

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL  
CONTROL DE TRIPS (*Tripsspp.*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum  
annum L.*) Variedad Martha**

**HENRRY JACINTO PIÑA PÉREZ**

**TUTOR: Ing. Juan Carlos Aldás Jarrín, Mg.**

**CEVALLOS**

**2017**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“El suscrito HENRRY JACINTO PIÑA PÉREZ, portador de la cédula de identidad número: 092898343-6, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE TRIPS (*Tripsspp.*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) Variedad Martha**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.”

---

HENRRY JACINTO PIÑA PÉREZ

## DERECHOS DE AUTOR

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE TRIPS (*Trips spp.*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) Variedad Martha**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad. Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.”

---

HENRRY JACINTO PIÑA PÉREZ

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE TRIPS (*Tripsspp.*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) Variedad Martha”**

**REVISADO POR:**

-----  
Ing. Mg. Juan Carlos Aldás Jarrín  
TUTOR

-----  
Ing. Mg. Marco Oswaldo Pérez Salinas  
ASESOR BIOMETRÍA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:**

Fecha:

-----  
Ing. Mg. Hernán Zurita  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Mg. Giovanni Patricio Velástegui Espín  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

-----  
Ing. Mg. Marco Oswaldo Pérez Salinas  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios creador del universo y dueño de mi vida que me permite construir otros mundos mentales posibles, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato, por los conocimientos impartidos durante todo el ciclo de la carrera, en particular a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, quién me acogió en sus aulas donde todos los profesores aportaron con sus conocimientos, para fortalecer los míos.

Al Ing. Hernán Zurita Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su valiosa guía.

Al Lic. Rafael Mera por el apoyo incondicional como Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Al valioso equipo de tutores liderado por el Ing. Juan Carlos Aldás como Tutor, al Ing. Marco Pérez como biometrista y al Ing. Jorge Artieda como tutor de redacción técnica, quienes con sus valiosos conocimientos hicieron posible la culminación exitosa de esta investigación.

Al personal docente y administrativo quienes a más de ser maestros han llegado hacer excelentes amigos convirtiendo mi querida facultad como mi segundo hogar.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

## DEDICATORIA

*Con todo mi corazón a mi mamita desde lo alto por su apoyo Paquita de Jesús Castillo Delgado; a mi padre Pedro Piña Pérez por su apoyo incondicional; a mi amada esposa Yadira Mercedes Michilena Moyano y dedicado de manera especial a la fuente de mi inspiración, mi hermosa hijita Natalia Sarahí Piña Michilena.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....	ii
DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xii
RESUMEN .....	xiii
SUMMARY .....	xv
CAPÍTULO 1 .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II .....	2
REVISIÓN DE LITERATURA .....	2
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	2
2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL .....	4
2.2.1 Variable independiente: Extractos vegetales .....	4
2.2.2 Variable dependiente: Trips ( <i>Thrips</i> spp.) .....	8
2.2.3 Unidad de Análisis: Cultivo de pimiento .....	10
CAPÍTULO III .....	12
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	12
3.1 HIPÓTESIS .....	12
3.2 OBJETIVOS .....	12
3.2.1 Objetivo general .....	12
3.2.2 Objetivos específicos .....	12

CAPÍTULO IV .....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	13
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR .....	13
4.3 EQUIPOS Y MATERIALES .....	14
4.4 FACTORES EN ESTUDIO .....	14
4.5 TRATAMIENTOS .....	15
4.6 DISEÑO DE TRATAMIENTOS .....	16
4.7 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	16
4.8 DISEÑO DE UNIDAD EXPERIMENTAL.....	17
4.9 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	17
4.10 VARIABLES RESPUESTA .....	17
4.10.1 Número de tripsadultos.....	17
4.10.2 Porcentaje de área foliar afectada.....	18
4.10.3 Porcentaje de frutos afectados .....	18
4.10 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	18
CAPÍTULO V .....	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	19
5.1 NÚMERO DE TRIPS ADULTOS ANTES DE LA APLICACIÓN .....	19
5.2 NÚMERO DE TRIPS ADULTOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN.....	19
5.3 PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA POR TRIPS ANTES DE LA APLICACIÓN.....	21
5.4 PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA POR TRIPS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS .....	21
5.5 PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR TRIPS .....	23
5.6 PESO DE FRUTOS.....	25
5.7 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO.....	26



CAPÍTULO VI.....	27
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....	27
6.1 CONCLUSIONES.....	27
6.2 BIBLIOGRAFÍA .....	28
6.3 ANEXOS .....	30
6.3.1 Tablas de datos de campo.....	30
Tabla 22: Número de trips antes de la aplicación.....	30
Tabla 23: Número de Trips después de la aplicación.....	31
Tabla 24: Porcentaje de área foliar afectada antes de la aplicación: .....	32
Tabla 25: Porcentaje de área foliar afectada después de la aplicación .....	33
Tabla 26: Porcentaje de frutos afectados .....	34
Tabla 27: Peso de frutos cosechados .....	35
6.3.1 Fotografías .....	36
CAPÍTULO VII.....	45
PROPUESTA .....	45
7.1 DATOS INFORMATIVOS.....	45
7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	46
7.3 JUSTIFICACIÓN.....	46
7.4 OBJETIVOS.....	47
7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	47
7.6 FUNDAMENTACIÓN .....	47
7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO .....	48
7.7.1 Ubicación.....	48
7.7.2 Tipo de Documento .....	48
7.7.3 Periodos .....	48
7.7.4 Plan de estudios .....	48
7.7.5 Distribución horaria.....	49

7.7.6 Plan Operativo .....	50
7.8 ADMINISTRACIÓN .....	51
7.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación taxonómica del pimiento .....	10
<b>Tabla 2:</b> Detalle de tratamientos.....	15
<b>Tabla 3:</b> Diseño de tratamientos en campo .....	16
<b>Tabla 4:</b> Detalle de parcela.....	16
<b>Tabla 5:</b> ADEVANúmero de trips adultos antes de la aplicación .....	19
<b>Tabla 6:</b> Número de trips adultos 30 días después de la primera aplicación.....	19
<b>Tabla 7:</b> TUKEY para N° adultos de trips 30 días después de la primera aplicación...	20
<b>Tabla 8:</b> TUKEY para extractos en N° de trips después de 30 días de la aplicación....	20
<b>Tabla 9:</b> TUKEY para dosis en N° de trips después de 30 días de la aplicación.....	21
<b>Tabla 10:</b> ADEVA para porcentaje de área foliar afectada por trips antes de la aplicación.....	21
<b>Tabla 11:</b> ADEVA para porcentaje de área foliar afectada por trips después de la aplicación.....	21
<b>Tabla 12:</b> TUKEY para área foliar afectada por trips después de la aplicación de tratamientos .....	22
<b>Tabla 13:</b> TUKEY para extractos en área foliar afectada por trips después de la aplicación de tratamientos .....	22
<b>Tabla 14:</b> TUKEY para dosis en área foliar afectada por trips después de tratamientos .....	23
<b>Tabla 15:</b> ADEVA para porcentaje de frutos afectados por trips.....	23
<b>Tabla 16:</b> TUKEY para tratamientos en porcentaje de frutos afectados por trips.....	23
<b>Tabla 17:</b> TUKEY para extractos en porcentaje de frutos afectados por trips.....	24
<b>Tabla 18:</b> TUKEY para dosis en porcentaje de frutos afectados por trips .....	24
<b>Tabla 19:</b> ADEVA para tratamientos en peso de frutos .....	25
<b>Tabla 20:</b> TUKEY para extractos en peso de fruto .....	25
<b>Tabla 21:</b> Relación Beneficio-Costo .....	26
Tabla 22: Número de trips antes de la aplicación.....	30
Tabla 23: Número de Trips después de la aplicación.....	31
Tabla 24: Porcentaje de área foliar afectada antes de la aplicación: .....	32
Tabla 25: Porcentaje de área foliar afectada después de la aplicación .....	33
Tabla 26: Porcentaje de frutos afectados .....	34
Tabla 27: Peso de frutos cosechados .....	35

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1:</b> Diseño de unidad experimental .....	17
<b>Imagen 2:</b> Instalación del ensayo .....	36
<b>Imagen 3:</b> Crecimiento del cultivo de pimiento .....	37
<b>Imagen 4:</b> Cultivo de pimiento a las 2 semanas de implementado .....	38
<b>Imagen 5:</b> Revisión de presencia de trips en el cultivo .....	39
<b>Imagen 6:</b> Ejemplar de pimiento variedad Martha .....	40
<b>Imagen 7:</b> Planta con leve presencia de trips.....	41
<b>Imagen 8:</b> Revisión del tutor del proyecto, Ing. Juan Carlos Aldás .....	42
<b>Imagen 9:</b> Rotulado del ensayo .....	43
<b>Imagen 10:</b> Aplicación de extractos .....	44

## RESUMEN

Este ensayo se realizó en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, arrojando los siguientes resultados: la combinación de extractos vegetales muestra los mejores resultados ubicándose en el rango A, encabezados por el tratamiento E4D3 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 400 ml. de solución) con una media de 1,91; seguido del tratamiento E4D2 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 300 ml. de solución) con una media de 1,96; en tercer lugar encontramos al tratamiento E4D1 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 200 ml. de solución) con una media de 2,13, dejando al final al testigo en un rango E con una media de 5,14.

Encontramos que los extractos E4 (ají + ajo + ortiga), E3 (Ortiga + Ajo) y E1 (Ají + Ortiga) ocupan el rango A con medias de 2,00; 2,48 y 2,61 respectivamente, dejando al testigo en el rango C con una media de 5,14, además se aprecia que las dosis D3 (400 ml), D2 (300 ml) y D1 (2,91) ocupan el rango A, con medias de 2,56; 2,76 y 2,91 respectivamente, lo que significa que entre dosis no existen diferencias estadísticamente significativas; pero todas las dosis superan al testigo que ocupa el rango B con una media de 5,14.

Se puede observar que el tratamiento E4D3 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 400 ml de dosis) ocupa el rango A con una media de 6,92%; en el rango AB encontramos a los tratamientos E4D2 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 300 ml de dosis) y E4D1 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 200 ml de dosis) con 8,75% y 10,92% respectivamente; dejando en el último lugar con el rango D al testigo y a E2D1 (ají + ajo con 200 ml de dosis) con medias de 28,56% y 31,25% respectivamente.

Se observa que el extracto E4 (ají + ajo + ortiga) ocupa el rango A con una media de 8,86% de área foliar afectada; mientras que el resto de tratamientos ocupan el rango B, dejando en último lugar al testigo con una media de 28,26% de área foliar afectada por trips. Se puede observar que las dosis D3 (400 ml) y D1 (200 ml) ocupan el rango A con medias de 17,48% y 18,79% respectivamente; mientras que el testigo ocupa el rango B en último lugar con una media de 28,56% de área foliar afectada por trips.

También se destaca en el rango A los tratamientos E4D2 (ají + ajo + ortiga/300 ml) y E4D3 (ají + ajo + ortiga/400 ml) con una media de 1% de frutos afectados por trips cada uno; dejando en último lugar en el rango B al testigo con una media de 8% de frutos afectados por trips.

El extracto E4 (ají + ajo + ortiga) y E3 (Ortiga + ajo) ocupan el rango A con medias de 1,44% y 3,44% respectivamente; en el rango AB encontramos a los extractos E2 (ají + ajo) con una media de 4,42% y E1 (ají + ortiga) con una media de 4,78%; dejando en el rango B al testigo con una media de 8,00% de frutos afectados por trips. Se aprecia además que las dosis D3 (400 ml) y D2 (300 ml) se encuentran en el rango A con medias de 2,92% y 3,33% de frutos afectados por trips respectivamente; dejando al testigo en el rango B con una media de 8% de frutos afectados por trips. El extracto E4 (ají + ajo + ortiga) se ubica en el rango A con una media de 1,71 Kg. dejando en el rango B al testigo con una media de 0,30 Kg.

Se puede observar que el testigo tiene una mejor relación beneficio-costos, debido a que en este no se realizó ninguna inversión variable, sin embargo los tratamientos con extracto E3 (ortiga + ajo) resultan los más beneficiosos durante el tiempo del ensayo y las 4 primeras cosechas. Hay que recalcar que el pimiento es un cultivo anual y que desde la primera cosecha se puede realizar esta operación cada 8 o 10 días, recuperando ampliamente lo invertido y utilizando alternativas orgánicas para el control de trips, igualmente obtendremos beneficio económico.

## SUMMARY

This rehearsal was carried out in the canton Cumandá, county of Chimborazo, throwing the following results: the combination of vegetable extracts sample the best results being located in the range TO, headed by the treatment E4D3 (I Summarize pepper-garlic-nettle cocktail + the dose of 400 ml. of solution) with a stocking of 1,91; followed by the treatment E4D2 (I Summarize pepper-garlic-nettle cocktail + the dose of 300 ml. of solution) with a stocking of 1,96; in third place we find to the treatment E4D1 (I Summarize pepper-garlic-nettle cocktail + the dose of 200 ml. of solution) with a stocking of 2,13, leaving at the end to the witness in a range AND with a stocking of 5,14.

We find that the extracts E4 (pepper + I age + nettle), E3 (Nettle + I Age) and E1 (Pepper + Nettle) they occupy the range TO with stockings of 2,00; 2,48 and 2,61 respectively, leaving the witness in the range C with a stocking of 5,14, is also appreciated that the doses D3 (400 ml), D2 (300 ml) and D1 (2,91) they occupy the range TO, with stockings of 2,56; 2,76 and 2,91 respectively, what means that among dose differences don't exist statistically significant; but all the doses overcome the witness that occupies the range B with a stocking of 5,14.

One can observe that the treatment E4D3 (Extract of pepper + I age + nettle with 400 dose ml) it occupies the range TO with a stocking of 6,92%; in the range AB we find to the treatments E4D2 (Extract of pepper + I age + nettle with 300 dose ml) and E4D1 (Extract of pepper + I age + nettle with 200 dose ml) with 8,75% and 10,92% respectively; leaving in the last place with the range D to the witness and E2D1 (pepper + I age with 200 dose ml) with stockings of 28,56% and 31,25% respectively.

It is observed that the extract E4 (pepper + I age + nettle) it occupies the range TO with a stocking of 8,86 area% to foliate affected; while the rest of treatments occupies the range B, leaving in last place to the witness with a stocking of 28,26 area% to foliate affected by trips. One can observe that the doses D3 (400 ml) and D1 (200 ml) they occupy the range TO with stockings of 17,48% and 18,79% respectively; while the witness occupies the range B in last place with a stocking of 28,56 area% to foliate affected by trips.

He/she also stands out in the range TO the treatments E4D2 (pepper + I age + ortiga/300 ml) and E4D3 (pepper + I age + ortiga/400 ml) with a stocking of 1% of

fruits affected by trips each one; leaving in last place in the range B to the witness with a stocking of 8% of fruits affected by trips.

The extract E4 (pepper + I age + nettle) and E3 (Nettle + I age) they occupy the range TO with stockings of 1,44% and 3,44% respectively; in the range AB we find to the extracts E2 (pepper + I age) with a stocking of 4,42% and E1 (pepper + nettle) with a stocking of 4,78%; leaving in the range B to the witness with a stocking of 8,00% of fruits affected by trips. It is also appreciated that the doses D3 (400 ml) and D2 (300 ml) they are in the range TO with stockings of 2,92% and 3,33% of fruits affected respectively by trips; leaving the witness in the range B with a stocking of 8% of fruits affected by trips. The extract E4 (pepper + I age + nettle) it is located in the range TO with a stocking of 1,71 Kg. leaving in the range B to the witness with a stocking of 0,30 Kg.

One can observe that the witness has a better relationship benefit-cost, because in this he was not carried out any variable investment, however the treatments with extract E3 (nettle + I age) they are the most beneficial during the time of the rehearsal and the first 4 crops. It is necessary to emphasize that the pepper is an annual cultivation and that from the first crop it can be carried out this operation each 8 or 10 days, recovering that invested thoroughly and using alternative organic for the trips control, equally we will obtain economic benefit.



# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del pimiento (*Capsicum annum* L.) en el Ecuador, se ha visto favorecido ya que el país posee características geográficas, climáticas y de suelos, adecuadas para su desarrollo, sembrándose en la Costa y parte de la Sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja donde el clima, la altitud y el suelo es propicio. En el país, tiene un ciclo vegetativo según la variedad, entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses. (Duran, 2012)

El pimiento es una hortaliza cuyo consumo proporciona una serie de beneficios al ser humano especialmente en lo que hace referencia a su nutrición y a su salud, puede ser consumido tanto crudo, hervido o asado siendo muy sabroso y aromático, pudiendo acompañar a una variedad de carnes, cereales y vegetales. (Torres Serrano, 2002)

Es uno de los alimentos más ricos en fibra, vitamina C y B, que es beneficioso para el sistema nervioso y cerebral, siendo muy rico en antioxidantes y en vitamina A, previniendo enfermedades crónicas y degenerativas, favoreciendo además la secreción gástrica y vesicular y mejorando el estreñimiento. (Zambrano, 2014).

Un uso racional de los agroquímicos y un manejo integral del recurso suelo permiten reducir los niveles de contaminación que pueden llegar incluso a inhabilitar permanentemente un área. El uso excesivo de fertilizantes causa toxicidad en las plantas y saliniza el suelo, lo cual impide la absorción de nutrientes por las raíces. La utilización irracional de pesticidas (especialmente aquellos altamente tóxicos) causa un envenenamiento del ambiente natural, la pérdida de microorganismos benéficos e inoocuos que controlan las poblaciones de patógenos, los cuales además pueden generar resistencia y proliferar, el apareamiento de malezas resistentes a herbicidas y la residualidad en productos agrícolas que constituye un serio perjuicio a la salud del consumidor. (Gispert, 1999)

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Al investigar el efecto de productos no convencionales para el control de *thripstabaci* en el cultivo de ajo, Zamar, Arce, & Andrade(2007), utilizandotres productos biodegradables diluidos en agua: 1) 0,25% de aceite emulsionable; 2) 0,50% de aceite emulsionable; 3) 0,25% de detergente líquido comercial y 4) testigo, aplicado sobre plantas sembradas en campo,registrando efectos significativos en los tratamientos, habiendo eliminado el 44,3% de larvas y 42% de adultos trips. Se recomienda utilizar, para las condiciones locales, solución de detergente al 0,25% en volumen como parte de una estrategia preventiva para control de *T. tabaco* sobre el cultivo de ajo.

Mareggiani(2001), al realizar el trabajo de investigación: Manejo de insectos plaga mediante sustancias semioquímicas de origen vegetal, tales como: el nim, el piretro (*Tanacetum spp.*) el timbó (*Derris spp.*), *Lonchocarpus spp.*, y el tabaco (*Nicotianatabacum*), encontrándose que tienen la capacidad de intervenir en la comunicación química entre organismos. El control de insectos con el uso de varias plantas, como el nim (*Azadirachta indica*), incrementó el interés en el uso de estos metabolitos secundarios. Esta revisión incluye aspectos relevantes de estas sustancias y su posibilidad real o potencial de uso en programas de manejo integrado de plagas. Se describe brevemente la contribución fitoquímica de cinco plantas utilizadas desde la antigüedad para el control de plagas y que actualmente son producidas a nivel comercial.

Ramos, Avilés, Sotomayor, & González(2001), al investigar el efecto de NeemAzal en hojas de pimiento infestadas con huevos de *thrip spalmi*Karny (*Thysanopterathripidae*), las hojas fueron lavadas con agua y detergente hasta eliminar todos los insectos de la superficie; posteriormente se extrajeron al azar grupos de diez de estas hojas, las que fueron aplicadas con NeemAzal 5 (Trifolio-M GMBH, Lahnu, Alemania) o Imidacloprid a razón de 0,05 y 0,03% i.a. v/v, respectivamente. Se utilizó un grupo control tratado sólo con agua. Los resultados obtenidos demostraron que el tratamiento con NeemAzal 0,05% redujo significativamente ( $p=0,05$ ) el número de larvas presentes en la superficie de las hojas, en relación al control tratado con agua.

Transcurridas 24 horas después de la primera y segunda aplicación, se determinaron los grados de efectividad por Abbott, cuyos valores fueron de 83 y 95%, respectivamente; el efecto logrado con Imidacloprid fue igualmente satisfactorio. Estos resultados pueden utilizarse para conformar estrategias de MIP en pimiento sembrado bajo cubierta plástica.

Por otro lado en el estudio de la efectividad de tres aceites esenciales para el control de áfidos en pimiento (*Capsicum annum* L.) realizado por Castresan, Rosenbaum, & González (2013), donde evaluaron la efectividad repelente de tres distintos aceites esenciales *Eucaliptus globulus* Labill., *Rosmarinus officinalis* Linn., *Allium sativum* L. sobre los pulgones *A. gossypii*, *M. persicae* y *M. euphorbiae*, en cultivo de pimiento (*Capsicum annum* híbrido Paloma) en invernadero biosolarizado y no biosolarizado. Para ello se dispusieron en ambos 15 parcelas, cada una con 15 plantas de pimiento. Para evaluar los tratamientos se efectuaron 20 monitoreos totales, cada uno semanalmente, registrándose en cada parcela, sobre tres plantas seleccionadas previamente a la aplicación de aceites esenciales, el número promedio de pulgones totales (adultos ápteros + alados + ninfas) y de pulgones parásitos (momias) en el envés de cuatro hojas del estrato medio de la planta. Los datos analizados con un ANAVA para un DCA con tres repeticiones. Los resultados mostraron que tratamientos con aceite esencial de ajo (*A. sativum*) + aceite vegetal de soja y aceite esencial de eucalipto (*E. globulus*) + aceite vegetal de soja modificaron el comportamiento de los áfidos, registrándose un menor número de individuos.

Vásquez (2013), en su investigación titulada control de trips (*Frankliniella occidentalis*) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (*Rosa spp.*) variedad Mohana; estas dosis fueron las siguientes: d1= 6 cc/litro de agua, d2= 8 cc/litro de agua y d3= 10 cc/litro de agua; e2: d1= 9 cc/litro de agua, d2= 12 cc/litro de agua y d3= 15 cc/litro de agua; y, e3: d1= 15 cc/litro de agua, d2= 20 cc/litro de agua y d3= 25 cc/litro de agua, además se agregó un Adicional: extracto de ajeno (20 cc/litro de agua). Los tratamientos más eficaces fueron el extracto acuoso de Quinoa a la dosis alta de 25 cc/litro y el extracto acuoso de Quinoa a la dosis media de 20 cc/litro. El tratamiento de mejor relación Beneficio/Costo fue el extracto acuoso de Quinoa a la dosis alta de 25 cc/litro (e3d3), con 1.26.

## 2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1 Variable independiente: Extractos vegetales

Tenemos como Variable Independiente los extractos naturales el presente estudio se lo realizó debido a la resistencia de las plagas a los insecticidas químicos se ha incrementado en los últimos años, motivo por el que se buscan métodos alternativos, como extractos de plantas con actividad larvicida.

El desarrollo de bacterias y virus en vegetales es un tema que los productores y cosechadores lidian constantemente. Junto a esto, la necesidad del desarrollo de métodos para eliminar las plagas en las plantaciones es un campo que avanza. Frente a los agroquímicos que se utilizan para reducir el número de ejemplares de insectos que afectan las plantaciones, estas plagas se vuelven resistentes por el uso reiterado que se tiene.

Como resultado a lo anterior, se han desarrollado técnicas para control de plagas por medio de extractos vegetales. Un extracto es un compuesto, el cual mezcla químicos con una fuente natural, que puede ser mineral, *vegetal*, animal o microbiológico. En este caso, se implementa una fuente de origen vegetal, para lograr este extracto, el hombre lo desarrolla para aplicarlos a diferentes fines y en todo tipo de áreas, ya que constantemente se intenta naturalizar todo compuesto que este en contacto con los animales y los seres humanos para reducir los daños que le causan al cuerpo sustancias químicas.

En la rama farmacéutica, el desarrollo de medicamentos que contiene extracto vegetal, cada vez es mayor. Las sustancias sintetizadas en laboratorios para la elaboración de medicamentos pueden tener grados de toxicidad para la salud del hombre y para evitar estos inconvenientes, la utilización de extractos vuelve más natural el medicamento desarrollado. Los extractos vegetales tienen un uso farmacéutico, cosmético, energético y alimentario, ya que el agente activo se encuentra en proporciones más concentradas tiene un gran uso en estos temas.

Con respecto a las plantaciones, el desarrollo de estos extractos es un tema cada vez más nombrado. Esto es causa de que la utilización de productos agroquímicos, como pesticidas que afectan tanto a la salud del hombre, animales y plantas cuando su aplicación es de manera irresponsable y no tomando los recaudos necesarios en el momento de utilizarlos, el desarrollo de técnicas naturales y en especial utilizando los

agentes activos que se encuentra más concentrados en los extractos vegetales que se sacan de los mismos vegetales.

Así, el control de plagas por extractos vegetales es un sistema en desarrollo cada vez más cerca de su aplicación. Tomando como base al extracto vegetal y combinando otros tipos de químicos y sustancias para hacer de este un producto más natural y efectivo contra las plagas que destruyen las cosechas. Estos productos de origen vegetal, no tiene como función matar la plaga, sino que se utilizan como repelentes y no dejan que la plaga se desarrolle en las plantaciones, inhibiendo el deseo de alimentarse.(Madrid Tamayo, 2009)

Los extractos vegetales son productos a base de sustancias producidas por las plantas. Pueden reforzar la fortaleza de la planta o repeler o suprimir al patógeno. Su eficacia depende de muchos factores, no todos ellos controlados totalmente; es por ello que los resultados pueden ser variables, en función del estado del cultivo, las condiciones de extracción, la calidad de la planta de la cual se extrae la sustancia, etc. Muchas pueden favorecer los mecanismos de defensa de las plantas, reforzando la pared celular, o con sustancias inhibitoras de los patógenos, sobre todo en condiciones de estrés (falta de agua o nutrientes, ataques fuertes de insectos, etc.).

Podemos preparar los extractos mediante:

- Purines fermentados o en fermentación: colocando las partes de las plantas en un saco permeable, dentro de un recipiente con agua de lluvia. Se cubre, dejando circular el aire, removiéndose diariamente. Está listo en una o dos semanas, cuando deja de fermentar (oscuro, sin espuma). Se aplican diluidos. Si sólo se dejan 4 días al sol, el purín estará en fermentación.
- Infusión: vertiendo agua hirviendo sobre las plantas frescas o secas, dejándolas reposar 24 h.
- Decocción: se ponen las plantas a remojo durante 24 h, después se las hace hervir 20 minutos, se tapa y se deja enfriar.
- Maceración: se meten las plantas en agua, sin dejarlas fermentar, como máximo 3 días, filtrando después.
- Extractos: generalmente de flores; se cortan antes de marchitarse, se humedecen y se trituran; la papilla se pasa por un tamiz fino (bolsa de tela) para extraer el líquido.

- Esencias: la extracción de aceites esenciales es más laborioso, necesitándose un alambique. Se recogen las partes que se desean extraer y se ponen a hervir en agua, recogiendo con una campana todo el vapor, que al pasar por el alambique se irá condensando. Mediante decantación podemos separar el aceite esencial del agua.

Estas sustancias vegetales se pueden mezclar con un poco de tierra arcillosa u otros mojantes o adherentes en el momento de su aplicación, para aumentar su adherencia. No deben utilizarse con tiempo lluvioso o a pleno sol, pues su efecto se ve disminuido. La excepción son las preparaciones a base de cola de caballo, que deben pulverizarse con tiempo soleado.

Como ya hemos dicho, pueden ser repelentes como el ajo y la cebolla, que exhalan sustancias que no gustan a las plagas, mejorantes como el ají, el ajo, ruda, la cola de caballo o las ortigas que confiere fortaleza a la planta frente al ataque de hongos o insectos, o venenosas como el tanaceto, el ajenjo, la cuasia, el neem, etc.

Las solanáceas poseen gran número de especies con alcaloides venenosos (solanina, demisina, nicotina, ...), como la belladona (*Atropa belladonna*), el estramonio (*Datura stramonium*), el árbol de las trompetas (*Datura arborea*), floripondia (*Datura suaveolens*), la patata (*Solanumtuberosum*), una patata silvestre (*Solanumdemissum*), el tomate (*Lycopersiconsculentum*) o el propio tabaco (*Nicotianatabacum*).

Las crucíferas también tienen representantes tóxicos. Los glucosinolatos son compuestos tóxicos para algunos insectos, a la vez que actúan como atrayente de otros. El sinigrin es otro producto del mismo estilo presente en la col y otras crucíferas. Ataca a pulgones, lepidópteros, etc. (Suquilanda, 1995)

### **El Ají (*Capsicumbaccatum*)**

El ají es una hortaliza de fruto muy utilizado dentro de la gastronomía peruana para realzar el sabor de las comidas gracias al sabor picante de su pulpa y venas, lo que muy pocas personas conocen es que también se puede utilizar en la agricultura ecológica como insecticida y repelente casero de insectos. La ventaja que tiene una preparación como esta es la facilidad de 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 mortandad sobre todo en insectos más pequeños y también la migración a otros lugares lo que confirma su efecto repelente más que como insecticida.(Cussianovich, 2001)

### **El Ajo (*Allium sativum*)**

El ajo, es una especie de planta tradicionalmente clasificada dentro de la familia de las liliáceas pero que actualmente se ubica en la de las amarilidáceas, aunque este extremo es muy discutible, y discutido. Al igual que la cebolla (*Allium cepa*), el puerro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) y la cebolla de invierno o cebollino (*Allium fistulosum*), es una especie de importancia económica ampliamente cultivada y desconocida en estado silvestre.

Es una especie estéril de amplia variabilidad morfológica y fisiológica y, a la luz de los estudios moleculares, es altamente probable que sea originaria de Asia occidental y media a través de su progenitor *Allium longiscapus*, y que fue introducida desde allí en el Mediterráneo -y luego a otras zonas- donde se cultiva desde hace más de 7000 años. Es una planta perenne con hojas planas y delgadas, de hasta 30 cm de longitud. Las raíces alcanzan fácilmente profundidades de 50 cm o más. El bulbo, de piel blanca, forma una cabeza dividida en gajos que comúnmente son llamados dientes. Cada cabeza puede contener de 6 a 12 dientes, cada uno de los cuales se encuentra envuelto en una delgada capa de color blanco o rojizo. Cada uno de los dientes puede dar origen a una nueva planta de ajo, ya que poseen en su base una yema terminal que es capaz de germinar incluso sin necesidad de plantarse previamente. Este brote comienza a aparecer luego de los tres meses de cosechado, dependiendo de la variedad y condiciones de conservación. Las flores son blancas, y en algunas especies el tallo también produce pequeños bulbos o hijuelos. Un par de semanas antes de que el ajo esté dispuesto para ser cosechado, brota un vástago redondo que tiende a enroscarse conocido por porrino; este porrino es una delicia gastronómica. Una característica particular del bulbo es el fuerte olor que emana al ser cortado. Esto se debe a dos sustancias altamente volátiles, la alicina y el disulfuro de alilo.(Zamar, Arce de Hamity, & Andrade, 2007)

### **La ortiga (*Urticaurens*)**

La ortiga, conocida desde antiguo por sus propiedades medicinales, rica en vitaminas A, C y minerales (especialmente en hierro) y nutrientes como el nitrógeno. Las posibilidades de empleo son múltiples. Se utiliza la planta entera (sin la raíz) antes de la formación de las semillas, de junio a agosto. La adición al montón de compost de grandes cantidades de ortiga fresca o seca, o de polvo de ortiga, favorece la descomposición y, especialmente, la transformación de las sustancias ricas en nitrógeno. En forma de purín, en el agua de riego (1 l purín/10 l de agua) o con la maceración en agua fría parece que ayuda contra los patógenos. Los que tienen efecto insecticida de amplio espectro (rotenona, piretrina), suelen ser de plazo de seguridad bastante corto (se biodegradan entre 1 y 3 semanas, bajo la luz solar y el aire), no dejando ningún residuo peligroso; su toxicidad es muy baja para mamíferos. Tienen un efecto de choque en momentos de fuerte ataque, actuando contra el sistema nervioso del insecto y como repelente, pero no es conveniente utilizarlas con mucha asiduidad y localizar el tratamiento, ya que pueden ser perjudiciales para algunos insectos depredadores, o ser peligrosos para el ser humano (son biocidas). (Torres Serrano, 2002)

### **2.2.2 Variable dependiente: Trips (*Thrips*spp.)**

Pequeños insectos que miden entre 1 y 2 mm de longitud con una coloración que varía del marrón oscuro al amarillo claro, saltan, vuelan y se desplazan con gran agilidad de un lugar a otro. Generalmente ponen los huevos en las flores donde nacen las primeras larvas que se alimentan picando los tejidos, para extraer los jugos celulares. Tienen varias generaciones por año. (Zamar, Arce de Hamity, & Andrade, 2007)

#### **Daños directos**

- Al picar los tejidos y succionar el contenido de las células vegetales, la zona afectada adquiere primero un color plateado y posteriormente muere.
- Cuando la hembra coloca los huevos en el interior de los tejidos vegetales, provoca pequeñas heridas que secan la zona afectada.

#### **Daños indirectos**

- *Frankliniella occidentalis* transmite el virus del bronceado del tomate (TSWV). Se manifiesta en forma de manchas circulares con muerte del tejido, tanto en hojas, flores y frutos. Posteriormente, las plantas dejan de crecer, pierden su coloración natural y se deforman. La magnitud del daño puede variar entre



pérdida de rendimiento hasta destrucción total del cultivo.(Vásquez Tubón, 2013)

### **Medidas preventivas/culturales**

- No asociar cultivos en la misma parcela.
- Eliminar malas hierbas y restos de cultivos ya que pueden actuar como reservorios de la plaga.
- En invernaderos, colocar mallas (mínimo 10 x 20 hilos/cm<sup>2</sup>) en las aberturas laterales, cenitales y puertas, vigilando y controlando el estado de las misma.

### **Morfología**

Son insectos de tamaño pequeño (1 - 6 mm), lo normal es 1 - 3 mm, de forma cilíndrica, alargada y con el extremo posterior muy agudo. Son de color amarillo, castaño o negro con bandas alternantes, claras y oscuras. La cabeza es pequeña e hipognata, de contorno rectangular. Poseen aparato bucal asimétrico raedor - suctor con el cual raen y laceran la superficie del vegetal y luego succionan los jugos derramados con el cono bucal sorbiendo a través del canal alimenticio. Sus antenas son muy cortas (5 a 10 artejos) filiformes o moniliformes. Los ojos son compuestos con reducido número de omatidios; tienen 2 ó 3 ocelos. El tórax posee el protórax libre, muy desarrollado, el meso y el metatórax fusionados, formando el pterotórax. Hay especies ápteras (sin alas) y aladas. En este último caso las alas son muy estrechas, casi sin venas, y rodeadas de unos filamentos (flecós) que les dan aspecto de plumas. En general no son buenos voladores pero sí pueden saltar. La condición de ápteros lleva consigo algunas variaciones morfológicas (tamaño de antenas, ausencia de antenas, diferencia de coloración) y en general predomina en los machos. Las patas son ambulatorias; los tarsos tiene 1 ó 2 segmentos, con un arolio en forma de vesícula, retráctil, que sirve como órgano de adherencia a modo de ventosa. El abdomen posee 11 segmentos, el último muy reducido y carece de cercos. En el suborden Terebrantia los segmentos X y XI forman un cono con una hendidura ventral que en las hembras aloja el ovipositor (con forma de hoz), dentado y cortante. En el suborden Tubulífera los segmentos X y XI forman un tubo sin hendidura ventral y presentan oviscapto en forma de tubo.(Vásquez Tubón, 2013)

## Ciclo biológico

Ciclo biológico es de 15 a 18 días en Thripstabaci, depende principalmente de la temperatura. Produce 11 a 12 generaciones por año. La longevidad va de un mes a un año. Aunque los tisanópteros son hemimetábolos, muchas especies sufren unametamorfosis extendida en la cual la etapa inmadura final está en reposo y no se alimenta, análoga a una pupa de un holometábolo, que incluso a veces se encuentran encerrados en un capullo de seda, por lo que pueden ser clasificados como hemimetábolos neometábolos. (Zamar, Arce de Hamity, & Andrade, 2007)

## Importancia agrícola

Muchas especies son plagas de plantas cultivadas debido al daño que causan al alimentarse de flores o de verduras a las que decoloran o producen deformidades que las hacen menos rentables. Además, pueden actuar como vectores de más de 20 virus, entre los que destacan los Tospovirus, que incluyen algunos de los virus más dañinos, como el virus del bronceado del tomate. *Frankliniella occidentalis* es cosmopolita y está considerado el vector primario de enfermedades causadas por estos virus. (Mareggiani, 2001)

### 2.2.3 Unidad de Análisis: Cultivo de pimiento

El pimiento es una hortaliza de forma, tamaño y color variable. Puede ser verde, rojo, amarillo, naranja e incluso ¡negro! Su sabor puede ser dulce o picante y se consume en fresco, en conserva, etc. El pimiento se consume crudo, cocido y asado; como guarnición en gran variedad de platos.

## Clasificación taxonómica

**Tabla 1:** Clasificación taxonómica del pimiento

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Asteridae
<b>Orden</b>	Solanales
<b>Familia</b>	Solanaceae
<b>Género</b>	Capsicum
<b>Especie</b>	C. annum

(Terranova, 2008)

## **Morfología del cultivo**

Planta Herbácea perenne con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero). (Salisbury, 2000)

- Sistema radicular: Pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro. (Salisbury, 2000)
- Tallo principal: De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). (Infoagro, 2016)
- Hoja: Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo 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. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del peciolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (Infoagro, 2016)
- 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. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %. (Infoagro, 2016)
- Fruto: Baya hueca, semicartilaginosa 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. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros. (Infoagro, 2016)

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

#### 3.1 HIPÓTESIS

La combinación de extractos vegetales de ají, ortiga y ajo si influyen en la incidencia del control de trips (*Thrips spp.*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) Var. Martha.

#### 3.2 OBJETIVOS

##### 3.2.1 Objetivo general

Determinar el efecto de cuatro combinaciones de extractos vegetales (ají, ortiga y ajo) en el control de trips (*Thrips spp.*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) Var. Martha.

##### 3.2.2 Objetivos específicos

- Identificar la combinación de extracto vegetal más idónea para el control de la población de trips en el cultivo de pimiento.
- Determinar la dosis más adecuada para controlar la incidencia de trips en el cultivo de pimiento.
- Calcular la relación beneficio-costos (B/C) de los diferentes tratamientos en relación a extractos vegetales más dosis de aplicación para el control de trips en el cultivo de pimiento en base a la producción.

## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

Este ensayo se realizó en el recinto la victoria del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, 300 m.s.n.m con las siguientes coordenadas métricas que fueron tomadas con GPS: Este 711.064Norte 9'756.544.

#### **4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

El relieve está determinado por dos cordilleras que atraviesan el cantón Cumandá y que forman parte de la hoya del río Chanchán. Esta zona se caracteriza por tener suelos irregulares con pendientes fuertes, lo que favorece un ecosistema altamente frágil. (GAD Municipal del Cantón Cumandá, 2015)

El cantón Cumandá tiene una variedad de microclimas, en la zona alta donde se encuentra la microcuenca del San Pablo, además de los recintos Huagal, Copalillo y Sacramento, la temperatura oscila entre 18 °C a 20 °C. Zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bs. MB).

En la microcuenca del río Chalguyaco, los recintos de Naranjapata, Bucte, Chilicay, Santa Rosa, Suncamal, Huaallanag, Miraflores, Cruz del hueso y Cascajal, la temperatura se encuentra en el rango de los 20 °C a 22 °C. Zona de vida Bosque húmedo Premontano (bh. PM).

En el sector del Río Blanco, los recintos Hda. Chilicay, Santa Rosa, La Argentina, San Vicente, San Jacinto, El Guayabo, La Victoria, Cumandá y Buenos Aires, la temperatura fluctúa entre los 22 °C y 24 °C. Zona de vida Bosque muy húmedo Premontano (bmh. PM). (GAD Municipal del Cantón Cumandá, 2015)

La zona baja del cantón Cumandá, en el sector la Isla, la temperatura se presenta entre 24 °C y 26 °C. Zona de vida Bosque húmedo tropical (bh. T). (GAD Municipal del Cantón Cumandá, 2015)

### 4.3 EQUIPOS Y MATERIALES

#### Cultivo

- Plantas de pimiento establecidas en campo
- Ají (extracto)
- Ortiga (extracto)
- Ajo (extracto)
- Insumos agrícolas
- Herramientas agrícolas

#### Equipos

- Lupa
- Papel milimetrado
- Tijera de podar
- Aguja de disección
- Rosiador
- Computadora
- Impresora

#### Material de oficina

- Hojas papel bond A4
- Cuaderno de campo
- Apoya manos
- Lápiz
- Esferos

### 4.4 FACTORES EN ESTUDIO

- Extractos vegetales
  - Ají (*Capsicumbaccatum*) + Ortiga (*Urticaurens*)
  - Ají (*Capsicumbaccatum*) + Ajo (*Alliumsativum*)
  - Ortiga (*Urticaurens*) + Ajo (*Alliumsativum*)
  - Ajo (*Alliumsativum*) + Ají (*Capsicumbaccatum*) + Ortiga (*Urticaurens*)

- Dosis de aplicación
  - 200 ml. de solución
  - 300 ml. de solución
  - 400 ml. de solución
- Población de Trips (*Thrips*spp.)
  - Número de adultos
  - Número de ninfas
  - Porcentaje de área foliar afectada
  - Porcentaje de frutos afectados

#### 4.5 TRATAMIENTOS

Los tratamientos evaluados, proviene de la combinación de los factores en estudio que se puede observar en la tabla 2:

**Tabla 2:** Detalle de tratamientos

<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>COMBINACIÓN</b>	<b>DOSIS</b>
E1D1	Ají + Ortiga	200 ml de solución
E1D2	Ají + Ortiga	300 ml de solución
E1D3	Ají + Ortiga	400 ml de solución
E2D1	Ají + Ajo	200 ml de solución
E2D2	Ají + Ajo	300 ml de solución
E2D3	Ají + Ajo	400 ml de solución
E3D1	Ortiga + Ajo	200 ml de solución
E3D2	Ortiga + Ajo	300 ml de solución
E3D3	Ortiga + Ajo	400 ml de solución
E4D1	Ajo + Ortiga + Ají	200 ml de solución
E4D2	Ajo + Ortiga + Ají	300 ml de solución
E4D3	Ajo + Ortiga + Ají	400 ml de solución
T	Ninguno	Solo agua

#### 4.6 DISEÑO DE TRATAMIENTOS

El diseño de los tratamientos para establecerlos en el campo se realizó al azar y se puede observar en la tabla 3.

**Tabla 3:** Diseño de tratamientos en campo

<b>REPETICIÓN 1</b>	<b>REPETICIÓN 2</b>	<b>REPETICIÓN 3</b>
<b>E4D1</b>	<b>E3D2</b>	<b>E2D1</b>
<b>E3D1</b>	<b>E1D1</b>	<b>E1D3</b>
<b>E4D2</b>	<b>E4D2</b>	<b>E3D2</b>
<b>E4D3</b>	<b>E2D3</b>	<b>E4D3</b>
<b>E2D2</b>	<b>E4D1</b>	<b>E3D3</b>
<b>E2D3</b>	<b>E2D2</b>	<b>E1D1</b>
<b>E1D1</b>	<b>E3D3</b>	<b>E4D1</b>
<b>E3D3</b>	<b>T</b>	<b>E3D1</b>
<b>E1D3</b>	<b>E2D1</b>	<b>E1D2</b>
<b>E1D2</b>	<b>E1D2</b>	<b>T</b>
<b>E3D2</b>	<b>E4D3</b>	<b>E4D2</b>
<b>T</b>	<b>E1D3</b>	<b>E2D2</b>
<b>E2D1</b>	<b>E3D1</b>	<b>E2D3</b>

#### 4.7 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

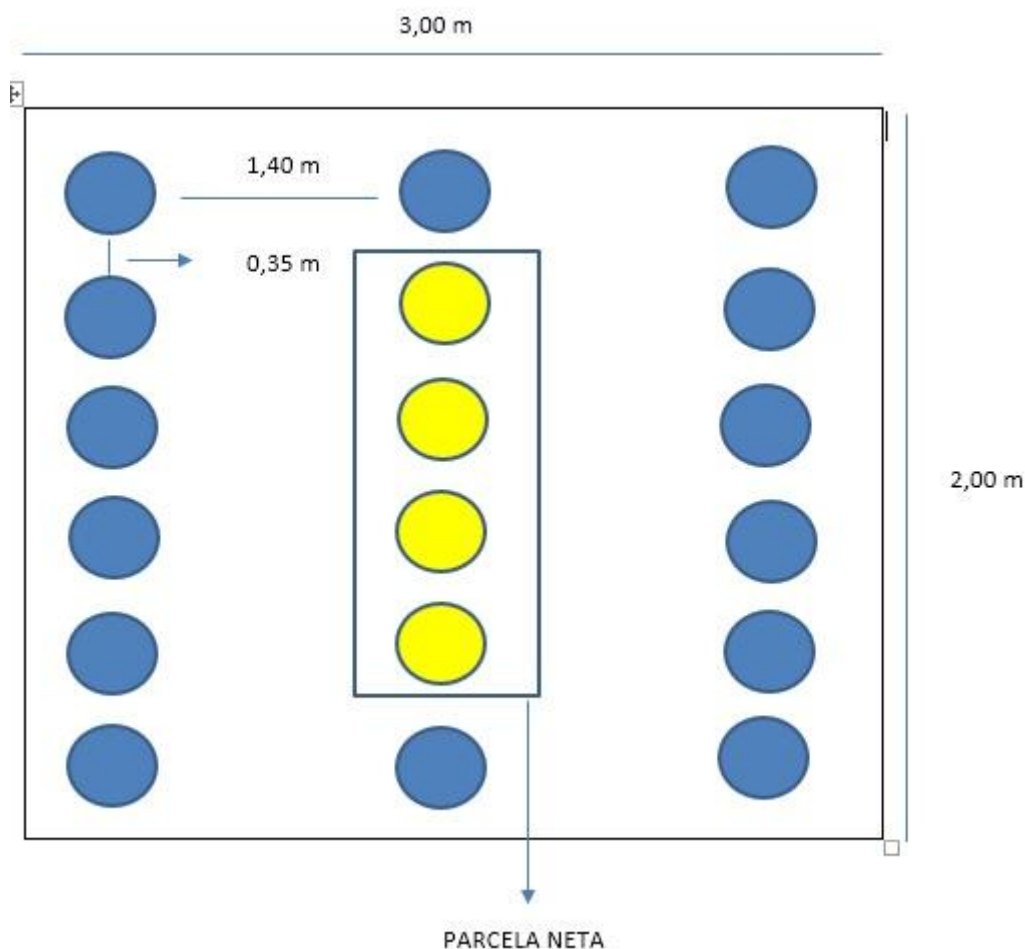
Cada tratamiento fue implementado en una parcela experimental, cuyas características se las puede apreciar en la tabla 4

**Tabla 4:** Detalle de parcela

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
Largo de parcela	3,00 m
Ancho de Parcela	2,00 m
Distancia entre hileras	1,40 m
Distancia entre plantas	0,35 m
Nº plantas parcela total	18,00
Nº plantas parcela neta	4,00
Nº parcelas	39,00
Área por parcela	6,00 m <sup>2</sup>
Área de ensayo neto	234,00 m <sup>2</sup>
Área de caminos	66,00 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	300,00 m <sup>2</sup>



## 4.8 DISEÑO DE UNIDAD EXPERIMENTAL



**Imagen 1:** Diseño de unidad experimental

## 4.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó un análisis de varianza en Bloques Completos al Azar con 4 combinaciones de extractos vegetales por 3 dosis de aplicación más 1 testigo por tres repeticiones aplicando la prueba de Tukey al 5% para datos significativos.

## 4.10 VARIABLES RESPUESTA

### 4.10.1 Número de tripsadultos

Una vez establecido el cultivo de pimiento y en la etapa de floración se escogió cuatro plantas de la parcela neta, y de estas se tomó 4 hojas con presencia de trips del estrato medio de cada planta, se señalaron las hojas muestra, se contabilizó el número de trips adultos antes de la aplicación de los extractos, se aplicó los tratamientos cada 8 días hasta la etapa de fructificación. Posteriormente se contabilizó el número de adultos existentes a los 30 días luego de la primera aplicación.

#### **4.10.2 Porcentaje de área foliar afectada**

Una vez establecido el cultivo de pimiento y en la etapa de floración se escogió cuatro plantas de la parcela neta, y de estas se tomó 4 hojas con presencia de trips del estrato medio de cada planta, se señalaron las hojas muestra, con la ayuda de un papel milimetrado se determinó el área foliar afectada por el daño de trips antes de la aplicación de extractos vegetales, se aplicó los tratamientos cada 8 días hasta la etapa de fructificación. Posteriormente se contabilizó el número de adultos existentes a los 30 y 60 días luego de la primera aplicación. Finalmente se calculó el porcentaje de incidencia.

#### **4.10.3 Porcentaje de frutos afectados**

Luego de la cosecha se separó los frutos que presentaron daño por incidencia de trips, luego se contabilizó el número de frutos dañados frente al número de frutos sanos y se calculó en porcentaje.

### **4.10 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para el cálculo de las medias se diseñó tablas en Excel para luego tabular dicha información utilizando el sistema INFOSTAT.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1 NÚMERO DE TRIPS ADULTOS ANTES DE LA APLICACIÓN

**Tabla 5:** ADEVANúmero de trips adultos antes de la aplicación

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	0,58	2	0,29	0,37	0,6949
TRATAMIENTO	4,78	12	0,37	0,47	0,9175
Error	16,37	24	0,78		
Total	21,73	38			

Coefficiente de variación: 14,06 %

\* Valor significativo al 0,05

En esta variable se puede observar que no existen diferencias estadísticamente significativas, ya que son datos tomados antes de la aplicación de los tratamientos y no existe influencia de los mismos.

#### 5.2 NÚMERO DE TRIPS ADULTOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN

**Tabla 6:** Número de trips adultos 30 días después de la primera aplicación

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	2,03	2	1,01	6,74	0,0001*
TRATAMIENTOS	22,73	12	1,75	11,60	0,0055
Error	3,16	24	0,15		
Total	27,92	38			

Coefficiente de variación: 13,83 %

\* Valor significativo al 0,05

**Tabla 7:** TUKEY para N° adultos de trips 30 días después de la primera aplicación

TRATAMIENTOS	Medias					
E4D3	1,91	A				
E4D2	1,96	A				
E4D1	2,13	A				
E3D3	2,20	A				
E1D3	2,41	A				
E3D2	2,55	A	B			
E1D3	2,63	A	B			
E3D1	2,68	A	B	C		
E1D1	2,79	A	B	C	D	
E2D3	3,69		B	C	D	
E2D2	3,92			C	D	E
E2D1	4,03				D	E
T	5,14					E

Como se puede observar en la tabla 7, la combinación de extractos vegetales muestra los mejores resultados ubicándose en el rango A, encabezados por el tratamiento E4D3 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 400 ml. de solución) con una media de 1,91; seguido del tratamiento E4D2 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 300 ml. de solución) con una media de 1,96; en tercer lugar encontramos al tratamiento E4D1 (Extracto combinado de ají-ajo-ortiga + la dosis de 200 ml. de solución) con una media de 2,13, dejando al final al testigo en un rango E con una media de 5,14.

**Tabla 8:** TUKEY para extractos en N° de trips después de 30 días de la aplicación

EXTRACTO	Medias			
E4	2,00	A		
E3	2,48	A		
E1	2,61	A		
E2	3,88		B	
T	5,14			C

Como se puede observar en la tabla 8, encontramos que los extractos E4 (ají + ajo + ortiga), E3 (Ortiga + Ajo) y E1 (Ají + Ortiga) ocupan el rango A con medias de 2,00; 2,48 y 2,61 respectivamente, dejando al testigo en el rango C con una media de 5,14.

**Tabla 9:** TUKEY para dosis en N° de trips después de 30 días de la aplicación

DOSIS	Medias	
D3	2,56	A
D2	2,76	A
D1	2,91	A
T	5,14	B

En la tabla 10 se aprecia que las dosis D3 (400 ml), D2 (300 ml) y D1 (200 ml) ocupan el rango A, con medias de 2,56; 2,76 y 2,91 respectivamente, lo que significa que entre dosis no existen diferencias estadísticamente significativas; pero todas las dosis superan al testigo que ocupa el rango B con una media de 5,14.

### 5.3 PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA POR TRIPS ANTES DE LA APLICACIÓN

**Tabla 10:** ADEVA para porcentaje de área foliar afectada por trips antes de la aplicación

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	128,5	2	64,25	0,66	0,527
TRATAMIENTOS	1448,08	12	120,67	1,24	0,3193
Error	2143	22	97,41		
Total	3719,58	38			

Coefficiente de variación: 30,33 %

\* Valor significativo al 0,05

Al realizar la evaluación antes de la aplicación de tratamientos, es evidente que no existen valores estadísticamente significativos para ninguna variable, como podemos observar en la tabla 10.

### 5.4 PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA POR TRIPS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS

**Tabla 11:** ADEVA para porcentaje de área foliar afectada por trips después de la aplicación

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	15,86	2	7,93	0,41	0,6705
TRATAMIENTOS	1868	12	155,67	7,99	0,0001*
Error	428,48	24	19,48		
Total	2312,34	38			

Coefficiente de variación: 23,54 %

\* Valor significativo al 0,05

**Tabla 12:** TUKEY para área foliar afectada por trips después de la aplicación de tratamientos

TRATAMIENTOS	Medias				
E4D3	6,92	A			
E4D2	8,75	A	B		
E4D1	10,92	A	B		
E3D1	13,83	A	B	C	
E1D2	18,17	A	B	C	D
E3D3	18,25	A	B	C	D
E1D1	19,17	A	B	C	D
E3D3	22,00		B	C	D
E2D2	22,45		B	C	D
E1D3	22,75		B	C	D
E3D2	27,23			C	D
T	28,56				D
E2D1	31,25				D

En la tabla 12 se puede observar que el tratamiento E4D3 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 400 ml de dosis) ocupa el rango A con una media de 6,92%; en el rango AB encontramos a los tratamientos E4D2 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 300 ml de dosis) y E4D1 (Extracto de ají + ajo + ortiga con 200 ml de dosis) con 8,75% y 10,92% respectivamente; dejando en el último lugar con el rango D al testigo y a E2D1 (ají + ajo con 200 ml de dosis) con medias de 28,56% y 31,25% respectivamente.

**Tabla 13:** TUKEY para extractos en área foliar afectada por trips después de la aplicación de tratamientos

EXTRACTO	Medias		
E4	8,86	A	
E3	19,77		B
E1	20,03		B
E2	25,23		B
T	28,26		B

En la tabla 13 se observa que el extracto E4 (ají + ajo + ortiga) ocupa el rango A con una media de 8,86% de área foliar afectada; mientras que el resto de tratamientos ocupan el rango B, dejando en último lugar al testigo con una media de 28,26% de área foliar afectada por trips.

**Tabla 14:** TUKEY para dosis en área foliar afectada por trips después de tratamientos

DOSIS	Medias		
D3	17,48	A	
D1	18,79	A	
D2	19,15	A	B
T	28,56		B

Se puede observar que las dosis D3 (400 ml) y D1 (200 ml) ocupan el rango A con medias de 17,48% y 18,79% respectivamente; mientras que el testigo ocupa el rango B en último lugar con una media de 28,56% de área foliar afectada por trips.

### 5.5 PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR TRIPS

**Tabla 15:** ADEVA para porcentaje de frutos afectados por trips

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	12,67	2	6,33	1,66	0,213*
TRATAMIENTOS	106,31	12	8,86	2,32	0,0418*
Error	83,94	24	3,82		
Total	202,92	38			

Coefficiente de variación: 54,34 %

\* Valor significativo al 0,05

En la tabla 15 se puede observar que tenemos valores significativos en repeticiones y tratamientos para porcentaje de frutos afectados por trips.

**Tabla 16:** TUKEY para tratamientos en porcentaje de frutos afectados por trips

TRATAMIENTOS	Medias		
E4D2	1,00	A	
E4D3	1,00	A	
E3D3	2,33	A	B
E4D1	2,33	A	B
E2D3	3,00	A	B
E3D2	3,00	A	B
E1D2	3,67	A	B
E2D1	4,00	A	B
E3D1	5,00	A	B
E1D1	5,33	A	B
E1D3	5,33	A	B
E2D2	5,67	A	B
T	8,00		B

En la tabla 16 se destaca en el rango A los tratamientos E4D2 (ají + ajo + ortiga/300 ml) y E4D3 (ají + ajo + ortiga/400 ml) con una media de 1% de frutos afectados por trips cada uno; dejando en último lugar en el rango B al testigo con una media de 8% de frutos afectados por trips.

**Tabla 17:** TUKEY para extractos en porcentaje de frutos afectados por trips

EXTRACTO	Medias		
E4	1,44	A	
E3	3,44	A	
E2	4,22	A	B
E1	4,78	A	B
T	8,00		B

El extracto E4 (ají + ajo + ortiga) y E3 (Ortiga + ajo) ocupan el rango A con medias de 1,44% y 3,44% respectivamente; en el rango AB encontramos a los extractos E2 (ají + ajo) con una media de 4,42% y E1 (ají + ortiga) con una media de 4,78%; dejando en el rango B al testigo con una media de 8,00% de frutos afectados por trips, como se observa en la tabla 17.

**Tabla 18:** TUKEY para dosis en porcentaje de frutos afectados por trips

DOSIS	Medias		
D3	2,92	A	
D2	3,33	A	
D1	4,17	A	B
T	8,00		B

En la tabla 18 se puede apreciar que las dosis D3 (400 ml) y D2 (300 ml) se encuentran en el rango A con medias de 2,92% y 3,33% de frutos afectados por trips respectivamente; dejando al testigo en el rango B con una media de 8% de frutos afectados por trips.



## 5.6 PESO DE FRUTOS

**Tabla 19:** ADEVA para tratamientos en peso de frutos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	6,83	2	3,42	10,04	0,0008
TRATAMIENTOS	7,48	12	0,62	1,83	0,1052
Error	7,49	24	0,34		
Total	21,8	38			

Coefficiente de variación: 44,87 %

\* Valor significativo al 0,05

En la tabla 19 se observa que no existen valores significativos para ninguna de las variables; sin embargo es importante realizar la prueba de Tukey para corroborar lo observado.

**Tabla 20:** TUKEY para extractos en peso de fruto

EXTRACTO	Medias		
E4	1,71	A	
E3	1,34	A	B
E2	1,20	A	B
E1	1,06	A	B
T	0,30		B

Aquí se puede observar que el extracto E4 (ají + ajo + ortiga) se ubica en el rango A con una media de 1,71 Kg. dejando en el rango B al testigo con una media de 0,30 Kg.

## 5.7 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

**Tabla 21:** Relación Beneficio-Costo

TRATAMIENTO	INGRESOS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	RBC
T	19,77	14,31	-	14,31	1,38
E3D1	19,77	14,31	0,85	15,16	1,30
E2D1	19,77	14,31	0,90	15,21	1,30
E3D2	19,77	14,31	0,90	15,21	1,30
E1D1	19,77	14,31	0,95	15,26	1,30
E2D2	19,77	14,31	0,95	15,26	1,30
E3D3	19,77	14,31	0,95	15,26	1,30
E2D3	19,77	14,31	1,00	15,31	1,29
E1D2	19,77	14,31	1,05	15,36	1,29
E4D1	19,77	14,31	1,10	15,41	1,28
E1D3	19,77	14,31	1,15	15,46	1,28
E4D2	19,77	14,31	1,20	15,51	1,27
E4D3	19,77	14,31	1,30	15,61	1,27
TOTAL	257,01	186,03	12,30	198,33	

En la tabla 21 se puede observar que el testigo tiene una mejor relación beneficio-costo, debido a que en este no se realizó ninguna inversión variable, sin embargo los tratamientos con extracto E3 (ortiga + ajo) resultan los más beneficiosos durante el tiempo del ensayo y las 4 primeras cosechas. Hay que recalcar que el pimiento es un cultivo anual y que desde la primera cosecha se puede realizar esta operación cada 8 o 10 días, recuperando ampliamente lo invertido y utilizando alternativas orgánicas para el control de trips, igualmente obtendremos beneficio económico.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 6.1 CONCLUSIONES

Una vez terminado este ensayo podemos destacar las siguientes conclusiones:

- La combinación de extracto más efectiva es E4 (ají + ajo + ortiga) ya que ocupa los mejores resultados en cada una de las variables respuesta estudiadas; el extracto E4 ocupa el rango A con medias de 2,00 trips por hoja; el extracto E4 ocupa el rango A con una media de 8,86% de área foliar afectada; el extracto E4 ocupan el rango A con medias de 1,44% para porcentaje de frutos afectados por trips; el extracto E4 se ubica en el rango A con una media de 1,71 Kg para la variable peso de fruto.
- La dosis más adecuada en este ensayo fue D3 (400 ml) ya que ocupa los mejores rangos en las variables respuesta estudiadas: la dosis D3 ocupa el rango A, con una media de 2,56 en número de trips después de la aplicación de tratamientos; la dosis D3 ocupa el rango A con una media de 17,48% para porcentaje de área foliar afectada por trips; la dosis D3 se encuentra en el rango A con una media de 2,92% para porcentaje de frutos afectados por trips.
- Luego del testigo, el tratamiento E3D1 presenta la mejor RBC con 1,30, estableciendo que los tratamientos si son rentables a corto y mediano plazo.

## 6.2 BIBLIOGRAFÍA

- Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la agricultura orgánica. *Agricultura orgánica*, 1.
- Duran Ramírez, F. (2012). *Seguridad alimentaria cultivando hortalizas*. Bogotá: Grupo Latino Editores.
- GAD Municipal del Cantón Cumandá. (2 de Diciembre de 2015). *GAD Municipal del Cantón Cumandá*. Obtenido de [www.cumanda.gob.ec](http://www.cumanda.gob.ec)
- Gispert, C. (1999). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería*. Barcelona - España: Oceano.
- Herrera, L., Naranjo, G., & Medina, A. (2012). *Tutoría para la investigación Científica*. Ambato: UTA.
- Huertas, M. (28 de Agosto de 2016). *Eco Agricultor*. Obtenido de <http://www.ecoagricultor.com/calendario-de-siembra-y-transplantes-segun-las-fases-lunares/>
- INAMHI. (20 de agosto de 2016). *Anuario Meteorológico* . Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf>
- Infoagro. (26 de julio de 2016). *Infoagro*. Obtenido de [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)
- Madrid Tamayo, A. (2009). La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural. *Letras Verdes*, 324-367.
- MAGAP. (20 de Agosto de 2016). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/en-chimborazo-inicia-proyecto-de-reactivacion-de-cacao-nacional-fino-de-aroma/>
- Mareggiani, G. (2001). Manejo de insectos plaga mediante sustancias semioquímicas de origen vegetal. *ICCA*, 22-30.

- Ramos, N., Avilés Pacheco, R., Sotomayor, E., & González García, N. (2001). Efecto de NeemAzal en hojas de pimiento infestados con huevos de Thrips palmi Karny. *Boletín de sanidad vegetal*, 193-198.
- Rueda O, D. (2010). *Botánica Sistemática*. Quito: Darwin Rueda.
- Salisbury, F. (2000). *Hortalizas americanas*. Mexico: OCEANO.
- Senplades, S. N. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Quito, Ecuador.
- Suquilanda, M. (1995). *Agricultura orgánica: alternativa tecnológica del futuro*. Quito.
- Terranova, A. (2008). *Plantas alimenticias*. México: Trillas.
- Torres López, M. (2006). *Horticultura*. Mexico: Trillas.
- Torres Serrano, C. (2002). *Manual Agropecuario*. Bogotá: Lexus Editores.
- Vásquez Tubón, V. X. (2013). Control de trips (Frankliniella occidentales) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (Rosa spp.) variedad Mohana. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Villavicencio V, A., & Vásquez L, W. (1986). *Guía técnica de cultivos*. Quito: INIAP.
- Wagner, G. M. (1997). Azolla: a review of its biology and utilization. *The Botanical Review*, 63(1). 1-26.
- Zamar, M. I., Arce de Hamity, M. G., & Andrade, A. (2007). Efecto de productos no convencionales para el control de trips tabaci en el cultivo de ajo. *IDESIA*, 41-46.
- Zambrano de Andriuoli, A. (2014). El cultivo del pimiento y el clima en Ecuador. *El Agro*.

## 6.3 ANEXOS

### 6.3.1 Tablas de datos de campo

**Tabla 22:** Número de trips antes de la aplicación

REPETICIÓN	TRATAMIENTO	EXTRACTO	DOSIS	Nº DE TRIPS ANTES DE APLICACIÓN
1	E1D1	E1	D1	6,34
2	E1D1	E1	D1	5,76
3	E1D1	E1	D1	6,65
1	E1D2	E1	D2	4,78
2	E1D2	E1	D2	7,23
3	E1D2	E1	D2	6,12
1	E1D3	E1	D3	5,34
2	E1D3	E1	D3	7,77
3	E1D3	E1	D3	7,45
1	E2D1	E2	D1	5,39
2	E2D1	E2	D1	6,43
3	E2D1	E2	D1	6,65
1	E2D2	E2	D2	7,34
2	E2D2	E2	D2	6,11
3	E2D2	E2	D2	6,09
1	E2D3	E2	D3	5,27
2	E2D3	E2	D3	6,77
3	E2D3	E2	D3	6,37
1	E3D1	E3	D1	7,29
2	E3D1	E3	D1	5,55
3	E3D1	E3	D1	4,65
1	E3D2	E3	D2	5,46
2	E3E2	E3	D2	6,47
3	E3E2	E3	D2	6,33
1	E3D3	E3	D3	7,03
2	E3D3	E3	D3	5,14
3	E3D3	E3	D3	6,21
1	E4D1	E4	D1	6,87
2	E4D1	E4	D1	7,32
3	E4D1	E4	D1	6,78
1	E4D2	E4	D2	5,46
2	E4D2	E4	D2	5,72
3	E4D2	E4	D2	6,88
1	E4D3	E4	D3	6,06
2	E4D3	E4	D3	6,44
3	E4D3	E4	D3	5,98
1	T	T	T	6,81

**Tabla 23:** Número de Trips después de la aplicación

REPETICIÓN	TRATAMIENTO	EXTRACTO	DOSIS	Nº DE TRIPS DESPUES DE 30 DÍAS DE APLICACIÓN
1	E1D1	E1	D1	2,57
2	E1D1	E1	D1	3,15
3	E1D1	E1	D1	2,66
1	E1D2	E1	D2	3,36
2	E1D2	E1	D2	2,14
3	E1D2	E1	D2	2,38
1	E1D3	E1	D3	3,21
2	E1D3	E1	D3	1,98
3	E1D3	E1	D3	2,04
1	E2D1	E2	D1	4,51
2	E2D1	E2	D1	3,41
3	E2D1	E2	D1	4,16
1	E2D2	E2	D2	3,93
2	E2D2	E2	D2	4,04
3	E2D2	E2	D2	3,78
1	E2D3	E2	D3	4,41
2	E2D3	E2	D3	3,51
3	E2D3	E2	D3	3,16
1	E3D1	E3	D1	3,03
2	E3D1	E3	D1	2,78
3	E3D1	E3	D1	2,23
1	E3D2	E3	D2	2,48
2	E3D2	E3	D2	2,51
3	E3D2	E3	D2	2,67
1	E3D3	E3	D3	2,15
2	E3D3	E3	D3	2,12
3	E3D3	E3	D3	2,34
1	E4D1	E4	D1	2,18
2	E4D1	E4	D1	2,09
3	E4D1	E4	D1	2,12
1	E4D2	E4	D2	1,87
2	E4D2	E4	D2	2,02
3	E4D2	E4	D2	1,99
1	E4D3	E4	D3	1,78
2	E4D3	E4	D3	1,65
3	E4D3	E4	D3	2,31
1	T	T	T	5,14

**Tabla 24:** Porcentaje de área foliar afectada antes de la aplicación:

<b>REPETICIÓN</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>EXTRACTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA ANTES DE LA APLICACIÓN</b>
1	E1D1	E1	D1	25,00
2	E1D1	E1	D1	43,75
3	E1D1	E1	D1	25,00
1	E1D2	E1	D2	15,75
2	E1D2	E1	D2	37,50
3	E1D2	E1	D2	37,50
1	E1D3	E1	D3	25,00
2	E1D3	E1	D3	43,74
3	E1D3	E1	D3	50,00
1	E2D1	E2	D1	47,25
2	E2D1	E2	D1	34,75
3	E2D1	E2	D1	43,75
1	E2D2	E2	D2	25,00
2	E2D2	E2	D2	25,00
3	E2D2	E2	D2	37,50
1	E2D3	E2	D3	50,00
2	E2D3	E2	D3	12,50
3	E2D3	E2	D3	50,00
1	E3D1	E3	D1	25,00
2	E3D1	E3	D1	25,00
3	E3D1	E3	D1	12,75
1	E3D2	E3	D2	43,75
2	E3D2	E3	D2	37,50
3	E3D2	E3	D2	37,50
1	E3D3	E3	D3	34,25
2	E3D3	E3	D3	25,00
3	E3D3	E3	D3	34,25
1	E4D1	E4	D1	27,50
2	E4D1	E4	D1	25,00
3	E4D1	E4	D1	27,50
1	E4D2	E4	D2	34,25
2	E4D2	E4	D2	34,25
3	E4D2	E4	D2	43,75
1	E4D3	E4	D3	27,50
2	E4D3	E4	D3	25,00
3	E4D3	E4	D3	22,50
1	T	T	T	33,08



**Tabla 25:** Porcentaje de área foliar afectada después de la aplicación

<b>REPETICIÓN</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>EXTRACTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>PORCENTAJE DE ÁREA FOLIAR AFECTADA DESPUÉS DE LA APLICACIÓN</b>
1	E1D1	E1	D1	17,75
2	E1D1	E1	D1	22,25
3	E1D1	E1	D1	17,50
1	E1D2	E1	D2	13,25
2	E1D2	E1	D2	22,50
3	E1D2	E1	D2	18,75
1	E1D3	E1	D3	18,25
2	E1D3	E1	D3	27,50
3	E1D3	E1	D3	22,50
1	E2D1	E2	D1	34,25
2	E2D1	E2	D1	25,00
3	E2D1	E2	D1	34,50
1	E2D2	E2	D2	21,15
2	E2D2	E2	D2	22,75
3	E2D2	E2	D2	23,45
1	E2D3	E2	D3	27,75
2	E2D3	E2	D3	14,50
3	E2D3	E2	D3	23,75
1	E3D1	E3	D1	11,50
2	E3D1	E3	D1	17,75
3	E3D1	E3	D1	12,25
1	E3D2	E3	D2	34,25
2	E3D2	E3	D2	25,00
3	E3D2	E3	D2	22,45
1	E3D3	E3	D3	22,50
2	E3D3	E3	D3	12,50
3	E3D3	E3	D3	19,75
1	E4D1	E4	D1	9,25
2	E4D1	E4	D1	13,25
3	E4D1	E4	D1	10,25
1	E4D2	E4	D2	11,25
2	E4D2	E4	D2	6,75
3	E4D2	E4	D2	8,25
1	E4D3	E4	D3	5,50
2	E4D3	E4	D3	8,50
3	E4D3	E4	D3	6,75
1	T	T	T	28,56

**Tabla 26:** Porcentaje de frutos afectados

<b>REPETICIÓN</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>EXTRACTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS</b>
1	E1D1	E1	D1	6
2	E1D1	E1	D1	7
3	E1D1	E1	D1	3
1	E1D2	E1	D2	4
2	E1D2	E1	D2	4
3	E1D2	E1	D2	3
1	E1D3	E1	D3	4
2	E1D3	E1	D3	7
3	E1D3	E1	D3	5
1	E2D1	E2	D1	5
2	E2D1	E2	D1	3
3	E2D1	E2	D1	4
1	E2D2	E2	D2	4
2	E2D2	E2	D2	7
3	E2D2	E2	D2	6
1	E2D3	E2	D3	6
2	E2D3	E2	D3	3
3	E2D3	E2	D3	0
1	E3D1	E3	D1	2
2	E3D1	E3	D1	8
3	E3D1	E3	D1	5
1	E3D2	E3	D2	5
2	E3D2	E3	D2	4
3	E3D2	E3	D2	0
1	E3D3	E3	D3	1
2	E3D3	E3	D3	3
3	E3D3	E3	D3	3
1	E4D1	E4	D1	5
2	E4D1	E4	D1	2
3	E4D1	E4	D1	0
1	E4D2	E4	D2	0
2	E4D2	E4	D2	0
3	E4D2	E4	D2	3
1	E4D3	E4	D3	2
2	E4D3	E4	D3	0
3	E4D3	E4	D3	1
1	T	T	T	8

**Tabla 27:** Peso de frutos cosechados

<b>REPETICIÓN</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>EXTRACTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>PESO FRUTOS kg</b>
1	E1D1	E1	D1	1,00
2	E1D1	E1	D1	0,60
3	E1D1	E1	D1	1,30
1	E1D2	E1	D2	1,00
2	E1D2	E1	D2	0,60
3	E1D2	E1	D2	1,80
1	E1D3	E1	D3	0,90
2	E1D3	E1	D3	1,00
3	E1D3	E1	D3	1,30
1	E2D1	E2	D1	0,30
2	E2D1	E2	D1	0,50
3	E2D1	E2	D1	0,30
1	E2D2	E2	D2	1,90
2	E2D2	E2	D2	0,60
3	E2D2	E2	D2	1,80
1	E2D3	E2	D3	1,60
2	E2D3	E2	D3	1,30
3	E2D3	E2	D3	2,50
1	E3D1	E3	D1	1,60
2	E3D1	E3	D1	0,20
3	E3D1	E3	D1	3,10
1	E3D2	E3	D2	0,30
2	E3D2	E3	D2	0,40
3	E3D2	E3	D2	2,10
1	E3D3	E3	D3	1,10
2	E3D3	E3	D3	1,20
3	E3D3	E3	D3	2,10
1	E4D1	E4	D1	1,70
2	E4D1	E4	D1	1,20
3	E4D1	E4	D1	2,40
1	E4D2	E4	D2	2,50
2	E4D2	E4	D2	0,80
3	E4D2	E4	D2	1,50
1	E4D3	E4	D3	2,90
2	E4D3	E4	D3	0,70
3	E4D3	E4	D3	1,70
1	T	T	T	0,30

### 6.3.1 Fotografías



**Imagen 2:** Instalación del ensayo





**Imagen 3:** Crecimiento del cultivo de pimiento





**Imagen 4:** Cultivo de pimienta a las 2 semanas de implementado





**Imagen 5:** Revisión de presencia de trips en el cultivo



**Imagen 6:** Ejemplar de pimiento variedad Martha





**Imagen 7:** Planta con leve presencia de trips





**Imagen 8:** Revisión del tutor del proyecto, Ing. Juan Carlos Aldás





**Imagen 9:** Rotulado del ensayo





**Imagen 10:** Aplicación de extractos

## **CAPÍTULO VII**

### **PROPUESTA**

#### **7.1 DATOS INFORMATIVOS**

**Título: CONTROL DE TRIPS EN EL CULTIVO DE PIMIENTO APLICANDO LA COMBINACIÓN (AJI/AJO/ORTIGA)**

**Institución ejecutora:**

Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencias Agropecuarias

**Beneficiarios:**

Comunidad en general

**Ubicación:**

Territorio Ecuatoriano

**Ejecución:**

Mediante talleres teórico-prácticos

**Duración:**

40 horas

**Responsable:**

Henry Jacinto Piña Pérez

**Costo:**

\$ 320 USD

## **7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Esta propuesta fue diseñada basada en los siguientes resultados:

- La combinación de extracto más efectiva es E4 (ají + ajo + ortiga) ya que ocupa los mejores resultados en cada una de las variables respuesta estudiadas; el extracto E4 ocupa el rango A con medias de 2,00 trips por hoja; el extracto E4 ocupa el rango A con una media de 8,86% de área foliar afectada; el extracto E4 ocupan el rango A con medias de 1,44% para porcentaje de frutos afectados por trips; el extracto E4 se ubica en el rango A con una media de 1,71 Kg para la variable peso de fruto.
- La dosis más adecuada en este ensayo fue D3 (400 ml) ya que ocupa los mejores rangos en las variables respuesta estudiadas: la dosis D3 ocupa el rango A, con una media de 2,56 en número de trips después de la aplicación de tratamientos; la dosis D3 ocupa el rango A con una media de 17,48% para porcentaje de área foliar afectada por trips; la dosis D3 se encuentra en el rango A con una media de 2,92% para porcentaje de frutos afectados por trips.
- Luego del testigo, el tratamiento E3D1 presenta la mejor RBC con 1,30, estableciendo que los tratamientos si son rentables a corto y mediano plazo.

## **7.3 JUSTIFICACIÓN**

Esta propuesta es muy importante ya que al presentar alternativas orgánicas para el control de plagas y enfermedades, estamos preservando el equilibrio ecológico de nuestro entorno, manteniendo los recursos naturales, tan deteriorados en nuestros días. Los beneficiarios directos serán los propios productores de pimiento, quienes tendrán a su alcance una alternativa que permita manejar este cultivo utilizando alternativas de control natural basado en el uso de extractos vegetales como el ají, el ajo y la ortiga; plantas muy comunes en nuestro medio. También podemos mencionar a los consumidores de pimiento como beneficiarios, ya que recibirían un producto sano sin el uso de agroquímicos que resultan a corto, mediano o largo plazo un problema de salud latente en la comunidad. La comunidad universitaria también se beneficiaría, ya que, al

ser la llamada a rescatar los valores de la sociedad, este sería un valioso aporte para empezar a pensar en una agricultura diferente para el país.

#### **7.4 OBJETIVOS**

Controlar la población de trips en el cultivo de pimiento, basado en el uso de un extracto natural combinado de ají +ajo+ortiga.

#### **7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Esta propuesta es factible de realizar, ya que se cuenta con los aspectos técnicos necesarios como el manejo integrado de plagas y enfermedades para todo cultivo de la zona.

Desde el punto de vista económico y financiero esta es una propuesta que no requiere de mayor inversión, ya que se trata de la preparación de extractos vegetales con especies que se encuentran a la alcance de todo agricultor.

Tomando en cuenta el factor sociedad, esta propuesta es factible de realizar, ya que existe el interés por trabajar la agricultura con alternativas amigables con la salud y el entorno.

La propuesta es llevadera con el ambiente, debido a que al utilizar técnicas naturales de control de plagas, estas no involucran ninguna acción que cause impacto ambiental negativo, ya que no se utiliza productos que atenten contra el equilibrio del medio ambiente.

Por su parte la Universidad Técnica de Ambato por medio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, disponen de los recursos económicos, físicos y humanos para llevar a cabo esta propuesta, por medio de proyectos de vinculación con la colectividad.

#### **7.6 FUNDAMENTACIÓN**

El cultivo del pimiento (*Capsicum annum L.*) en el Ecuador, se ha visto favorecido ya que el país posee características geográficas, climáticas y de suelos, adecuadas para su desarrollo, sembrándose en la Costa y parte de la Sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y

Loja donde el clima, la altitud y el suelo es propicio. En el país, tiene un ciclo vegetativo según la variedad, entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses. (Duran Ramírez, 2012)

El pimiento es una hortaliza cuyo consumo proporciona una serie de beneficios al ser humano especialmente en lo que hace referencia a su nutrición y a su salud, puede ser consumido tanto crudo, hervido o asado siendo muy sabroso y aromático, pudiendo acompañar a una variedad de carnes, cereales y vegetales. (Torres Serrano, 2002)

Es uno de los alimentos más ricos en fibra, vitamina C y B, que es beneficioso para el sistema nervioso y cerebral, siendo muy rico en antioxidantes y en vitamina A, previniendo enfermedades crónicas y degenerativas, favoreciendo además la secreción gástrica y vesicular y mejorando el estreñimiento. (Zambrano de Andriuoli, 2014).

Un uso racional de los agroquímicos y un manejo integral del recurso suelo permiten reducir los niveles de contaminación que pueden llegar incluso a inhabilitar permanentemente un área. El uso excesivo de fertilizantes causa toxicidad en las plantas y saliniza el suelo, lo cual impide la absorción de nutrientes por las raíces. La utilización irracional de pesticidas (especialmente aquellos altamente tóxicos) causa un envenenamiento del ambiente natural, la pérdida de microorganismos benéficos e inoocuos que controlan las poblaciones de patógenos, los cuales además pueden generar resistencia y proliferar, el aparecimiento de malezas resistentes a herbicidas y la residualidad en productos agrícolas que constituye un serio perjuicio a la salud del consumidor. (Gispert, 1999)

## **7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO**

### **7.7.1 Ubicación**

Cantón Cumandá, provincia de Chimborazo

### **7.7.2 Tipo de Documento**

Guía instruccional para la aplicación de extracto combinado de ají, ajo y ortiga en el control de trips dentro del manejo del cultivo de pimiento.

### **7.7.3 Periodos**

Taller teórico-práctico periódico de 8 horas.

### **7.7.4 Plan de estudios**

<b>ÁMBITO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Labores</b>	Prepara adecuadamente el	Preparación del terreno



<b>preculturales</b>	terreno para el manejo del cultivo de pimiento. Selecciona adecuadamente el material de propagación	Propagación de plantas de pimiento
<b>Labores culturales</b>	Maneja adecuadamente desde la siembra hasta la cosecha el cultivo.  Aplica adecuadamente el extracto combinado con la dosis adecuada	Abonadura y plantación  Tutoraje  Poda  Preparación de macerados y decocción de ají, ajo y ortiga  Cálculo de la dosis a base de 400 ml.  Aplicación con la dosis adecuada para un tanque de 200 l.  Aplicación del extracto cada 8 días.
<b>Cosecha y post cosecha</b>	Maneja adecuadamente el pimiento en la cosecha y post cosecha.	Cosecha  Empacado
<b>Comercialización</b>	Realiza técnicas adecuadas de comercialización del pimiento.	Estudios de mercados potenciales para el cultivo de pimiento.

#### 7.7.5 Distribución horaria

<b>ÁMBITO</b>	<b>MÓDULOS DE CAPACITACIÓN</b>	<b>CARGA HORARIA</b>
<b>Labores preculturales</b>	Preparación del terreno  Propagación de plantas de pimiento	1 hora
	Abonadura y plantación  Tutoraje  Poda  Preparación de macerados y decocción de ají, ajo y ortiga  Cálculo de la dosis a base de 400 ml.	5 horas

	Aplicación con la dosis adecuada para un tanque de 200 l.  Aplicación del extracto cada 8 días.	
<b>Cosecha y post-cosecha</b>	Cosecha  Empacado	1 hora
<b>Comercialización</b>	Estudios de mercados potenciales para el cultivo de pimienta.	1 hora

### 7.7.6 Plan Operativo

<b>Fase</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos</b>	<b>Costos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo</b>
Labores preculturales	Explicación teórica para la preparación del terreno en el cultivo de pimienta. Actividades prácticas relacionadas con la preparación del terreno para el cultivo de pimienta	Herramientas agrícolas: Machete Escarbadora Tractor	\$ 80 USD	Henry Piña	1 hora
Labores culturales	Explicación teórica acerca de la abonadura y plantación. Actividades prácticas relacionadas con la abonadura y plantación. Actividades prácticas relacionadas con el tutoraje. Explicación teórica acerca de la deshierba y poda. Actividades prácticas relacionadas con	Carretilla Machete Gabetas Piola Estaquillas Pala Tijera de podar Ají Ajo Ortiga Ollas de cocina Cuchillo Cocina Mortero Balde Bomba Mochilla Tanque de 200 litros	\$ 80 USD	Henry Piña	5 horas

	la deshierba y poda. Explicación teórica de la preparación del extracto combinado de ají ajo y ortiga.				
Cosecha y post-cosecha	Explicación teórica acerca del manejo de la cosecha de pimiento. Actividades prácticas relacionadas a la actividad de cosecha utilizando machete y tijera.	Machete Tijera Cartones Sacos de yute o lona	\$ 80 USD	Henry Piña	1 hora
Comercialización	Explicación teórica acerca del estudio de mercado para el cultivo de pimiento.	Internet NTIC's	\$ 80 USD	Henry Piña	1 hora

## 7.8 ADMINISTRACIÓN

**Organización General:** Decanato de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Aval académico:** Subdecanato de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Ente ejecutor:** DIVISO Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Organización Logística:** Coordinación de Carrera Ingeniería Agronómica

**Organización Exposición:** Henry Jacinto Piña Pérez

## 7.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Qué evaluar?	Aplicación de extracto combinado de ají, ajo y ortiga

<b>2. ¿Por qué evaluar?</b>	Es importante la evaluación, ya que esta nos permite tomar en cuenta el nivel de manejo que tienen los beneficiarios con respecto al uso de extractos vegetales en el control de trips.
<b>3. ¿Para qué evaluar?</b>	Identificar el uso correcto del extracto combinado de ají, ajo y ortiga para el control de trips en pimiento. Diseñar un folleto para el uso de extracto combinado de ají, ajo y ortiga para el control de trips en pimiento.
<b>4. ¿Con qué criterios?</b>	REALISTA.- Es decir, responde a necesidades específicas de personas y se adecua a las condiciones en las que se va a realizar. VIABLE.- Es posible ponerse en práctica por las instituciones y personas encargadas. PERTINENTE.- Es apropiado, coherente y oportuno con el propósito u objetivo y con el momento. OPERATIVO.- Esto incluye criterios, medios y procedimientos para llevarlo a la práctica.
<b>5. Indicadores</b>	Prepara adecuadamente el terreno para el manejo del cultivo de pimiento. Selecciona adecuadamente el material de propagación Maneja adecuadamente desde la siembra hasta la cosecha el cultivo. Aplica adecuadamente el extracto combinado con la dosis adecuada Maneja adecuadamente el pimiento en la cosecha y post cosecha. Realiza técnicas adecuadas de comercialización del pimiento.
<b>6. ¿Quién evalúa?</b>	Henry Jacinto Piña Pérez
<b>7. ¿Cuándo evaluar?</b>	Al final de cada módulo
<b>8. ¿Cómo evaluar?</b>	Una vez terminado cada módulo se procederá a realizar un test de cuestionario para evaluar el conocimiento teórico, y talleres prácticos para evaluar la aplicación de las técnicas aprendidas en los talleres.
<b>9. Fuentes de la información</b>	Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la agricultura orgánica. <i>Agricultura orgánica</i> , 1. Duran Ramírez, F. (2012). <i>Seguridad alimentaria cultivando hortalizas</i> . Bogotá: Grupo Latino Editores. GAD Municipal del Cantón Cumandá. (2 de Diciembre de 2015). <i>GAD Municipal del Cantón Cumandá</i> . Obtenido de <a href="http://www.cumanda.gob.ec">www.cumanda.gob.ec</a> Gispert, C. (1999). <i>Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería</i> . Barcelona - España: Oceano. Herrera, L., Naranjo, G., & Medina, A. (2012). <i>Tutoría para la</i>

	<p><i>investigación Científica</i>. Ambato: UTA.</p> <p>Huertas, M. (28 de Agosto de 2016). <i>Eco Agricultor</i>. Obtenido de <a href="http://www.ecoagricultor.com/calendario-de-siembra-y-transplantes-segun-las-fases-lunares/">http://www.ecoagricultor.com/calendario-de-siembra-y-transplantes-segun-las-fases-lunares/</a></p> <p>INAMHI. (20 de agosto de 2016). <i>Anuario Meteorológico</i> . Obtenido de <a href="http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf">http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf</a></p> <p>Infoagro. (26 de julio de 2016). <i>Infoagro</i>. Obtenido de <a href="http://www.infoagro.com">www.infoagro.com</a></p> <p>Madrid Tamayo, A. (2009). La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural. <i>Letras Verdes</i>, 324-367.</p> <p>MAGAP. (20 de Agosto de 2016). <i>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca</i>. Obtenido de <a href="http://www.agricultura.gob.ec/en-chimborazo-inicia-proyecto-de-reactivacion-de-cacao-nacional-fino-de-aroma/">http://www.agricultura.gob.ec/en-chimborazo-inicia-proyecto-de-reactivacion-de-cacao-nacional-fino-de-aroma/</a></p> <p>Mareggiani, G. (2001). Manejo de insectos plaga mediante sustancias semioquímicas de origen vegetal. <i>ICCA</i>, 22-30.</p> <p>Ramos, N., Avilés Pacheco, R., Sotomayor, E., &amp; González García, N. (2001). Efecto de NeemAzal en hojas de pimiento infestados con huevos de Thrips palmi Karny. <i>Boletín de sanidad vegetal</i>, 193-198.</p> <p>Rueda O, D. (2010). <i>Botánica Sistemática</i>. Quito: Darwin Rueda.</p>
--	--

	<p>Salisbury, F. (2000). <i>Hortalizas americanas</i>. Mexico: OCEANO.</p> <p>Senplades, S. N. (2013). <i>Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017</i>. Quito, Ecuador.</p> <p>Suquilanda, M. (1995). <i>Agricultura orgánica: alternativa tecnológica del futuro</i>. Quito.</p> <p>Terranova, A. (2008). <i>Plantas alimenticias</i>. México: Trillas.</p> <p>Torres López, M. (2006). <i>Horticultura</i>. Mexico: Trillas.</p> <p>Torres Serrano, C. (2002). <i>Manual Agropecuario</i>. Bogotá: Lexus Editores.</p> <p>Vásquez Tubón, V. X. (2013). Control de trips (<i>Frankliniella occidentales</i>) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (<i>Rosa spp.</i>) variedad Mohana. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.</p> <p>Villavicencio V, A., &amp; Vásquez L, W. (1986). <i>Guía técnica de cultivos</i>. Quito: INIAP.</p> <p>Wagner, G. M. (1997). Azolla: a review of its biology and utilization. <i>The Botanical Review</i>, 63(1). 1-26.</p> <p>Zamar, M. I., Arce de Hamity, M. G., &amp; Andrade, A. (2007). Efecto de productos no convencionales para el control de trips tabaci en el cultivo de ajo. <i>IDESIA</i>, 41-46.</p> <p>Zambrano de Andrioli, A. (2014). El cultivo del pimiento y el clima en Ecuador. <i>El Agro</i>.</p>
--	---