal enemigo, que han hecho quebrar a decenas de productores (Bricio, 2011).

La presencia de plagas en la agronomía ha sido un problema de la humanidad desde tiempos remotos, las actividades de control a través del tiempo han tenido un impacto negativo sobre los ecosistemas, especialmente con el uso indiscriminado de plaguicidas sintéticos. La plaga *Bemisia tabaci* conocida como “mosca blanca” causa grandes daños ya que es una plaga polífaga cuyos estados juveniles, en forma de escamas translúcidas o ligeramente opacas, se ubican en el envés de los folíolos del cultivo de soja conjuntamente con otros artrópodos como trips y arañuelas de esta forma causa daño directo por succión de savia y daños indirectos por la eliminación de sustancias ricas en hidratos de carbono

sobre las cuales se desarrollan hongos ("fumaginas"). Esto provoca una disminución de la superficie fotosintética y dificulta la evapotranspiración de la planta (Gonsebatt & Lietti, 2007).

Dentro de este contexto del control de plagas surge el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que parte de la necesidad de disminuir el uso de plaguicidas químicos. En el marco de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas, el MIP propone utilizar todas las técnicas y métodos disponibles y compatibles entre sí, para mantener a la población de una plaga en niveles por debajo de aquellos que causan daño económico (Gugole, 2012).

La sustentabilidad agrícola requiere que la misma sea suficientemente productiva, económicamente viable, conserve la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global. Con la expansión que ha presentado el cultivo de la soya, las plagas entre ellas la mosca blanca, están entre los factores que limitan el rendimiento de la soya, y que probablemente se agraven en el correr de los próximos años (Bricio, 2011).

Resulta de vital importancia una correcta y rápida identificación de los problemas entomológicos, a los efectos de adoptar las medidas necesarias y evitar afectaciones en los rendimientos y complicaciones mayores de manejo en el futuro (León, 2014). La exigencia de los consumidores por productos limpios está en aumento y, por otra parte, la necesidad de preservar el agro ecosistema, es la base para la búsqueda de alternativas de control biológico que ayuden a regular poblaciones de insectos plaga (Reyes, 2009).

Las plagas agrícolas pueden ser controladas eficazmente aplicando la estrategia de manejo integrado, una alternativa racional para disminuir la dependencia en el uso de insecticidas químicos. Es necesario, por tanto, el desarrollo de otras medidas de combate de insectos. Una de las alternativas más prometedoras y realistas es el MIP, el cual implica un conjunto de estrategias (culturales, genéticas, biológicas y químicas) que se complementan para mantener las plagas a niveles inferiores de los que causan daño económico al cultivo, con el objetivo de maximizar las ganancias del agricultor y de minimizar efectos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente (SAGARPA, 2007).

Es por eso que se va a llevar a cabo esta investigación mediante la utilización de varias tácticas de manera ecológicamente compatibles con la utilización de extractos orgánicos a base de neem, ají y trampa artesanal, con el objetivo de mantener poblaciones de mosca blanca en niveles por debajo de aquellos que causan daño económico, al mismo tiempo que aseguran protección contra daños al hombre y al medio ambiente.

1.1 Situación problematizadora

1.1.1 Descripción del problema.

En los estudios realizados en diferentes regiones del país se ha determinado que el cultivo de la soya está prácticamente durante todo su ciclo, expuesto al ataque de insectos que constituyen plagas que pueden ocasionar grandes pérdidas en los rendimientos, las pérdidas en el cultivo son provocadas por el ataque de insectos plagas, la mayoría de los productores, utiliza la vía del control químico para resolver los problemas de las plagas en soya.

El excesivo uso de insecticidas hace que se genere una alta incidencia poblacional y resistencia de la mosca blanca hacia los diferentes pesticidas utilizados en el control de este insecto plaga. Esto a su vez, trae como consecuencias problemas de contaminación y daños a la salud.

Muy pocos los aplican atendiendo al índice de afectación y la mayoría lo hace ante la sola presencia de los insectos, lo que demuestra que no se tienen en cuenta los niveles poblacionales que son o no permisibles al cultivo. Las actividades de control a través del tiempo han tenido un impacto negativo sobre los ecosistemas, especialmente con el uso indiscriminado de plaguicidas sintéticos

1.1.2 Problema.

Se desconoce la eficacia de MIP para mosca blanca ya que es una de las principales plagas que ataca al cultivo de la soya y baja los rendimientos por hectárea del mismo.

1.1.3 Preguntas de la investigación.

- ✓ ¿Las trampas artesanales tuvieron buena efectividad para el control de la mosca blanca?
- ✓ ¿Cuál de los dos extractos neem y ají ayudó a controlar la mosca blanca?

- ✓ ¿Logró la combinación de neem y ají disminuir la incidencia de la plaga?

1.1.4 Delimitación del problema.

1.1.4.1 Temporal.

Durante los últimos 40-50 años, el combate de los insectos plagas en la agricultura, se ha hecho principalmente por medio de insecticidas químicos, lo que ha provocado un deterioro del suelo, y contaminación del ambiente.

1.1.4.2 Espacial.

El presente trabajo se desarrolló en la provincia de Los Ríos, cantón Vinces, en los predios de la Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Universidad de Guayaquil.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

Determinar la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya en la zona de Vinces.

1.2.2 Objetivos específicos.

- ✓ Evaluar la eficacia de trampas artesanales para el manejo de poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de soya.
- ✓ Evaluar los extractos de neem y ají como insecticida biológico para el manejo de *Bemisia tabaci* en el cultivo de soya.
- ✓ Evaluar la mezcla de neem más ají como insecticida biológico para el manejo de poblaciones de *Bemisia tabaci*.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Cultivo de soya

La soya (*Glycine max* L.) pertenece a la familia Fabácea, pero con características propias que la diferencian del resto de los integrantes de dicha familia, y que se destaca por su alto contenido de proteína y por su calidad nutritiva. Ocupa una posición intermedia entre las legumbres y los granos oleaginosos, conteniendo más proteínas que la mayoría de las legumbres, pero menos grasa que la mayor parte de las oleaginosas (Toledo, 2014).

Es originaria del Sureste de Asia donde se cultiva desde hace más de 4000 años. Se estima que en el mundo existen unas 10 000 variedades de soya, de las cuales no todas son para el consumo humano. En América fue introducida por Estados Unidos en 1765; sin embargo, su gran expansión se inició en 1840. En Brasil fue introducida en 1882, pero su difusión se produjo a principios del siglo XX. En cambio, en Ecuador la siembra comercial de la soya se inició en 1973 (Granja, 2012).

La producción de soya predomina en América con un promedio anual de 172 885,867 Tm en la última década, lo cual representa el 85 % del total mundial. Es necesario mencionar que, en cuanto a la superficie cosechada de soya, América también es el continente que sobresale ya que ocupa el 75 % del área total destinada a este cultivo; lo anterior resulta en el mejor rendimiento a nivel mundial con un promedio de 2,60 Tm/ha para el mismo período (INEC, 2009).

En Ecuador se empezó a cultivar especialmente en la región litoral en pequeñas plantaciones por sus propiedades alimenticias y medicinales, de bajo costo y sobre todo por su rápida adaptación a los factores ecológicos favorables. Se ha incrementado su cultivo en áreas representativas en la cual se adquiere importancia en el año 1983 (Rodríguez, 2013).

El cultivo de la soya se desarrolla casi en su totalidad en la provincia de Los Ríos (98 %), principalmente en las zonas de Quevedo, Mocache y Babahoyo y el 2 % se cultiva en la provincia del Guayas. El 95 % de la producción nacional proviene de las siembras de verano, para lo cual se aprovecha la humedad remanente en el suelo luego de producir maíz o arroz en el invierno (Rodríguez, 2013).

2.2 El manejo integrado de plagas

Uno de los mayores desafíos de la agricultura actual es lograr una productividad elevada conservando los recursos naturales. La sustentabilidad agrícola requiere que la misma sea suficientemente productiva, económicamente viable, conserve la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global. Además, debe contemplar la diversidad socio-cultural en la búsqueda de alternativas productivas (Gugole, 2012).

El MIP se trata de un sistema de selección de técnicas de control integradas en una estrategia de manejo. También se lo define como un sistema de regulación de plagas, que teniendo en cuenta su hábitat y la dinámica poblacional de las especies consideradas, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados compatibilizando al máximo su interacción con el objeto de mantener las plagas en niveles que no originen daños (Adlercreutz, 2013).

Es una estrategia económicamente viable en la que se combinan varios métodos de control para reducir las poblaciones de las plagas a niveles tolerables, minimizando los efectos adversos a la salud de las personas y al ambiente, por lo tanto, surge como una alternativa sustentable al manejo tradicional de plagas. La implementación del MIP exige reconocer las plagas y enemigos naturales, entender su biología y comportamiento, desarrollar técnicas de monitoreo e incorporar el concepto de umbral de daño económico en las decisiones de manejo.

Asociado a lo anterior, se han definido ciertos objetivos del MIP, entre los que destacan:

- ✓ Minimizar el daño de las plagas en la producción, mejorando su calidad.
- ✓ Disminuir el uso de plaguicidas y su impacto negativo sobre la salud de las personas y el ambiente.
- ✓ Contribuir a la sustentabilidad de la producción.
- ✓ Mantener la rentabilidad del cultivo.

El manejo integrado de plagas se basa en el conocimiento del agro ecosistema que se compone de las interrelaciones que ocurren entre plantas, plagas, enemigos naturales y ambiente (Ripa & Larral, 2008).

2.2.1 Monitoreo de plagas.

Es la labor destinada a estimar la abundancia y distribución de las plagas y sus enemigos naturales en el cultivo a través de muestreos periódicos. El objetivo principal del monitoreo es obtener umbrales de acción; es decir, determinar el momento de realizar medidas de control, ya sea aplicación de pesticidas, liberación de enemigos naturales u otras. A través de este manejo se intenta minimizar el daño de las plagas en la cosecha, por lo tanto, es relevante asociar la densidad del insecto y/o ácaro plaga con el daño producido (Larral & Ripa, 2008).

En soya se han desarrollado programas efectivos de MIP, con el propósito de mantener los insectos dañinos en niveles que no causen pérdidas económicas. Dichos programas emplean todos los métodos de control disponibles, pueden ser aplicados en los cultivos de la región y se basan en detección oportuna, muestreo de plagas, cuantificación de daños causados y evaluación del control natural. Cuando se conocen estos componentes, se adquiere el criterio justo para tomar las decisiones acertadas de manejo y aplicar los métodos de control necesarios en cada caso (León & Guevara, 2014).

2.2.2 Umbral económico.

El umbral económico indica el grado de infestación por una plaga en el cual los costos de una medida de control son equivalentes al valor monetario de la pérdida de cosecha que esa medida evita. Para la toma de decisiones con fundamento económico en el manejo integrado de plagas es relevante el umbral de intervención (Brechelt, 2007).

Es muy importante conocer y tener el conocimiento de las diferentes etapas por las que cruza un insecto, ya que de esa manera se determina en qué etapa de su ciclo de vida es más perjudicial para el cultivo y determinar en cual se puede controlar. En estado ninfas y adultos causan daños al subcortar gran cantidad de sabia de la planta. La presencia de enemigos naturales, en un porcentaje muy bajo de la plaga ayuda a disminuir el ataque de la misma (Chango, 2012).

Para determinar con exactitud el umbral de intervención es necesario conocer los siguientes parámetros:

- ✓ La relación entre población de organismos nocivos y la pérdida de beneficios, esto es, la relación infestación-pérdida.
- ✓ Los beneficios que se obtendrán si no interviene la influencia de la población de organismos nocivos, esto es, los beneficios potenciales (Brechelt, 2005).

2.2.3 Nivel de daño económico.

El nivel de daño económico se refiere a la más baja densidad de población de la plaga que causará daño económico. Este concepto teóricamente está relacionado con una densidad de plaga que resultará en pérdida económica, y por lo tanto es una medida con la cual se evalúa el estado destructivo y potencial de una densidad de plaga (Santos et al., 2012).

2.3 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

2.3.1 Características morfológicas.

Según Coinsa (2014), la mosca blanca pasa por la siguiente metamorfosis:

2.3.1.1 Huevo

Es elíptico y asimétrico, con coloración amarillo-verdosa. Acaba en una prolongación llamada pedicelo, mediante la cual se fija a la hoja quedando en posición vertical. Mide alrededor de 0,2 mm de longitud por 0,1 mm de ancho (Coinsa , 2014).

2.3.1.2 Larva en primer estadio

La larva es de color blanco verdoso. Tiene forma elíptica, ventralmente plana y dorsalmente convexa, posee antenas y patas funcionales; sin embargo, es poco móvil, fijándose generalmente cerca del lugar de la puesta. Una vez fijada se produce la muda, transformándose en larva de segundo estadio, momento en el que tanto las antenas como las patas degeneran, mide unos 0,3 mm de longitud (Coinsa , 2014).

2.3.1.3 Larva en 2^{do} y tercer estadio

La larva se inmoviliza y comienzan a manifestarse las ondulaciones que serán más apreciables en el último estadio larvario. A medida que avanza el desarrollo aumentan de grosor y tamaño, a la vez que el color se vuelve más opaco, al final del desarrollo pueden alcanzar los 0,7 mm de longitud por 0,4 mm de ancho (Coinsa , 2014).

2.3.1.4 Pupa

Existen contradicciones en la utilización del término pupa debido a que en dicho estado el individuo no se alimenta y se produce la muda. La pupa o ninfa IV presenta fuertes ondulaciones, lo que la asemeja a la caja de resonancia de una guitarra. El dorso se eleva en el centro, permaneciendo bajas las áreas marginales. No se aprecian las setas marginales, el color es más opaco que el adquirido en los estadios larvarios, pudiendo observarse los ojos compuestos de color rojo, la estructura pupal va a diferir dependiendo de la planta huésped, el adulto sale del pupario por una incisión que realiza en forma de T (Brechelt, 2005).

2.3.1.5 Adulto

Es de color amarillo-azufre y tiene ojos de color rojo oscuro-negros. Mide de 0.9 a 1 mm de longitud y 0.32 mm de anchura. La longitud de sus antenas es de 0.29 mm. Los machos sólo pueden diferenciarse de las hembras mediante el estudio de sus genitales *Bemisia tabaci* coloca sus alas a modo de 'tejado' sobre su abdomen, formando un ángulo aproximado de 45° con el plano de la superficie de la hoja (Brechelt, 2005).

2.3.2 Biología y etología.

La fecundidad de las hembras depende de la temperatura, plantas hospedantes y estado fisiológico de éstas, la hembra pone entre 2 y 7 huevos/día, existiendo una importante reducción al bajar las temperaturas. La mortalidad de los estados inmaduros es altamente variable de una especie vegetal a otra, concentrándose ésta mayormente, en el huevo y 1^{er} estadio larvario.

La longevidad de los adultos es muy variable dependiendo de la planta y la temperatura, aunque también existe en algunos casos, una importante variabilidad aún manteniéndose las mismas temperaturas y plantas hospedantes. Los machos tienen una longevidad que puede situarse en unos 15 días a 28 °C y, mientras en las hembras se ha cifrado en 30 días a 16 °C. El desarrollo completo del ciclo puede durar un mes a una temperatura entre 22 °C -25 °C (Coinsa , 2014).

2.3.3 Daños de *Bemisia tabasi* al cultivo de soya.

El daño lo produce tanto las larvas como los adultos chupando savia, esto origina una pérdida de vigor de la planta, puesto que está sufriendo daños en sus hojas. El otro daño,

consiste en el hongo Negrilla o Mangla, la melaza que segregan (un jugo azucarado) es asiento para este hongo, dando mal aspecto estético a las hojas que quedan ennegrecidas y disminuida su función fotosintética. Por último, la mosca blanca puede transmitir virus de una planta a otra. Su capacidad de resistencia es incalculable y ofrece dificultades severas de control en el mundo (Ecured, 2017).

2.3.4 Umbral económico de la mosca blanca en el cultivo de soya.

El umbral económico de esta especie de plaga es de cinco adultos por planta o tres ninfas por hoja y para muestrear a la plaga se deben revisar el envés de las hojas con la ayuda de un lente de aumento para contar la cantidad de ninfas por hoja. Mediante una pequeña sacudida de la planta se podrá contabilizar el número de adultos por planta a simple vista, o bien utilizando un visor (Inifap, 2006).

2.4 Manejo integrado de la mosca blanca

2.4.1 Manejo etológico.

Este método utiliza algunas características del comportamiento de las plagas para diseñar estrategias de control, desde hace mucho tiempo se conoce que algunas especies de insectos son atraídas a fuentes de luz y el color amarillo. Estas características han permitido el perfeccionamiento de técnicas de trapeo para algunos lepidópteros y coleópteros, trampas de luz y para algunos dípteros trampas amarillas (Brechelt, 2005).

2.4.2 Manejo químico

Con sustancias orgánicas e inorgánicas. Pueden ser sintéticas, organismos o derivados de organismos (biopesticidas, feromonas, aleloquímicos, reguladores de crecimiento de insectos) o provenientes de recursos naturales (inorgánicos) (Inifap, 2006).

2.4.3 Manejo biológico

Se utiliza a organismos predadores, parasitoides o patógenos de plagas. Estos pueden ser introducidos directamente (Castillo, 2013).

2.4.4 Manejo cultural

Son medidas de manejo, tradicionales o no, que pueden ser preventivas o de control. La manera de actuar es haciendo no susceptible la planta para la plaga, ya sea cambiando la época y lugar de siembra , promoviendo corredores biológicos para la multiplicación y

refugio de enemigos naturales. En esta categoría se encuentran, por ejemplo, la rotación de cultivos, los cultivos intercalados, los cultivos trampa, el uso de plantas y/o semillas certificadas, la siembra y cultivo en época adecuada, el manejo de riego y fertilización apropiados, etc (Castillo, 2013).

2.4.5 Manejo físico

Para la mosca blanca, se puede usar trampas pegantes fijas, de color amarillo, ubicándolas en el contorno, según la dirección del viento, y dentro del campo o usar trampas pegantes móviles construidas de plástico amarillo de 2-3 veces semanales (Castillo, 2013).

2.5 Neem (*Azadirachta indica*) como insecticida

El aceite de neem es un pesticida botánico obtenido de un extracto de la planta *Azadirachta indica* y los agricultores usan el aceite de neem como un insecticida para mantener alejados a insectos plagas.

Debido a la inocuidad puede ser empleado como plaguicida natural biodegradable en los cultivos lo que va a beneficiar la diversidad biológica de los sistemas, así como la seguridad alimentaria, disminuyendo ostensiblemente los casos por intoxicación por plaguicidas.

Entre sus efectos se destacan la inhibición del apareamiento y comunicación sexual, impedimento de la ovoposición y eclosión de huevos, esterilidad en adultos, bloqueo de los pasos de mudas necesarias para entrar a la siguiente etapa del desarrollo, efecto anti-alimentario y el bloqueo de la síntesis de quitina. Los efectos producidos por sobre los insectos hacen de esta planta una interesante alternativa para el control de plagas agrícolas (Villamil, Naranjo, & Van, 2012).

El efecto residual de los productos del neem, es disminuido en un lapso de cinco a siete días. En el caso de los efectos sistémicos y con la aplicación de altas concentraciones, estos permanecen algo más, no obstante, esto parece ser suficiente para obtener un buen control de plagas (Hidalgo, 2002).

2.6 Ají (*Capsicum annuum*) como insecticida

El ají es una hortaliza muy apetecida y los que muy pocas personas conocen es que también se puede utilizar en la agricultura ecológica como insecticida y repelente de insectos, la ventaja que tiene una facilidad en su elaboración pues no requiere de técnicas especiales de extracción de sus ingredientes activos, ni productos especiales, tan solo basta con tres o cuatro frutos.

La pulpa y las venas de ají contienen una elevada cantidad de capsaicina, que es una sustancia de pungencia elevada (sensación de picante) que al ser aplicada sobre los insectos plaga que se alimentan de las hojas de las hortalizas, genera una sensación de ardor en todo su cuerpo; como consecuencia de su aplicación los insectos plaga dejan de alimentarse y de dañar las plantas; además, se ha reportado mortalidad sobre todo en insectos más pequeños y también la migración a otros lugares lo que confirma su efecto repelente más que como insecticida (Astudillo, 2012).

2.7 Concepto de eficacia

Eficacia: mide la capacidad de un individuo en una población definida se beneficie de una intervención médica en particular o de un medicamento en particular a la resolución de un problema de salud determinado bajo condiciones ideales de actuación. Se establece habitualmente de forma experimental y tiene validez universal.

Los experimentos donde se determina la eficacia suelen basarse en una división aleatoria de los sujetos entre grupo de control y grupo de tratamiento. Por veces puede no ser ético dejar a alguien fuera del grupo de tratamiento. Para poder determinar el nivel eficiente de un tratamiento o medicamento se tiene que conocer la eficacia (o efectividad) que afecta a la parte de beneficios (Machado, 2011).

2.8 Experiencias Investigativas sobre la investigación realizada.

En trabajos realizados por Echeverria, (2014) sobre el estudio de la densidad de población en tres variedades de soya (*Glycine max* L.) (INIAP-307-308; INIAP- Júpiter 102-97) obtuvo los siguientes resultados en la variable altura de planta la variedad INIAP 308 a los 30 días de sembrada reportó 37,6 cm y a los 60 días de 85,08 cm, en la variable número de vaina por planta esta misma variedad alcanzó 127 vainas.

En trabajos realizado por Herrera & Mina, (2013) sobre la evaluación agronómica de adaptabilidad y rendimiento de veinte líneas promisorias de soya (*Glycine max. L.*) en el cantón Caluma, provincia Bolívar en la variable peso de 100 semillas la variedad INIAP 308 reportó 17,28 g y en rendimiento obtuvo 3191 kg/ha.

En trabajo realizado por Casasola, (2012) sobre la efectividad del uso de extractos orgánicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el municipio de la Arada en la variable porcentaje de eficacia el extracto de neem presentó a los 15; 30 y 45 días una efectividad del 26,8 %; 33,7 % y 49,75 %, el extracto de ají obtuvo 43 % de efectividad, 46 % y 51 % respectivamente y trampas con atrayentes de un 22 %, 15 % y 43 %.

En trabajo efectuado por Pazmiño, (2013) sobre “Respuesta de la variedad de soya INIAP 308 a dos distanciamientos de siembra, en la zona de Babahoyo- Provincia de Los Ríos presentó los siguientes resultados, en la variable altura de planta a los 45 días la variedad INIAP 308 presentó 55,18 cm. En la variable número de vainas por planta alcanzo u valor de 38,90 vainas, en peso de 100 granos presento 19,13 g, en rendimiento obtuvo 3553,00 kg/ha,

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología

3.1.1 Ubicación del lote experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Facultad de Ciencias para el Desarrollo (FACDE), de la Universidad de Guayaquil, ubicada a 1,5 km. en la vía Vinces-Palestina, las coordenadas geográficas son: 1° 33' de latitud Sur, 79° 45' de longitud Occidental, altura de 14 m.n.s.m., temperatura de 26 °C y precipitación anual promedio de 1400 mm (INAMHI, 2011).

3.1.2 Material vegetal.

La variedad de semilla de soya que se usó en este experimento, fue INIAP 308, la cual presenta alto rendimiento y buena adaptación para el litoral ecuatoriano. Entre las características agronómicas más importantes están:

- ✓ Días a la floración: 40-46.
- ✓ Días a la cosecha: 110-120.
- ✓ Altura de planta (cm): 67-78.
- ✓ Altura de la primera vaina (cm): 14-16.
- ✓ Acame de plantas: Tolerante.
- ✓ Vainas por planta: 49-74.
- ✓ Semillas por planta: 109-150.
- ✓ Semillas por vaina: 2-3.
- ✓ Peso de 100 semillas (g): 17-20.
- ✓ Rendimiento promedio (kg/ha): 3984.

Posee tolerancia frente al ataque de insectos defoliadores y también por enfermedades como *Cercospora* spp. virosis, mientras que es susceptible a la Roya y al nemátodo *Meloidogyne incógnita* (INIAP, 2011).

3.1.3 Factores estudiados.

En la presente investigación se evaluó la eficacia del MIP para la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de soya, aplicando extractos de neem, ají y trampa artesanal.

3.1.4 Métodos utilizados

Se utilizó los métodos teóricos: inductivo-deductivo y análisis-síntesis; el método empírico denominado experimental.

- ✓ El método deductivo fue utilizado en la evaluación del cultivo: altura de planta número de vainas, peso de 100 semilla, eficacia etc.
- ✓ El inductivo se utilizó para la obtención de los resultados en los objetivos específicos del proyecto,
- ✓ El análisis fue utilizado en los resultados
- ✓ la síntesis en las conclusiones y recomendaciones
- ✓ El método experimental en la aplicación del ensayo en el campo.

3.1.5 Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por la variedad de INIAP 308 como se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1.-Tratamientos del manejo integrado de plagas para *Bemisia tabaci* en el cultivo de soya.

Nº	Código
T ₁ = INIAP 308	Control
T ₂ = INIAP 308	Extracto de neem (0,75 cc/1 L de agua).
T ₃ = INIAP 308	Extracto de ají (0,25 cc/1 L de agua).
T ₄ = INIAP 308	Combinación de neem y ají (0,50 cc/1 L de agua).
T ₅ = INIAP 308	Trampa artesanal (1 trampa por parcela).

3.1.6 Diseño experimental.

Se aplicó un diseño de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 20 parcelas experimentales.

3.1.7 Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamiento	$t - 1$	4
Repeticiones	$r - 1$	3
Error Experimental	$(t - 1)(r - 1)$	12
Total	$tr - 1$	19

3.1.8 Modelo matemático.

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

Y_{ij} = Una observación

μ = Media de la población

β_j = Efecto j-ésimo de los bloques

π = Efecto i-ésimo de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio (Error experimental)

3.1.9 Prueba de Tukey.

Los datos de campos fueron evaluados por medio del análisis de varianza, para comparar las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5 % de probabilidad estadística.

3.1.10 Delineamiento experimental.

Tipo de diseño	= Bloques Completamente al Azar
Número de tratamientos	= 5
Número de repeticiones	= 4
Número de parcelas	= 20
Número de hileras por parcela	= 4
Distancia entre bloques (m)	= 2
Distancia entre hileras (m)	= 0,40
Distancia entre planta (m)	= 0,20
Longitud de la parcela: (m)	= 6
Ancho de la parcela: (m)	= 2,4

Área de cada parcela (m ²)	= 14,4
Área total del experimento (m ²)	= 288

3.2 Manejo del experimento

3.2.1 Preparación del terreno.

Se preparó el terreno, realizando el control de maleza dentro de la parcela útil luego se efectuó el estaquillado del área e identificación de las parcelas.

3.2.2 Siembra.

Se aplicó a la semilla Semevin en dosis de 20 cc/kg de semilla. La siembra se efectuó en forma manual, distribuyendo 12 semillas/m en cada hilera.

3.2.3 Raleo.

El raleo se efectuó 15 días posteriores a la germinación, dejando 180 plantas por parcela.

3.2.4 Manejo de malezas.

Esta labor se realizó 10 veces y consistió en ir sacando todas las malas hierbas que se encontraban en la parcela.

3.2.5 Manejo fitosanitario.

Se realizaron monitoreos permanentes para ver la presencia de fitoparásitos, además de la mosca blanca se pudo observar que también se encontró mariquita cuando la planta tenía 30 días de sembrada y se le aplicó 3 veces los extractos utilizados en la investigación.

3.2.6 Aplicación de insecticidas.

3.2.6.1 Preparación y aplicación del fermentado de semillas de neem.

Para realizar este proceso se utilizó la metodología propuesta por (Hidalgo, 2002) la cual consiste en lo siguiente:

Se despulpa, lava y seca a la sombra durante una semana, semillas del neem, fisiológicamente maduras.

- ✓ Se pesan y se muelen las semillas utilizando un molino casero.
- ✓ Se colocan las semillas molidas en agua en una relación 1:8 por seis días para que se cumpla el proceso de fermentación.
- ✓ Trascurrido el proceso de fermentación se filtra la mezcla.

Ecotenda, (2010), recomienda una dosis de 0,75 cc/L de agua, una vez preparado el extracto, al momento de la aplicación, se mezcló 0,75 cc del extracto de neem con 1 L de agua y se vertió en una bomba de mochila que tiene capacidad de 20 litros y se aplicó en las parcelas correspondientes y se realizaron 3 aplicaciones y en total se gastó 1 800 cc del extracto de neem.

3.2.6.2 Preparación y aplicación de ají.

Materiales:

- ✓ Una libra de ají machacado.
- ✓ Un jabón de olor de 130 g.
- ✓ 5 litros de agua.

Preparación:

- ✓ Se disolvió el jabón en 8 litros de agua y agregó el ají. Se hirvió por 10 minutos y se dejó reposar por 12 horas.

Dosis:

- ✓ Medio litro de solución por cada bombada de 20 litros (Astudillo, 2012).

Para realizar la preparación del extracto de ají, tuve que coger una libra de ají y machacarlo, luego disolver una bola grande jabón toda esta mezcla se hizo en 5 litros de agua y se dejó reportar por un tiempo determinado. Antes de realizar la aplicación del extracto de ají se llevó a cabo una prueba de agua para determinar cuántos litros de agua se gastaba por parcela y se pudo observar que se gastaban 2 litros/ parcela como son 4 parcela en total fueron 8 litros de agua y se le aplicó 200 cc de la preparación del extracto de ají y se procedió aplicar el extracto.

3.2.6.3 Preparación de la mezcla de ají + neem.

Consistió en agregar 0,25 cc de neem y 0,25 cc de ají por litro de agua. Esto se lo hizo basándose en las recomendaciones de Ecotenda, (2010), y Astudillo, (2012).

3.2.6.4 Colocación de trampa artesanal.

Las trampas que se utilizaron, fueron de color amarillo y se colocó una en cada parcela. Consistió en un plástico con atrayentes de melaza para la captura de adultos.

3.2.7 Riego.

Una vez realizada la siembra se hizo un riego manual, pie a pie de planta hasta los 30 días, posteriormente se efectuó un riego 2 a 3 veces por semana según la capacidad de campo del suelo.

3.2.8 Fertilización.

Se la realizó tomando como referencia la fertilización base del cultivo de soya. Se usó 15 kg de Nitrógeno, 10 kg de Fósforo, 25 kg de Potasio, distribuidas en dos aplicaciones (7,5 kg N, 5 kg P y 12,5 kg K), para lo cual con un espeque hice un hoyo al lado de la planta y coloqué el fertilizante, luego procedí a tapar el mismo.

3.2.9 Cosecha.

Esta labor se efectuó de forma manual, cuando las plantas terminaron su ciclo vegetativo y estaban totalmente secas, se arrancaron las mismas y se amontonaron, luego con una maceta se procedió a golpearlas para que la vaina se abra en su totalidad y el grano quede libre.

3.3 Datos evaluados.

3.3.1 Eficacia de los tratamientos.

Para determinar la eficacia de los tratamientos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ eficiencia} = \left(1 - \frac{td}{Cd} \frac{Ca}{Ta}\right) * 100$$

Donde:

Td: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en las parcelas después de la aplicación.

Cd: Numero de *Bemisia tabaci* en el testigo después de la aplicación.

Ca: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en el testigo antes de la aplicación.

Ta: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en las parcelas tratadas antes de la aplicación.

3.3.2 Altura de las plantas a los 30-45-60 días (cm).

Se evaluaron 10 plantas al azar, a las que se les midió desde la base del tallo hasta la yema apical con la ayuda de una cinta métrica.

3.3.3 Numero de vainas por planta.

Se tomaron 10 plantas al azar de los surcos útiles en las cuales se registró el número de vainas.

3.3.4 Peso de 100 granos en gramos.

Al terminar la cosecha y el trillado de las vainas, se procedió a separar 10 sub muestras de 100 granos de cada /tratamiento y repetición con un total de 20 muestras, para obtener un valor promedio de esta variable.

3.3.5 Rendimiento.

La producción de soya en la parcela se realizó cosechando las plantas del área útil, al producto, se le determino el porcentaje de humedad, con la ayuda de un determinador de humedad, la cual se ajustó a la humedad de 14 % y los resultados fueron expresados en kg/parcela y kg/ha, para uniformizar el porcentaje de humedad se utilizó la siguiente formula:

$$PS= Pa \times \frac{100 - ha}{100 - hd}$$

Dónde:

PS= Peso seco

Pa= Peso actual

Ha= Humedad actual

Hd= Humedad deseada.

3. 4 Análisis económico.

Este análisis se lo determinó en base al rendimiento de granos de cada tratamiento y el costo de manejo de los tratamientos, lo cual incluyó:

Ingreso bruto

Se lo determinó por el concepto de la venta de la producción de cada tratamiento por el precio interno referencial del mercado. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$IB = Y * PY$$

Dónde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY= Precio del producto

Costos totales de los tratamientos

Se obtuvo sumando los costos fijos (mano de obra, insumos. etc.). Se aplicó la siguiente fórmula:

$$CT = X + PX$$

Dónde:

CT = Costo total

X = Costo variable

PX = Costo fijo

Beneficio neto de los tratamientos

Se lo determinó al restar el beneficio bruto de los costos totales del tratamiento y se lo realizó con la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

Relación beneficio/costo

Se lo obtendrá dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento para su costo total, se usó la siguiente fórmula:

$$R (b/c) = BN / CT$$

Dónde:

R (b/c) = Relación beneficio-costo

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

3.5 Instrumentos

3.5.1 Materiales de campo.

- ✓ Cañas.

- ✓ Pala.
- ✓ Piola.
- ✓ Clavos.
- ✓ Guantes.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Plástico

3.5.2 Materiales de oficina.

- ✓ Lápices.
- ✓ Bolígrafo.
- ✓ Marcadores.
- ✓ Calculadora.
- ✓ Cuaderno.

3.5.3 Insumos.

- ✓ Agua.
- ✓ Úrea.
- ✓ Fertilizante completo (8-20-20).
- ✓ Productos botánicos (neem ají)
- ✓ Melaza

3.5.4 Equipos.

- ✓ Computadora.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Balanza.
- ✓ Bomba CP3

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Altura de planta a los 30 días

Según el análisis de varianza podemos observar que fue no significativo para los tratamientos y repeticiones, con un coeficiente de variación de 16,15 % (Cuadro 1 del anexo).

Efectuada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que no difieren estadísticamente, numéricamente el T₁ = Testigo obtuvo la mayor altura con 38,85 cm, seguido por T₅ = Trampas 38,80 cm, y el de menor valor fue el T₄ = Neem + ají con 37,88 cm (Cuadro 1).

Estos valores son mayores a los conseguidos por Echeverría, (2014), quien en el estudio sobre la densidad de población de tres variedades de soya (*Glycine max* L.) (INIAP-307; INIAP-308; INIAP- Júpiter 102-97) la variedad INIAP 308 a los 30 días de sembrada reportó una altura de planta de 37,6 cm, posiblemente esto se deba a que la altura de la planta está determinada en número de nudos y entre-nudos y por el desarrollo y hábito del tallo que puede ser definitivo cuando lleva una inflorescencia terminal de la cual normalmente se desarrolla un racimo de frutos indeterminado tal como lo menciona (Triviño, 2010).

Cuadro 1. Altura de planta a los 30 días, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.

Tratamientos	Promedios en cm
T ₁ = Testigo	38,85 a
T ₅ = Trampa	38,80 a
T ₂ = Neem	38,78 a
T ₃ = Ají	38,05 a
T ₄ = Neem + aji	37,88 a
Tukey (5%)	14,00

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.2 Altura de planta a los 45 días

Realizado el análisis de varianza podemos observar que fue no significativo para los tratamientos y repeticiones con un coeficiente de variación de 12,63 % (Cuadro 2 del anexo).

Al aplicar la prueba Tukey al 5 % de probabilidad estadística a los promedios de los tratamientos, se encontró que no difieren estadísticamente, numéricamente el T₁ = Testigo obtuvo la mayor altura con 45,73 cm, seguido por T₂ = Neem con 45,38 cm, y el de menor valor fue el T₃ = ají con 42,25 cm (Cuadro 2).

Estos valores son menores a los obtenidos por Pazmiño, (2013), que en su investigación sobre la respuesta de la variedad INIAP 308 a dos distancias de siembra, en la zona de Babahoyo a los 45 días reportó una altura de 55,18 cm, esto posiblemente se deba a las condiciones de humedad del suelo, ya que no existió suficiente agua en el suelo del trabajo de investigación desarrollado y la planta retrasa su crecimiento, tal como menciona (Triviño, 2010) que la soya necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego cuando se trata de regadío o bien en forma de lluvia en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes.

Cuadro 2. Altura de planta a los 45 días en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces-Ecuador.

Tratamientos	Promedios en cm
T ₁ = Testigo	45,73 a
T ₂ = Neem	45,38 a
T ₅ = Trampa	42,78 a
T ₄ = Neem + ají	42,65 a
T ₃ = Ají	42,25 a
Tukey (5%)	12,45

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.3 Altura de planta a los 60 días

Según el análisis de varianza podemos observar que fue no significativo para los tratamientos y repeticiones con un coeficiente de variación de 10,78 % (Cuadro 3 del anexo).

La prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que no difieren estadísticamente, numéricamente el T₁ = Testigo obtuvo la mayor altura con 53,58 cm, seguido por T₂ = Neem con 51,40 cm, y el de menor valor fue el T₄ = Neem+aji con 44,40 cm (Cuadro 3).

Estos valores son inferiores a los obtenidos por Echeverria, (2014), el mismo que en su estudio sobre la densidad de población de tres variedades de soya (*Glycine max* L.) en la variedad INIAP 308 a los 60 días de sembrada reportó una altura de planta de 85,08 cm, esto probablemente se deba al tipo de suelo donde se desarrolló la investigación, al respecto (Suquilanda, 2014) menciona que los cambios desfavorables en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo provocan efectos negativos en el desarrollo de los cultivos y en la calidad ambiental.

Cuadro 3. Altura de planta a los 60 días, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Promedios en cm
T ₁ = Testigo	53,58 a
T ₂ = Neem	51,40 a
T ₃ = Ají	47,90 a
T ₅ = Trampa	47,50 a
T ₄ = Neem + ají	44,40 a
Tukey (5%)	12,04

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.4 Numero de vainas por planta

Dado el análisis de varianza podemos observar, que fue significativo para los tratamientos y no significativo para las repeticiones, con un coeficiente de variación de 24,92 % (Cuadro 4 del anexo).

Efectuada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que difieren estadísticamente, numéricamente el $T_1 =$ Testigo obtuvo el mayor número de vainas con 74, seguido por $T_2 =$ Neem con 68, y el de menor valor fue el $T_4 =$ Neem + aji con 30 vainas (Cuadro 4).

Estos valores son inferiores a los obtenidos por Echeverria, (2014), quien estudió la densidad de población en tres variedades de soya (*Glycine max* L.) (INIAP-307; INIAP-308; Iniap- Júpiter 102-97)", la variedad INIAP 308 al momento de la cosecha obtuvo 127 vainas, esto posiblemente se deba a que la planta de soya se vio afectado por el ataque de la fumagina, y por ende la misma no puede desarrollar su proceso fotosintético normal y la vaina no se va a dearrollar en gran cantidad como lo menciona (Herrera & Mina, 2013).

Cuadro 4. Numero de vainas en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Número de vainas
$T_1 =$ Testigo	74 a
$T_2 =$ Neem	68 a
$T_3 =$ Ají	58 a b
$T_5 =$ Trampa	36 b
$T_4 =$ Neem + ají	30 b
Tukey (5%)	29,98

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.5 Peso de 100 semillas en gramos

Realizado el análisis de varianza podemos observar, que fue no significativo para los tratamientos y repeticiones, con un coeficiente de variación de 9,99 % (Cuadro 5 del anexo).

Efectuada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que no difieren estadísticamente, numéricamente el T₅ = Trampas presento el mayor peso con 13,52 g, seguido por T₂ = Neem con 13,25 g, y el de menor valor fue el T₁ = Testigo 12,18 g (Cuadro 5).

Estos valores son inferiores a los obtenidos por Herrera & Mina, (2013), sobre la evaluación agronómica de adaptabilidad y rendimiento de veinte líneas promisorias de soya (*Glycine max* L.) en el cantón Caluma, provincia Bolívar, donde la variedad INIAP 308 reportó un peso de 17,28 g, esto posiblemente se deba a que el grano no pudo completar su llenado de una forma idónea debido al ataque de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) el mismo disminuye su peso (Triviño, 2010).

Cuadro 5. Peso de 100 semillas en gramos, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Peso en gramos
T ₅ = Trampa	13,52 a
T ₂ = Neem	13,25 a
T ₄ = Neem+aji	13,18 a
T ₃ = ají	12,48 a
T ₁ = Testigo	12,18 a
Tukey (5%)	2,90

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.6 Rendimiento en kg/ha

Según el análisis de varianza podemos observar, que fue no significativo para los tratamientos y repeticiones con un coeficiente de variación de 12,31 % (Cuadro 6 del anexo).

Efectuada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que no difieren estadísticamente, numéricamente el T₅ = Trampa obtuvo el mayor rendimiento con 1039,75 kg, seguido por T₂ = Neem con 979,75 kg, y el de menor valor fue el T₁ = Testigo 821,25 kg (Cuadro 6).

Estos valores son inferiores a los obtenidos por Pazmiño, (2013), sobre respuesta de la variedad INIAP 308 a dos distancias de siembra, en la zona de Babahoyo, donde obtuvo un rendimiento de 3553,00 kg/ha, esto posiblemente se deba al ataque de la mosca blanca, pues la misma es succionadora de savia y esto no permite que el grano se desarrolle normalmente y por ende su rendimiento será inferior a los esperado (Castillo, 2013).

Cuadro 6. Rendimiento en kg/ha, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Rendimiento en kg
T ₅ = Trampa	1039,75 a
T ₂ = Neem	979,75 a
T ₄ = Neem + ají	936,25 a
T ₃ = ají	934,25 a
T ₁ = Testigo	821,25 a
Tukey (5%)	261,34

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.7 Eficacia a los 30 días

El análisis de varianza podemos observar, que fue altamente significativo para los tratamientos y no significativo para las repeticiones, con un coeficiente de variación de 16,56 % (Cuadro 7 del anexo).

Realizada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que difieren estadísticamente, resaltándose el T₃ = Ají obtuvo la mayor eficacia con un 53,05 %, seguido por el T₅ = Trampa con un 49,80 % (Cuadro 7).

Estos valores son superiores a los obtenidos por Casasola, (2012), Mismo que evaluo la efectividad del uso de extractos orgánicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el municipio de la Arada, el extracto de ají a los 30 días presentó una eficacia de 43 % esto posiblemente se debe a que los principios activos del extracto de ají tienen estructuras complejas que pueden reducir la posibilidad de desarrollo de resistencia en los insectos, además se ha mostrado capacidad para repeler la alimentación y la oviposición de los insectos, e incluso es capaz de regular el desarrollo de los mismos y ocasionarle la muerte tal como lo menciona este mismo autor.

Cuadro 7. Eficacia a los 30 días en porciento, del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Eficacia a los 30 días
T ₃ = Ají	53,05 a
T ₅ = Trampa	49,80 a
T ₄ = Neem + ají	40,99 a
T ₂ = Neem	39,75 a
T ₁ = Testigo	0,00 b
Tukey (5%)	13,70

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.8 Eficacia a los 45 días

El análisis de varianza podemos observar, que fue altamente significativo para los tratamientos y no significativo para las repeticiones, con un coeficiente de variación de 31,29 % (Cuadro 8 del anexo).

Realizada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que difieren estadísticamente, destacándose el T₄ = Neem +Ají obtuvo la mayor eficacia con 49,23 %, seguido por el T₃ = Ají con un 25,80 % y el menos eficaz fue el testigo absoluto con 0,00 % (Cuadro 8).

Estos valores son superiores a los obtenidos por Casasola, (2012), sobre la efectividad del uso de extractos orgánicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el municipio de la Arada el extracto de ají a los 45 días presentó una eficacia de 46 %, esto probablemente se debió a la dosis aplicada por este autor quien en su investigación utilizó 150 cc en 10 litros de agua.

Cuadro 8. Eficacia a los 45 días en porciento, del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces – Ecuador.

Tratamientos	Eficacia a los 45 días
T ₄ = Neem + ají	49,23 a
T ₃ = Ají	25,80 a b
T ₂ = Neem	13,73 b c
T ₅ = Trampa	7,90 c
T ₁ = Testigo	0,00 d
Tukey (5%)	13,63

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.9 Eficacia a los 60 días

Según el análisis de varianza podemos observar, que fue altamente significativo para los tratamientos y no significativo para las repeticiones, con un coeficiente de variación de 30,58 % (Cuadro 9 del anexo).

Efectuada la prueba de Tukey a los promedios de los tratamientos al 5 % de probabilidad se encontró que difieren estadísticamente, sobresaliendo el T₅ = Trampa, que obtuvo la mayor eficacia con 23,15 %, seguido por el T₃ = Ají con un 22,15 % (Cuadro 9).

Estos valores son superiores a los obtenidos por Casasola, (2012), sobre la efectividad del uso de extractos orgánicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el municipio de la Arada la aplicación de trampas con melaza a los 60 días presentó una eficacia menor, esto posiblemente se deba a la cantidad de insectos muertos al momento de realizar la supervisión de las trampas y el atrayente colocado en las mismas, debido a que la melaza es muy apetecida por la mosca blanca tal como lo menciona (Castillo, 2010).

Cuadro 9. Eficacia a los 60 días en porciento, del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Eficacia a los 60 días
T ₅ = Trampa	23,15 a
T ₃ = Ají	22,42 b
T ₂ = Neem	17,25 b
T ₄ = Neem+aji	17,22 b
T ₁ = Testigo	0,00 b
Tukey (5%)	11,03

*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.10 Análisis Económico

No hubo rentabilidad entre los tratamientos.

Cuadro 10. Análisis económico en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas en el cultivo de soya en la zona de Vinces.

Tratamientos	Ingreso bruto \$	Costo total\$	Beneficio neto \$	R-B/C \$	Rent %
T5 = Trampa	675,84	2029,34	-1153,50	-0,67	-66,70
T2 = Neem	636,84	2018,76	-1381,92	-0,68	-68,45
T4 = Neem + Ají	608,56	2019,66	-1411,10	-0,70	-69,87
T3 = Ají	607,26	2006,04	-1398,78	-0,70	-69,73
T1 = Testigo	533,81	2004,39	-1470,58	-0,73	-73,37

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

El testigo absoluto de la variedad INIAP 308 obtuvo la mayor altura a los 30, 45 y 60 días con valores de 38,35; 45,73 y 53,58 cm respectivamente.

En el número de vaina por planta, el testigo absoluto presentó el mayor valor con 74 vainas.

El mayor peso de 100 granos lo adquirió el tratamiento T₅ con la aplicación de trampa artesanal con valores de 13,52 g.

En lo que respecta al rendimiento por hectárea el mayor valor lo obtuvo el T₅ = Trampa artesanal con 1039 kg/ha

La mayor eficacia a los 30 días la reporto el T₃= Aji con 53 %.

A los 45 días el valor más alto lo obtuvo el T₄ = Neem+aji con 49,23 % de eficacia.

La mayor eficacia a los 60 días la presento el T₅ = Trampa con 23,05 % de eficacia.

De acuerdo a análisis económico ninguno de los tratamientos fue rentable en la investigación.

De acuerdo los resultados se acepta la hipótesis nula que decía “Uno de los métodos de Manejo Integrado de Plagas será más eficaz para *Bemisia tabaci* en el cultivo de soya.”.

En base a las conclusiones se recomienda lo siguiente:

Efectuar la aplicación de los extractos utilizados en esta investigación en varias dosis e indagar si existe variabilidad en los datos obtenidos sobre la eficacia del manejo integrado de mosca blanca.

Realizar un manejo integrado de plagas con una mayor diversidad de métodos de control y así contribuir a la preservación del medio ambiente, utilizando productos amigables al ecosistema.

VI BIBLIOGRAFÍA

- Adlercreutz, E. (1 de Octubre de 2013). Instituto Nacional De Tecnologia Agropecuaria. Recuperado el 19 de marzo de 2016, de Manejo integrado de plagas: <http://inta.gob.ar/documentos/manejo-integrado-de-plagas>
- Astudillo, J. (08 de Julio de 2012). Ecosiembra. Recuperado el 12 de Enero de 2017, de Preparado casero a base de Aji: <http://ecosiembra.blogspot.com/2012/07/preparado-casero-base-de-aji-capsicum.html>
- Brechelt, A. (3 de Abril de 2005). Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. Obtenido de [rap-al.org](http://www.rap-al.org): http://www.rap-al.org/articulos_files/Manejo_Ecologico_de_Plagas_A.Bretchel.pdf
- Bricio, G. (6 de Septiembre de 2011). La Hora. Obtenido de \$25.50 precio oficial de soya: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101200270/-1/\\$25.50_precio_oficial_de_soya.html#.V4mQmLjhDIU](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101200270/-1/$25.50_precio_oficial_de_soya.html#.V4mQmLjhDIU)
- Casasola, E. (22 de Diciembre de 2012). Efectividad del uso de extractos organicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el municipio de la Arada.
- Castillo, P. (1 de Febrero de 2013). Universidad Nacional De Tumbes. Recuperado el 23 de marzo de 2016, de Facultad de Ciencias Agrarias: https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Castillo6/publication/259740722_Manual_de_plagas_de_Soya_NEW_2013.doca/links/0c96052d829ef9a9c4000000.pdf
- Chango, L. (15 de Febrero de 2012). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>
- Coinsa . (06 de Agosto de 2014). Mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Recuperado el 12 de Enero de 2017, de coinsa.com: <http://e-coinsa.com/mosca-blanca-bemisia-tabaci>
- Echeverria, H. (14 de Enero de 2014). estudio de la densidad de población de tres variedades de soya (glycine max l.) (iniap-307; iniap-308; iniap- jupiter 102-97).
- Ecotenda. (22 de Noviembre de 2010). Ecotenda. Obtenido de Manual de insecticidas, fungicidas y fitofortificantes ecológicos: http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/manual_insecticidas.pdf

- Ecured. (19 de Enero de 2017). *Bemisia tabaci*. Recuperado el 19 de Enero de 2017, de ecured.cu: https://www.ecured.cu/Bemisia_tabaci
- Gonsebatt, G., & Lietti, M. (12 de Marzo de 2007). Presencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en un cultivo de soja en el área de Rosario. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de unr.edu.ar: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Informes%20tecnicos/bemisiatabaci.htm>
- Granja, R. (19 de Septiembre de 2012). Universidad de Guayaquil. Obtenido de Evaluación agronómica de líneas promisorias de Soya (*Glycine max* (L.) Merrill), sembradas en la zona de Vnetanas, Provincia de Los Ríos: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2625/1/tesis%20terminada%20ruben%20granja.pdf>
- Gugole, M. (5 de Enero de 2012). Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de Manejo Integrado de la plaga *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) en cultivos de frutilla del Cinturón Hortícola Platense: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31297/Documento_completo__.pdf?sequence=1
- Herrera, J., & Mina, C. (14 de Diciembre de 2013). evaluación agronómica de adaptabilidad y rendimiento de veinte líneas promisorias de soya (*glycine max*. l.) en el cantón caluma, provincia bolívar.
- Hidalgo, M. (29 de Octubre de 2002). Universidad de Guayaquil. Obtenido de Obtención del aceite de semilla de Nim por extracción de gasolina natural: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/752/1/NIM.pdf>
- INEC. (1 de Junio de 2009). Instituto Nacional de Estadística y censo. Obtenido de Análisis del Sistema Agroalimentario de la Soya en el Ecuador: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- INIAP. (29 de Enero de 2011). Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de INIAP 308. Nueva variedad de Soya de alto rendimiento y de buena calidad de semilla para el Litoral: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20308.%20Nueva%20v>

riedad%20de%20soya%20de%20alto%20rendimiento%20y%20de%20buena%20
calidad%20de%20semilla%20para%20el%20Litoral..pdf

INIAP. (23 de Diciembre de 2014). INIAP. Recuperado el 23 de MARZO de 2016, de
iniap.gob.ec: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/molea/rsoya>

Inifap. (12 de Diciembre de 2006). Manejo integrado de plagas en el tropico de mexico .
Recuperado el 19 de Enero de 2017, de google.com:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjquoyw87rahvliykha19adoqfggbmaa&url=http%3a%2f%2fbiblioteca.inifap.gob.mx%3a8080%2fxmlui%2fbitstream%2fhandle%2f123456789%2f411%2f244.pdf%3fsequence%3d1&usg=afqjcn>

Larral, P., & Ripa, R. (1 de Enero de 2008). Monitoreo de plagas y registros. Obtenido de
avocadosource.com :
http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa_Chapter_03.pdf

León, G. (22 de Junio de 2014). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
Obtenido de Influencia de la fertilización sobre las plagas y rendimiento agrícola de
la :soya:
<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/1115/A0030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pazmiño, J. (18 de Diciembre de 2013). “Respuesta de la variedad de soya INIAP 308 a
dos distanciamientos de siembra, en la zona de babahoyo- provincia de los ríos.

Ponce, M., & Rivadeneria, M. (5 de Octubre de 2012). Escuela Superior Politécnica del
Litoral. Obtenido de Determinación del efecto de Biofermentos vegetales sobre
insectos defoliadores de la Soya (*Glycine max* L.) en condiciones de campo:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21611/1/TESIS%20FINAL%20corregido.pdf>

Productor, E. (12 de Diciembre de 2012). extractos de neem. Recuperado el 08 de Enero de
2017, de <http://www.ecoagricultor.com/el-neem-para-repeler-y-combatir-plagas-en-el-huerto-ecologico/>

Reyes, H. (15 de Agosto de 2009). Universidad de Guayaquil. Obtenido de Identificación y
evaluación de hongos entomopatógenos en insectos plagas de tomate y pimiento en

las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí.:
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/969/1/P-SENESCYT-0038.pdf>

Ripa, R., & Larral, P. (1 de Enero de 2008). Instituto de investigaciones Agropecuarias. Recuperado el 18 de marzo de 2016, de Manejo de plagas en paltos y cítricos: <http://www2.inia.cl/medios/lacruz/Pdf/libromanejodeplagasenpaltosycitricosextracto.pdf>

Rodríguez, C. (13 de Noviembre de 2013). Universidad Técnica de Babahoyo. (2. Babahoyo: UTB, Ed.) Recuperado el 3 de abril de 2016, de Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soja bajo condiciones ambientales de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/942>

Rojas, R. (12 de Julio de 2015). Insecticidas organicos . Recuperado el 03 de Enero de 2016, de http://funsalprodese.org.sv/pdf/boletines_informativos/Plaguicidas_organicos.pdf

SAGARPA. (7 de Septiembre de 2007). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Obtenido de Manejo integrado de plagas: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Manejo%20integrado%20de%20plagas.pdf>

Suquilanda, M. (11 de Junio de 2014). Los agentes microbiológicos en la agricultura orgánica. Obtenido de gronegociosecuador.ning.com: <http://gronegociosecuador.ning.com/page/los-agentes-microbiologicos-en>

Toledo, R. (23 de Septiembre de 2014). Cultivo de soja. Obtenido de [buscagro.com](http://www.buscagro.com): <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>

Torres, J. (28 de Junio de 2013). Evaluación de materiales de soja (*Glycine max* L.) de varias procedencias en la zona de Montalvo, provincia de Los Ríos.

Triviño, C. (13 de Enero de 2010). Evaluación Agronómica de 15 líneas de soja (*Glycine max*) (L) Merrill) destinadas para la alimentación humana”.

Villamil, D., Naranjo, N., & Van, M. (17 de Junio de 2012). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Obtenido de Efecto Insecticida del Extracto de

Semillas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre *Collaria scenica* Stal
(Hemiptera: Miridae):
www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/download/224/184

ANEXO

Cuadro 1 del anexo. Altura de planta a los 30 días en centímetros, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinges-Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	3,51	0,88 NS	0,02	3,26
Bloques	3	173,74	57,91 NS	1,50	3,49
Error	12	463,26	38,70		
Total	19	640,50			

CV (%): 16,15

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 2 del anexo. Altura de planta a los 45 días en centímetros, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinges-Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	43,81	10,95 NS	00,36	3,26
Bloques	3	145,43	48,48 NS	1,59	3,49
Error	12	366,29	30,52		
Total	19	555,53			

CV (%): 12,63

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 3 del anexo. Altura de planta a los 60 días en centímetros, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinges-Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	124,68	31,17NS	1,09	3,26
Bloques	3	110,80	36,93NS	1,29	3,49
Error	12	342,57	28,55		
Total	19	578,05			

CV (%): 10,78

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 4 del anexo. Numero de vainas, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	6007,07	1501,77*	8,48	3,26
Bloques	3	525,81	175,27 NS	0,99	3,49
Error	12	2124,02	177,00		
Total	19	8656,89			

CV (%): 24,92

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 5 del anexo. Peso en gramos de 100 semillas, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	5,10	1,27NS	0,77	3,26
Bloques	3	5,54	1,85NS	1,11	3,49
Error	12	19,98	1,67		
Total	19	30,62			

CV (%): 9,99

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 6 del anexo. Rendimiento en kg/ha, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	102614,00	25653,50 NS	1,91	3,26
Bloques	3	70596,95	23532,32 NS	1,75	3,49
Error	12	161320,80	13443,40		
Total	19	334531,75			

CV (%): 12,31

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 7 del anexo. Eficacia del manejo integrado a los 30 días para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	7254,34	1813,58 **	49,08	3,26
Bloques	3	24,62	8,21 NS	0,22	3,49
Error	12	443,41	36,95		
Total	19	7722,36			

CV (%): 16,56

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 8 del anexo. Eficacia del manejo integrado a los 45 días para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	5886,10	1471,52**	40,21	3,26
Bloques	3	197,85	65,95NS	1,8	3,49
Error	12	439,11	36,59		
Total	19	6523,06			

CV (%): 31,29

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 9 del anexo. Eficacia del manejo integrado a los 60 días para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

F.V.	GI	SC	CM	F	F TABLA
Tratamientos	4	1405,31	351,33**	14,66	3,26
Bloques	3	187,94	62,65NS	2,61	3,49
Error	12	287,56	23,96		
Total	19	1880,80			

CV (%): 30,58

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Cuadro 10 del anexo. Formula como se calculó la Eficacia de los tratamientos

Eficacia 30 días

$$\% \text{ eficacia} = \left(1 - \frac{Cd * Td}{Ca * Ta} \right) \times 100$$

Donde:

Td: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en las parcelas después de la aplicación.

Cd: Numero de *Bemisia tabaci* en el testigo después de la aplicación.

Ca: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en el testigo antes de la aplicación.

Ta: Numero de *Bemisia tabaci* vivas en las parcelas tratadas antes de la aplicación.

T2R1	% Eficacia	1-	929 506	190 405	176510 204930	0,8613185	1	0,1386815	100	13,87
T2R2	% Eficacia	1-	929 506	162 336	150498 170016	0,88519904	1	0,11480096	100	11,48
T2R3	% Eficacia	1-	929 506	160 333	148640 168498	0,88214697	1	0,11785303	100	11,79
T2R4	% Eficacia	1-	929 506	163 364	151427 184184	0,82215068	1	0,17784932	100	17,78

Cuadro 11 del anexo. Costo de producción fijo, en la eficacia del manejo integrado a los 30 días para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Preparación de suelo				
Rozada	Ha	7	10,00	70,00
Trazado del terreno	Ha	5	10,00	50,00
Realización de hoyos	Ha	15	10,00	150,00
Sub total				270,00
Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10,00	100,00
Resiembra	Jornal	4	10,00	40,00
Aplicación del fertilizante	Jornal	1	10,00	10,00
Manejo fitosanitario	Jornal	10	10,00	100,00
Elaboración de los insecticidas	Jornal	2	10,00	20,00
Manejo de malezas	Jornal	12	10,00	120,00
Aplicación de los insecticidas	Jornal	4	10,00	40,00
Riego	Jornal	70	10,00	700,00
Cosecha	Jornal	10	10,00	100,00
Sub Total				1230,00
Total				1500,00

Cuadro 12. Costo variable T₁, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Siembra				
Análisis de suelo	Ha	1	27,34	27,34
Sacos	Ha	70	0,15	10,55
Trasporte	Flete	2	40	80
Bomba CP3	Unidad	2	20	40
Tachos	Unidad	3	6	18
Semillas	Sacos	1	55,00	55,00
Sub Total				230,89
Insumos				
Fertilizantes N, P, K	Sacos	1	22,00	22,00
Sub Total				22,00
Materiales				
Piolas	Unidad	1	2,00	2,00
Cañas	Unidad	1	5,00	5,00
Sub Total				7,00
Bomba de riego				200,00
Combustible y Lubricante				
Gasolina	gl	20	2	40,00
Aceite	gl	1	4,5	4,50
Sub Total				44,50
TOTAL				504,39

Cuadro 13 del anexo. Costo variable T₂, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinges- Ecuador

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Siembra				
Análisis de suelo	Ha	1	27,34	27,34
Sacos	Ha	70	0,15	10,55
Trasporte	Flete	2	40	80
Bomba CP3	Unidad	2	20	40
Tachos	Unidad	3	6	18
Semillas	Sacos	1	55,00	55,00
Sub Total				230,89
Insumos				
Fertilizantes N, P, K	Sacos	1	22,00	22,00
Neem	Kg	4,54	3,00	13,62
Sub Total				35,62
Materiales				
Piolas	Unidad	1	2,00	2,00
Clavos	Libra	1	0,75	0,75
Cañas	Unidad	1	5,00	5,00
Sub Total				7,75
Bomba de riego				200,00
Combustible y Lubricante				
Gasolina	gl	20	2	40,00
Aceite	gl	1	4,5	4,50
Sub Total				44,50
TOTAL				518,76

Cuadro 14 del anexo. Costo variable T₃, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Siembra				
Análisis de suelo	Ha	1	27,34	27,34
Semillas	Sacos	1	55,00	55,00
Sacos	Ha	70	0,15	10,55
Trasporte	Flete	2	40	80
Bomba CP3	Unidad	2	20	40
Tachos	Unidad	3	6	18
Sub Total				230,89
Insumos				
Fertilizantes N, P, K	Sacos	1	22,00	22,00
Ají	Kg	0,45	2,00	0,90
Sub Total				22,90
Materiales				
Piolas	Unidad	1	2,00	2,00
Clavos	Libra	1	0,75	0,75
Cañas	Unidad	1	5,00	5,00
Sub Total				7,75
Bomba de riego				200,00
Combustible y Lubricante				
Gasolina	gl	20	2	40,00
Aceite	gl	1	4,5	4,50
Sub Total				44,50
TOTAL				506,04

Cuadro 15 del anexo. Costo variable T₄, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Siembra				
Análisis de suelo	Ha	1	27,34	27,34
Semillas	Sobre	1	55,00	55,00
Sacos	Ha	70	0,15	10,55
Trasporte	Flete	2	40	80
Bomba CP3	Unidad	2	20	40
Tachos	Unidad	3	6	18
Sub Total				230,89
Insumos				
Fertilizantes N, P, K	Sacos	1	22,00	22,00
Neem	Kg	4,54	3,00	13,62
Ají	Kg	0,45	2,00	0,90
Sub Total				36,52
Materiales				
Piolas	Unidad	1	2,00	2,00
Clavos	Libra	1	0,75	0,75
Cañas	Unidad	1	5,00	5,00
Sub Total				7,75
Bomba de riego				200,00
Combustible y Lubricante				
Gasolina	gl	20	2	40,00
Aceite	gl	1	4,5	4,50
Sub Total				44,50
TOTAL				519,66

Cuadro 16 del anexo. Costo variable T₅, en la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Rubro	Unidad	Cantidad	C. Unitario	Total \$
Siembra				
Análisis de suelo	Ha	1	27,34	27,34
Semillas	Sobre	1	55,00	55,00
Sacos	Ha	70	0,15	10,55
Trasporte	Flete	2	40	80
Bomba CP3	Unidad	2	20	40
Tachos	Unidad	3	6	18
Sub Total				230,89
Insumos				
Fertilizantes N, P, K	Sacos	1	22,00	22,00
Melaza	Litros	4	0,80	3,20
Sub Total				25,20
Materiales				
Piolas	Unidad	1	2,00	2,00
Plástico	Metros	15	1,40	21,00
Clavos	Libra	1	0,75	0,75
Cañas	Unidad	1	5,00	5,00
Sub Total				28,75
Bomba de riego				200,00
Combustible y Lubricante				
Gasolina	gl	20	2	40,00
Aceite	gl	1	4,5	4,50
Sub Total				44,50
TOTAL				529,34

Cuadro 17 del anexo. Análisis económico de la eficacia del manejo integrado para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces- Ecuador.

Tratamientos	Ingreso bruto			Costo total de los tratamientos					
	Rend. kg A	Precio kg (\$) B	Utilidad bruta A*B=C	Costo variable D	Costos fijos E	Costo total (\$) D+E=F	Beneficio neto G	Relación B/C	RENT %
T1	821,25	0,65	533,81	504,39	1500,00	2004,39	-1470,58	-0,73	-73,37
T2	979,75	0,65	636,84	518,76	1500,00	2018,76	-1381,92	-0,68	-68,45
T3	934,25	0,65	607,26	506,04	1500,00	2006,04	-1398,78	-0,70	-69,73
T4	936,25	0,65	608,56	519,66	1500,00	2019,66	-1411,10	-0,70	-69,87
T5	1039,75	0,65	675,84	529,34	1500,00	2029,34	-1353,50	-0,67	-66,70

Precio del kilogramo \$ 0,65 centavos.

ACTIVIDADES	MESES (2016-2017)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Análisis de suelo.	x					
Preparación de los concentrados de neem.	x					
Preparación y trazado del terreno	x					
Siembra		x				
Control de malezas		x	x	x	x	
Raleo		x				
Riego		x	x	x	x	
Aplicación de insecticidas		x				
Control fitosanitario				x		
Toma de datos			x	x	x	
Cosecha					x	
Procesamiento de datos						x



Figura 1. Siembra



Figura 2. Preparación de terreno.



Figura 3. Monitoreo de plagas.



Figura 4. Foto con el tutor.



Figura 5. Riego.



Figura 6. Presencia de Mosca blanca.



Figura 7. Toma de datos.



Figura 8. Aplicación de productos.



Figura 9. Trillada de la soya.



Figura 10. Vainas de soya.



Figura 11. Cosecha.



Figura 12. Neem y ají.