



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela de Ingeniería Agronómica

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COMO REQUISITO**

**PREVIO A OBTENER EL TÍTULO DE:**

## **INGENIERO AGRÓNOMO**

### **TEMA:**

EFICACIA DE INSECTICIDAS BOTÁNICOS, BIOLÓGICOS, QUÍMICOS EN EL CONTROL DEL MINADOR (*Liriomyza. spp*) EN EL CULTIVO DE CRISANTEMO (*Chrysanthemum morifolium*) EN EL CANTÓN URCUQUI, PROVINCIA DE IMBABURA.

### **AUTOR:**

EDWIN FERNANDO MUÑOZ LOVATO

### **DIRECTOR:**

ING. AGR. GUILLERMO CEVALLOS  
EL ÁNGEL-CARCHI-ECUADOR

-2014-

*Las ideas, conceptos, tablas, datos, resultados y más informes que se presentan en esta investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor:*

*Edwin Fernando*

## ***DEDICATORIA***

*Este trabajo de investigación se lo dedico a mi madre Celia por haberme dado la vida, quien fue la que me apoyo para salir adelante, por su bondad y sacrificio me inspiro a ser mejor, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado.*

*A mis hermanos quienes fueron la fuerza y llegar a la cima, a la vez con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera lograr mis sueños, gracias a su sabiduría influyeron en mi la madurez para lograr todos los objetivos en la vida y por darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi vida.*

***Edwin Fernando***

## ***AGRADECIMIENTOS***

*A DIOS por guiarme siempre por el camino del bien y darme la oportunidad de superarme, a mi querida Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la cual me llevo las mejores enseñanzas para el desenvolvimiento de mi vida profesional.*

*A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos mis agradecimientos más profundos.*

*Al Ing. Agr. Guillermo Cevallos, por su orientación, ayuda y gran colaboración prestada para el desarrollo de la tesis.*

*A mis amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.*

***Edwin Fernando***

## CONTENIDO

CAPÍTULO	Nº.
INTRODUCCIÓN	I
REVISIÓN DE LITERATURA	II
MATERIALES Y MÉTODOS	III
RESULTADOS	IV
DISCUSIÓN	V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VI
RESUMEN - SUMMARY	VII
LITERATURA CITADA	VIII
APÉNDICE	IV

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
1.1 <i>Objetivo general</i> .....	9
1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	9
<b>II. REVISION DE LA LITERATURA</b> .....	<b>10</b>
2.1 <i>El Crisantemo</i> .....	10
2.2 <i>Taxonomía y Morfología</i> .....	12
2.3 <i>Minador de las hojas (Liriomyza spp)</i> .....	16
2.4 <i>Tipos de insecticidas usados en la investigación.</i> .....	21
2.4.1 <i>Azadirachtina</i> .....	21
2.4.2 <i>Eskoba org</i> .....	22
2.4.3 <i>Beauveria bassiana</i> .....	24
2.4.4 <i>Metarhizium</i> .....	25
2.5.5 <i>Abamectina</i> .....	26
2.8.6 <i>Ciromazina</i> .....	28
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>32</b>
3.1. <i>Localización del Área de Estudio</i> .....	32
3.2. <i>Material de Siembra</i> .....	33
3.3. <i>Factores de Estudio</i> .....	33
3.4. <i>Tratamientos</i> .....	33
3.5. <i>Métodos</i> .....	34
3.6. <i>Diseño Experimental</i> .....	34
3.6.1. <i>Esquema del análisis de varianza</i> .....	34
3.6.2 <i>Características del lote experimental</i> .....	35
3.7 <i>Manejo del ensayo</i> .....	35
3.7.1 <i>Preparación del suelo</i> .....	35
3.7.2 <i>Preparación de platabandas</i> .....	36
3.7.3 <i>Trasplante</i> .....	36
3.7.4 <i>Riego</i> .....	36

<i>3.7.4 Fertilización</i> .....	<b>36</b>
<i>3.7.5 Control de malezas</i> .....	<b>37</b>
<i>3.7.6 Control fitosanitario de plagas</i> .....	<b>37</b>
<i>3.8.1. Población de larvas de minador</i> .....	<b>37</b>
<i>3.8.2. Eficacia</i> .....	<b>38</b>
<i>3.8.3. Diámetro del tallo</i> .....	<b>39</b>
<i>3.8.4. Porcentaje de daños en las hojas</i> .....	<b>39</b>
<i>3.8.5. Rendimiento calidad de flor</i> .....	<b>39</b>
<i>3.8.6. Análisis económico</i> .....	<b>39</b>
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>40</b>
<i>4.1 Población de larvas de Liriomyza spp</i> .....	<b>40</b>
<i>4.4 Porcentaje de daños en las hojas</i> .....	<b>44</b>
<b>V. DISCUSION</b> .....	<b>49</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>52</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>53</b>
<b>VII. RESUMEN</b> .....	<b>54</b>
<b>SUMARY</b> .....	<b>55</b>
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>56</b>
<b>VIII. APENDICE</b> .....	<b>60</b>

# I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*), tiene su origen de Asia. En nuestro país este cultivo cobra importancia en la zona serrana, cómo cultivo no tradicional en especial para la exportación, el crisantemo a pesar de ser una especie nueva en el país, también presenta problemas fitosanitarios de origen patológico, e insectos plaga.

Dentro de estos el minador (*Liriomyza spp*) es una de las plagas más preponderantes en este cultivo, ya que causa daños directos e indirectos, restando su calidad en la presentación para su exportación comercial.

Este problema de origen insectil, amerita un manejo biológico, botánico y químico dentro de un manejo integrado que permitan disminuir la población a valores económicamente sustentables.

El uso de extractos botánicos, biológicos y químicos permitan disminuir la población del minador debido a modos y mecanismos de acción propios de cada molécula en sus ingredientes activos.

Por lo tanto la presente investigación pretende evaluar la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, y químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo en la zona Santiago del Rey, provincia de Imbabura.

## **1.1 Objetivo general**

Determinar la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador *Liriomyza. spp* en el cultivo de crisantemo en la zona Santiago del Rey, Provincia de Imbabura.

## **1.2 Objetivos específicos**

1. Evaluar el insecticida de mayor eficacia en el control de *Liriomyza. spp*
2. Determinar los efectos de las aplicaciones de los insecticidas en el desarrollo y rendimiento del cultivo de crisantemo
3. Analizar económicamente los tratamientos en estudio

## II. REVISION DE LA LITERATURA

### *2.1 El Crisantemo*

InfoAgro (2003), menciona que en China el crisantemo es empleado como ornamental desde hace más de dos mil años; su cultivo se trasladó a Japón donde se convirtió en una flor santa que recibía una veneración divina. Todavía es utilizado en ceremonias y la flor es el símbolo de una vida larga.

El cultivo de crisantemo cubre cerca del 21% de la producción florícola bajo invernaderos ocupa un lugar importante en el sector florícola porque es durable y tiene una diversidad de formas colores y tamaños, requiere de algunas condiciones básicas clima y suelo para lograr una buena producción. La temperatura óptima para su desarrollo es de 15 a 25 grados durante el día y 15 grados durante la noche. El crisantemo requiere suelos con buena estructura, que estén compuestos con el 50% de sustrato o suelo, 30% de agua y 20% de aire, el pH adecuado para el desarrollo del cultivo es de 6.2 a 7.0. Respecto a la iluminación el crisantemo se clasifica como cultivo de día corto que requiere noches largas para iniciar la floración. Esto significa más de 14 horas de luz promueven el crecimiento vegetativo Fuente: Guía para cultivar flor crisantemo en invernaderos

Según Ecu Red (2008), el Ecuador es el tercer país exportador de flores del mundo, su desarrollo se basó en el desarrollo de la floricultura colombiana. Actualmente compite directamente con Colombia, mientras que las exportaciones de Colombia

comenzaron a caer a partir de 1998, Ecuador fue aumentando su producción hasta el año 2000. El Ecuador posee condiciones climatológicas excepcionales para cultivar muchas variedades de flores, las principales flores de corte son: la rosa, el clavel y el crisantemo, que rivalizan en color y perfume, pero sin duda la especie que lo ha posicionado en los mercados extranjeros es la rosa, por su excelente calidad y belleza. Con todo el crisantemo es una flor que en los últimos años ha ganado un excelente mercado. Con el constante incremento de las superficies cultivadas aumenta también la oferta de producto en el mercado, generándose la competencia que obliga a los floricultores a mejorar constantemente la calidad de sus productos.

Los principales mercados compradores de flores ecuatorianas son Estados Unidos, Rusia, Los Países Bajos, Canadá, Italia, Ucrania y España.

**Cuadro 1** Variedades de flores y su exportación

<b>Tipos de flor</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Rosa</b>	<b>19.803</b>	<b>72.13%</b>
<b>Clavel</b>	<b>945</b>	<b>2.83%</b>
<b>Crisantemo</b>	<b>157</b>	<b>0.51%</b>
<b>Otros</b>	<b>8.175</b>	<b>30%</b>

Fuente: PROECUADOR (2010)

## ***2.2 Taxonomía y Morfología***

Según, (Arbos, 1992). Clasifica al Crisantemo en:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Dicotiledoneas

Subclase: Asteridae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Subfamilia: Asteroideae

Tribu: Anthemideae

Subtribu: Cranthemidaceas

Género: Chrysanthemum

Especie: Chrysanthemum morifolium (*Dendratherma grandiflora*)

Según Heladio, (2004), menciona que el crisantemo que actualmente cultivan los fruticultores es un híbrido complejo y la mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales son originarias de China: La mejora para la obtención de híbridos comerciales se basa tanto en la forma y en el color como en su adaptación para la producción de flores durante todo el año, incidiendo siempre en la calidad.

El mismo autor menciona que las hojas pueden ser lobuladas o dentadas, ligulosas o rugosas, de color variable entre el verde claro y oscuro, recubiertas de un polvillo blanquecino que le da un aspecto grisáceo y casi siempre aromáticas.

Lo que se conoce como flor es realmente una inflorescencia en capítulo. Existen diversos tipos de capítulo cultivados comercialmente, aunque, en general, esta inflorescencia está formada por dos tipos de flores: femeninas (radiales; se corresponden con la hilera exterior en las margaritas) y hermafroditas (concéntricas; se corresponden con las centrales). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas.

Según IDEAGRO (Sf), Muchas definiciones han sido formuladas para los plaguicidas, desde las más simples, hasta las más complejas. Una definición simple, considerando el sentido etimológico de la palabra sería aquellos productos o compuestos químicos, y/o orgánicos, utilizados en las zonas agrícolas o en medios urbanos para combatir o aniquilar las plagas tales como insectos, hongos, bacterias, ácaros, moluscos, nematodos, roedores y malezas. Muchos autores hacen referencia a los plaguicidas como productos químicos empleados para matar plagas, dejando el término fitosanitario para referirse concretamente a los productos utilizados para combatir insectos, parásitos, patógenos y plantas indeseables, con el fin de proteger a los cultivos y mejorar la producción, tales como plaguicidas o pesticidas, herbicidas y fertilizantes.

Alcántara (1998), indica los beneficios y riesgos del uso de plaguicidas

Beneficios: permiten aumentar la producción por hectárea al combatir las plagas.

Riesgos: Muchos de los agroquímicos atacan al hombre, se han encontrado pesticidas en leche materna de mujeres de zonas agrícolas, el DDT fue muy famoso porque se relaciona con un tipo de anemia que es mortal (anemia aplásica) actualmente está prohibido, además de que no es biodegradable por lo que pasa del pasto a los animales y luego a los humanos.

Según Bayer (2010), los insecticidas en las flores son productos que están destinados al control de plagas que pueden causar daños a las plantas ornamentales herbáceas, árboles y arbustos ornamentales, especies forestales y céspedes, los insecticidas son productos que ingresan al cuerpo del insecto por el sistema digestivo, es decir que deben ser ingeridos por los insectos con sus alimentos.

Las plagas más susceptibles son las plagas masticadoras como las larvas de lepidópteros y de los adultos y larvas de escarabajos que comen el follaje.

Según Ecu Red (2008), los insecticidas botánicos, tienen la propiedad de contribuir a aminorar los costos de producción de los agricultores debido a que son productos no persistentes, que confieren la más baja posibilidad de resistencia a las plagas por ser específicos, no tóxicos a animales de sangre caliente, a organismos benéficos, ni al hombre, y además se biodegradan rápidamente, no contaminan el ambiente y su costo es bajo.

El control de insecticidas biológicos fue originalmente definido como "la acción de parásitos, depredadores o patógenos que mantienen poblaciones de otros organismos a un nivel más bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia" (Hodson, 2004). Como tal el control biológico se distingue de otras formas de control de plagas por actuar de una manera denso-dependiente, esto es; los enemigos naturales se incrementan en intensidad y destruyen una gran porción de la población cuando la densidad de esta población se incrementa y vice-versa.

Según IRAC (2009), indica que los insectos tienen unos mecanismos naturales de resistencia que transfieren genéticamente a sus descendientes, la capacidad de resistir a un insecticida químico, siempre que contengan la misma fórmula de acción, es lo que se le denomina *resistencia cruzada*. Pero cuando una plaga tiene varios mecanismos de defensa, consiguiendo resistir a varios tipos de plaguicidas a la vez, de diferentes clases o forma de acción se le llama *resistencia múltiple*.

El mismo autor menciona que uno de los aspectos importantes para entender la resistencia a los insecticidas en salud pública es la poca variedad de moléculas que se han venido utilizando, hasta la aparición de los insecticidas sintéticos, únicamente 4 grandes grupos se han utilizado para el control de mosquitos, los organoclorados (actualmente en desuso), organofosforados, carbamatos y piretroides.

### ***2.3 Minador de las hojas (Liriomyza spp)***

Ecu Red (2008), menciona que en todo el país es considerada una plaga de importancia dadas las serias afectaciones que producen sus larvas en el área foliar, al extremo de secarla totalmente e impedir la actividad fotosintética y nutricional del cultivo, reduciendo significativamente los rendimientos. También ataca a otros cultivos como el ají, cebolla, frijol, melón, papa, pimiento, pepino, además de tener hospedantes alternativos como Bledo blanco, de caballo, lechosa, verdolaga, malva, romerillo, yerba mora, etc.

InfoAgro (2003), indica que las moscas adultas de este minador son pequeñas, de 1,3 a 2,3 mm de largo. La cabeza es amarilla, el tórax y abdomen son de color gris negruzco y las patas y scutellum son de color amarillo claro. El macho es mucho más pequeño que la hembra. Los huevos miden 0,2 x 0,1 mm, son de color crema y semitransparentes al ser puestos. La hembra inserta los huevos justo bajo la epidermis de la hoja. La larva al eclosionar es incolora y mide 0.5 mm de largo. Cuando está completamente desarrollada llega a 3 mm de largo y es de color amarillo brillante.

La misma fuente añade que la larva vive perforando galerías en las hojas y pasa por 3 estados larvales. Completamente desarrollada, la larva por lo general corta una abertura en forma de media luna en la epidermis de las hojas, escapa por esa abertura y pupa, generalmente en el suelo; en caso de una infestación particularmente grave, las pupas pueden quedarse sobre la hoja, cerca de la entrada de la galería. Los

adultos se alimentan de néctar de las flores y de los líquidos que supuran de las lesiones que causan en las hojas las hembras con su ovíscapo. La duración de la vida pre-imaginal depende de la temperatura y de la planta huésped. La fase larval del ciclo es breve a temperaturas óptimas: 4 días a 30 °C y 7 a 8 días a 20 °C. Transcurren 1 a 2 semanas entre pupa y emergencia de adultos (a 30 y 20 °C, respectivamente). Los adultos viven de 15 a 30 días, las hembras viven más que los machos. El desarrollo cesa por debajo de 7,5 o 12,9 °C, dependiendo de la fase vital y de la planta huésped. La temperatura óptima es de alrededor de 25 °C. Por encima de 30 °C mueren más larvas.

El mismo autor menciona que el principal daño lo causan las larvas, que minan las hojas de la planta de crisantemo, Las plántulas son más susceptibles a las larvas, las plantas más viejas toleran mejor los ataques de esta plaga. Sin embargo, si son muchas las larvas que se alimentan de una misma hoja, la capacidad fotosintética de esta se ve mermada, lo que retrasa el desarrollo de la planta.

Info jardín (2010), aduce que las larvas primeras hacen galerías en el mesófilo verde. Las del segundo estado también se alimentan de tejido del mesófilo y esto reduce la fotosíntesis. Las larvas de la tercera etapa comen preferentemente más cerca de la superficie de la hoja. Cuando la larva está crecida, corta una ranura longitudinal en la hoja desde dentro para pupar sobre la superficie de la hoja o en el suelo. El período de duración potencialmente perjudicial dura mientras las condiciones climáticas sean favorables. Estos insectos se alimentan de plantas pequeñas y maduras con hojas

verdes. El daño a las plantas pequeñas es más grave que el daño a las plantas maduras. La resistencia a los insecticidas es un problema serio, ya que el insecto tiene un ciclo vital corto y se multiplica muchas veces dentro de una temporada. Algunos insecticidas de amplio espectro no tienen efecto directo sobre la mosca pero reducen la población de enemigos naturales del insecto y por lo tanto, indirectamente, fomentan el crecimiento de esta plaga.

También menciona que el ciclo completo transcurre entre 17 y 24 días y está fuertemente influenciado por las temperaturas. La longevidad de las hembras adultas es de 5 a 14 días, durante los cuales pueden poner 60-80 huevos/hembra. La fecundidad y la longevidad de los adultos puede ser mucho mayor en otros cultivos considerados mejores hospederos, como en el crisantemo y el apio, llegando a poner 200 o más huevos/hembra. Los machos viven solo unos pocos días.

### **Enemigos naturales**

- *Chrysocharis parksi*
- *Heteroschema sp.*
- *Opius dimidiatus*

## **Medidas de control**

### **Agrotécnicas**

- Correcta preparación del suelo con inversión del prisma a una profundidad de 20 a 25 cm.
- Eliminación de malezas para evitar la presencia de hospedantes alternativos.
- Destrucción inmediata de los restos de cosecha.

### **Biológicas**

- *Metarrizium*.
- *Beauveria bassiana*.
- *Bacillus thuringiensis* (cepas 13 y 14).

### **Químicas**

- Ciromazina
- Dimetoato
- Metamidofos
- Metomilo
- Triclorfon

Wikipedia (sf), argumenta que es difícil el control del minador de la hoja, por el uso intensivo de agroquímicos en el manejo de ésta y otras plagas, ya que el productor recurre al uso de mezclas de insecticidas, alterando las dosis recomendadas o bien incrementando el número de aplicaciones por temporada. El uso excesivo de insecticidas origina el desarrollo de la resistencia de las plagas a los insecticidas. Los

parasitoides juegan un papel importante en el control de las poblaciones del minador de la hoja.

**Uso de trampas-** El uso de trampas adhesivas es una técnica para muestrear y reducir la incidencia de plagas. El minador de la hoja es muy atraído por el color blanco, y el uso de tiras de plástico de este color, con una capa muy delgada de grasa automotriz ayuda a capturar grandes cantidades de adultos de esta plaga.

**Control cultural** - Cuando los cultivos hospedantes del minador no están presentes en el campo, esta plaga se encuentra en una variedad de plantas, principalmente maleza de hoja ancha, que le sirven como reservorio. La destrucción de esta maleza y de los residuos de los cultivos inmediatamente después de la última cosecha, son medidas de prevención muy importantes para reducir las poblaciones de este insecto.

**Control biológico-** Un programa de manejo integrado de plagas que utiliza como principal táctica la conservación de enemigos naturales, controla exitosamente las poblaciones del minador de la hoja. Estos parasitoides atacan a las larvas del minador mientras estas se alimentan del tejido de la hoja. Las larvas parasitadas eventualmente quedan inmóviles en sus minas, hinchadas y de color negro mientras el parasitoide se desarrolla internamente. Las larvas parasitadas que llegan al estado de pupa pueden quedar dentro o fuera de las hojas y solo se desarrolla una larva de parasitoide por larva de minador. Las pupas de los parasitoides permanecen en los remanentes de sus hospedantes, son de color negro brillante y no están cubiertas de seda. A nivel mundial, se han encontrado varios parasitoides del minador de la hoja, principalmente de las familias Braconidae; entre los que se encuentra: *Dacnusa Sibirica* y *Diglyphus*

isaea. Estos parasitoides atacan a las larvas del minador de la hoja mientras estas se alimentan del tejido de la hoja. Fuente: Wikipedia.

## ***2.4 Tipos de insecticidas usados en la investigación.***

### ***2.4.1 Azadirachtina***

Ecuaquimica (2010), menciona que Neem X proviene de azadirachtina indica, que es un árbol nativo de la India del cual se extrae la azadirachtina, dada la necesidad que existe de utilizar la naturaleza como un equilibrador de la contaminación ambiental y además disminuir la utilización de insecticidas químicos.

Es un insecticida botánico, ambientalmente amigable. Tiene un amplio espectro insecticida y nematocida, que controla más de 131 especies de insectos como larvas fitófagas, lepidópteros, minadores, pulgones etc.

Neem-x es biodegradable en el medio ambiente. Además, no provoca resistencia a las plagas y puede ser utilizado en rotación con otros plaguicidas químicos para retardar el desarrollo de resistencia a las plagas de los plaguicidas químicos. Neem-x está aprobado para el cultivo orgánico.

El mismo autor añade que el Neem-x es producido a través de un método de extracción patentado que conserva intacto 23 limonoides en la semilla de neem. Estos limonoides ejercen control de un amplio espectro de insectos y nematodos. Al

Bloquear la síntesis de la hormona ecdisoma producida por dos glándulas pro-torácicas situadas en el tórax, previniendo la muda durante la metamorfosis (huevo, larva o ninfa, pupa y adulto), causando la muerte de insectos y nematodos. Paraliza las piezas bucales de masticación y detiene el mecanismo de alimentación.

La misma fuente menciona que la aplicación de Neem-x puede ser utilizado en la misma frecuencia que otros insecticidas en un programa de manejo de plagas (cada 5-7 días). Para mejorar y maximizar el rendimiento, se recomienda usar en combinación con el ph-plus. Fuente: Ecuaquimica (2010).

### ***2.4.2 Eskoba org***

Global Organics (2008), menciona que Ezkoba-org es el complejo-insecticida botánico más completo en el mercado agrícola mundial, ya que el producto está formulado con el mejor balance específico de componentes orgánicos de origen vegetal que ofrecen el más amplio espectro y acción integral para el control de las principales plagas que atacan a los cultivos. El producto ofrece un modo de acción integral para el control de insectos, ya que contiene compuestos repelentes de plagas, (extractos de ajo fresco, oleorresinas de capsicum, solubles de pescado) los cuales provocan un menor arribo de insectos adultos a las plantas, manteniendo bajas las poblaciones, reduciendo el nivel de riesgo y daño en las mismas. Ezkoba-org contiene ingredientes naturales. (Terpenos, D-Limonene, piretrinas, azadiractina) los cuales ejercen un control de plagas en sus fases adultas y juveniles, por acción de contacto. Por su excelente nivel de ingredientes oleosos precursores de compuestos de defensa

a plagas y, a través de la acción directa de algunos de sus componentes, se logra una excelente acción translaminar del producto, facilitando el control de algunas especies de insectos como minadores, barrenadores y picudos.

Ezkoba-org ofrece una excelente acción sistémica tanto acropétala como basipétala, gracias a varios de sus componentes activos contenidos en los aceites de canela, neem y pimienta, y, a través de los extractos alcohólicos de la cuasia amara, de inguambo, higuierilla y chicalote. El producto está acondicionado con una serie de compuestos que inducen resistencia física y de acción cicatrizante rápida de las heridas.

También aduce que Ezkoba-org ofrece el más amplio espectro de control, ya que es altamente efectivo para el control de las principales plagas que afectan los cultivos, como son: mosquitas blancas, paratriozas, pulgones, trips, ácaros, picudos, barrenadores, palomillas, lepidópteros y otras plagas de importancia comercial. Los mecanismos de acción de Ezkoba-org son diversos ya que sus componentes alteran la conducta y la fisiología de la reproducción de los insectos, su sistema motor y alimenticio, además de que sus sustancias aromáticas tienen propiedades que disuelven los lípidos de la cutícula del exoesqueleto de los insectos produciendo su deshidratación.

Ezkoba-org es compatible con insecticidas, bactericidas y fungicidas convencionales y orgánicos, fertilizantes foliares, reguladores del crecimiento y acondicionadores, sin embargo se recomienda realizar pruebas antes de hacer la mezcla final.

### **2.4.3 *Beauveria bassiana*.**

Agir-nova (2007), indica que es un hongo que se utiliza para el control de plagas de insectos, se considera un hongo entomopatógeno. El hongo en contacto con el insecto entra en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte del mismo.

Pertenece a los hongos entomopatógenos y actualmente es utilizado como insecticida biológico o biopesticida controlando un gran número de parásitos de las plantas como son las orugas, las termitas, las moscas blancas, los áfidos, los escarabajos o los tisanópteros. Este control biológico se aplica a una buena variedad de cultivos de importancia agrícola como: viandas, granos y hortalizas.

Modo de acción. El hongo en contacto con el insecto entra en competencia con la micro flora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte del hospedante. El insecto muerto queda momificándolo y bajo condiciones de humedad, se cubre posteriormente de una esporulación blanquecina – amarillenta.

Preparación de la mezcla: se recomienda utilizar un humectante dispersante, y suficiente agua. Agitar hasta que las esporas del hongo se hayan mezclado bien y colar la mezcla en un balde. Esta solución de esporas se diluye con agua y se pone en

el equipo de aplicación, con 200 ml de algún fertilizante foliar nitrogenado por cada 200 litros de mezcla.

#### Ventajas de su aplicación

No contamina el ambiente.

No es toxico en humanos, animales y plantas.

Al establecerse en el campo constituye un reservorio benéfico de inóculo.

Puede usarse en la agricultura orgánica y convencional.

Puede aplicarse con insecticidas, fertilizantes foliares, bactericidas.

#### Recomendaciones para su aplicación

En focos de infección aplicar el producto granulado, es decir el arroz impregnado con el hongo y un posterior riego.

Usar agua limpia (Ph entre 6 y 7, dureza inferior a 100 ppm), equipo limpio y en buen estado, utilizar la dosis recomendada y aplicar a primeras horas del día o últimas de la tarde con el fin de no exponer al hongo a condiciones de temperatura y de radiación adversas. Fuente: Agir-nova (2010).

#### **2.4.4 *Metarhizium***

Perkins (2012), menciona que es un producto para el control biológico de insectos en los cultivos, que tiene como ingrediente activo el hongo *Metarhizium anisopliae*, en una concentración de  $1 \times 10^9$  esporas por gramo.

Generalidades; *Metarhizium* es un hongo imperfecto de color verde oliva, pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes. Su reproducción es asexual, en conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas. Este hongo es capaz de adherirse a la cutícula de los insectos y de entrar a su interior por las partes blandas o por vía oral. Una vez dentro del hospedero, las esporas germinan y el micelio produce toxinas que le producen la muerte al huésped en cuestión de 3 a 4 días. Los síntomas de la enfermedad en el insecto son la pérdida de sensibilidad, movimientos descoordinados y parálisis. Cuando el insecto muere queda momificado. Si las condiciones de humedad son óptimas, se inicia de nuevo el ciclo, el micelio cubre el insecto, se producen esporas, las cuales son arrastradas por el viento y las lluvias, pudiendo atacar nuevamente otro insecto.

La misma fuente recomienda una dosis de 2 a 4 g. por litro de agua, dependiendo del insecto a controlar. Para el caso del cucarro y el gorgojito de agua, se recomienda aplicarlo e incorporarlo 15 días antes de la siembra. Para sogata y los chinches, las aplicaciones se realizan con poblaciones bajas, debe encapsularse con un aceite vegetal o mineral para proteger las esporas de los rayos ultravioleta, corregir aguas duras y en lo posible aplicarlo en las horas de la tarde.

### ***2.5.5 Abamectina***

Syngenta (2010), indica que la Abamectina es la mezcla de avermectinas con más del 80% de avermectina B1a y menos del 20% de avermectina B1b 18 g/L. Generalidades es un insecticida-acaricida que actúa por ingestión y por contacto, para

el control de ácaros y minadores. Posee acción translaminar. Inmoviliza rápidamente los insectos plaga y su muerte ocurre entre 3 a 7 días después de su aplicación; durante este intervalo el daño que se causa disminuye a niveles mínimos.

**Cuadro 2** Instrucciones de uso y manejo de abamectina

Cultivo	Plagas Nombre común Nombre científico		Dosis (l/ha)	P.c. (días)
Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	Ácaros	<i>Tetranychus sp.</i>	0.75	Cada 7 días
	Minador	<i>Liriomyza spp.</i> <i>Melanagromyza sp.</i>	1.0 0.75-2.0	2 veces cada 7 días
Flores (rosa,clavel, crisantemo, gypsofila)  Y plantas ornamentales	Ácaros	<i>Tetranychus sp.</i>	0.56-1.5	Cada 7 días o cuando sea necesario  Hasta que la plaga haya sido controlada
	Minador	<i>Liriomyza spp.</i>		

Syngenta (2010), menciona además que la frecuencia y época de aplicación: se aplicará con la aparición de los primeros individuos adultos, en rotación con otros productos de diferente modo de acción o grupo químico para evitar el desarrollo de la resistencia. Es esencial un cubrimiento total de las plantas a tratar altas temperaturas favorecen el desarrollo de los ácaros, por lo cual las dosis serán más altas y las aplicaciones más frecuentes.

En ornamentales, no aplicar menos de 560 cc ni más de 1500 cc por hectárea. En cítricos, variar la dosis y el volumen de agua dependiendo del número de árboles por hectárea, del follaje y de la presión de la plaga, asegurando un total cubrimiento. No aplicar más de 3.0 litros por hectárea por temporada o ciclo de cultivo.

Este producto no debe aplicarse cuando haya vientos fuertes para evitar daños a cultivos susceptibles, ni en horas de elevadas temperaturas.

### **2.8.6 Ciromazina**

De la misma manera Syngenta (2010), indica que es un insecticida sistémico regulador de crecimiento, altamente activo sobre larvas de dípteros, incluyendo especies que han desarrollado resistencia a los insecticidas convencionales. Controla especialmente minadores de las hojas del género *Liriomyza*.

Modo de acción: es un producto sistémico, bien sea a través de las hojas o de las raíces, interrumpiendo el ciclo biológico en el momento de la eclosión e interfiere además el proceso de crecimiento de las larvas y pupas. Ejerce un excelente efecto inhibitorio en el orden Díptera.

También añade que el mecanismo de acción: al ser aplicado al follaje penetra rápidamente en los tejidos, actuando sobre las larvas minadoras. Revela aberraciones morfológicas: interfiere el proceso de muda de larvas jóvenes o evita la pupación normal sin llegar a formar adultos o estos se presentan incompletos. A dosis normales

el producto no tiene actividad contra adultos, pero hay indicaciones que las hembras reducen el número de huevos puestos y su viabilidad. Es un producto de espectro reducido, interesante para ser usado en programas de control integrado.

Compatibilidad: es miscible con la mayoría de los insecticidas y fungicidas de reacción neutra. En caso de duda realizar una prueba de compatibilidad.

### **Cuadro 3** Dosis de aplicación de ciromazina

Cultivo	Plagas		Dosis
	Nombre común	Nombre científico	
Crisantemo, clavel, gypsophila	Minador	<i>Liriomyza trifolii</i>	0.3 -0.4 g/litro
Cebolla, papa, tomate	Minador	<i>Liriomyza sp</i>	60 - 80 g/200 litros de agua
Fréjol, arveja y haba	Minador	<i>Liriomyza sp</i>	40 - 80 g/200 litros de agua
Melón, sandía, pepino	Minador	<i>Liriomyza sp</i>	60 g/200 litros de agua

## **2.9. Enfermedades**

Según Infojardin (2012), el *Pythium spp.* Comienza con la pudrición de la raíz o pudrición basal del tallo, es ocasionada por condiciones excesivas de humedad en el suelo. La diseminación de las esporas se produce a través del suelo o del agua contaminada. El sistema radicular se debilita, de forma que las plantas infectadas se

atrofian. Aparecen lesiones de marrón oscuro a negro cerca del suelo, que pueden causar aberturas en la corteza. Debe tratarse el suelo antes de plantar.

También indica que la pudrición del tallo producida por *Rhizoctonia solani*, organismo procedente del suelo, y se desarrolla en condiciones de alta humedad y temperatura. Las plantas se marchitan en las horas de máxima temperatura y mínima humedad relativa, el crecimiento es restringido y los tallos se pudren en la superficie del suelo.

Larson. (2004), añade que la *Botrytis cinerea* (moho gris o podredumbre gris). Esta enfermedad provoca que los pétalos florales se vuelvan café y aparezcan áreas blandas. Es más problemático cuando el aire es muy húmedo. El aire seco, un espaciamiento adecuado y la eliminación de las partes infectadas de la planta pueden reducir la severidad.

El mismo autor añade que el *Fusarium*. Se presenta bajo condiciones cálidas de temperatura. Afecta a los tallos (que generalmente decaen) con bandas café que se extienden hacia arriba. Las plantas se marchitan en el momento de la floración.

Infogardin (2012), argumenta que la roya, *Puccinia chrysanthemi* produce pústulas de color pardo-rojizo en el envés de las hojas y en los tallos, que cuando se rompen sueltan un polvo marrón oscuro que se corresponde con las esporas. El centro de la pústula se vuelve negro cuando muere. Las hojas atacadas se marchitan y mueren y los tallos detienen su crecimiento, dando lugar a plantas defoliadas y achaparradas. Las esporas que se encuentran en el aire se producen en las plantas vivientes

La roya blanca, *Puccinia horiana* debe controlarse de forma similar a la roya común. La germinación de las esporas se ve favorecida con temperaturas de 15-21 °C. Los primeros síntomas son puntos amarillos en el lado superior de la hoja. Posteriormente el centro del punto se vuelve color pardo. En el envés aparecen pústulas cerosas de color de amarillo a rosa que después se vuelven blancas.

La misma fuente añade que el oídio (agente causal *Erysiphe cichoracearum*) se manifiesta por la aparición de un polvo blancuzco en hojas y tallos, que hace que las hojas se decoloren, achaparren y deformen. Deben realizarse tratamientos preventivos con productos específicos y, una vez que aparecen los primeros síntomas, el tratamiento más barato y efectivo es la pulverización o el espolvoreo con azufre.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del Área de Estudio



La presente investigación se realizó en la zona de Santiago del Rey Urcuqui es un lugar poblado en la Provincia de Imbabura. El ensayo duró de 90 a 100 días hasta su cosecha, se aplicó tres aplicaciones de insecticidas por tratamiento. A cada hoja tomada por parcela se le contó el número de foliolos infestados con larvas, tomando en cuenta la dirección de circulación de la sabia en las hojas, para determinar la eficacia de cada tratamiento se contó el número de larvas vivas antes de cada aplicación y después de la aplicación en un rango de 5 días para ver su eficacia.

Se encuentra a una altitud de 2,033 msnm la zona presenta un clima templado cálido, posee una pluviosidad promedio de 500 a 750 mm, su temperatura anual promedio es de 18 oC. Sus coordenadas son 0°22'60" N y 78°10'60" W esta zona

perteneciente al Cantón Urcuqui de la Provincia de Imbabura, situada a 5 km de la capital provincial y a 10 km de la cabecera cantonal, ubicada en el extremo noroeste del cantón.

### **3.2. Material de Siembra**

El trabajo investigativo se realizó en el cultivo del Crisantemo variedad Anastasia White que se sembró en la zona Santiago del Rey.

### **3.3. Factores de Estudio**

**3.3.1 Factor A:** cultivo de Crisantemo variedad Anastasia White.

**3.3.2. Factor B:** insecticidas (*Metarhizium*, *Beauveria*, Azadiractina, Ezkoba org, Ciromazina, Abacmetina).

### **3.4. Tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>cc/litro</b>
<b>T1</b>	<b>Metarhizium</b>	<b>2 g/litro</b>
<b>T2</b>	<b>Beauveria</b>	<b>2 g/litro</b>
<b>T3</b>	<b>Azadiractina</b>	<b>1 cc/litro</b>
<b>T4</b>	<b>Ezkoba org</b>	<b>1 cc/litro</b>
<b>T5</b>	<b>Ciromazina</b>	<b>0.5 g/litro</b>
<b>T6</b>	<b>Abamectina</b>	<b>1 cc/litro</b>
<b>Testigo</b>	<b>Sin aplicar</b>	

La primera aplicación se realizó a los 30 días a partir de la siembra.  
La segunda aplicación a los 20 días y la tercera aplicación a los 20 días

### **3.5. Métodos**

Se empleó métodos: inductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

### **3.6. Diseño Experimental**

En la presente investigación se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) a nivel de campo con 6 tratamientos un testigo y 4 repeticiones con un total de 28 unidades experimentales. Todas las variables se someterán al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba Tuckey al 5% de significancia.

#### **3.6.1. Esquema del análisis de varianza**

**Cuadro 4.** Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

F. de V.	GL.
Total	27
Tratamientos	6
Repeticiones	3
Error Experimental	18
CV (%)	

### ***3.6.2 Características del lote experimental***

**Cuadro 5.** Las características del lote experimental se describen de la siguiente manera:

Área total experimental	784m
Área neta en ensayo	214.2m
Área de cada U. Experimental	3m largo x 0.90m ancho
Número de plantas por parcela	308 plantas
Total de plantas	8624 plantas
Tratamientos	7
Repeticiones	4
Camas	4 (34m x 0.90cm)
Distancia de camas	0.40cm
Distancia de U.E	1,50
TOTAL U.E	28

### ***3.7 Manejo del ensayo***

#### ***3.7.1 Preparación del suelo***

La preparación del suelo se realizó mediante una mano de arado y dos de rastra con el propósito que el suelo quede suelto y listo para la preparación de camas.

### ***3.7.2 Preparación de platabandas***

La preparación de platabandas se lo realizó manualmente con las siguientes características

- Largo; 34m
- Ancho; 0.90cm
- Número de camas; 4

### ***3.7.3 Trasplante***

Para la siembra es necesario que las camas estén con suficiente humedad por lo que se regó previo al trasplante, esto hará que las plántulas tengan un buen desarrollo en las raíces, el trasplante se lo hará manual en cada cama se pondrá mallas para sembrar en cada cuadro de malla se pondrá 4 plántulas, que tengan una altura de 10 cm con 5 a 6 hojas cada una

### ***3.7.4 Riego***

Se aplicó riegos manuales localizados en todas las plantas con el fin de garantizar los requerimientos que tenga las plantas

### ***3.7.4 Fertilización***

Se efectuó la fertilización a los 20 días después del trasplante con Coda humus 500cc y Raizal 200g en 100 litros de agua, después a los 30 días se aplicó al suelo 18-46-0,

2160 g/cama a los 50 días se aplicó los fertilizantes foliares Basfoliar y Nutri calcio 60cc/100agua

### ***3.7.5 Control de malezas***

El control de malezas se realizó manualmente después de 3 semanas con el fin de eliminar las malas hierbas que acaban compitiendo por los nutrientes del suelo y son hospederos de plagas.

### ***3.7.6 Control fitosanitario de plagas***

Se efectuó las aplicaciones de insecticidas químicos, biológicos y orgánicos de acuerdo al cuadro específico de tratamientos en estudio para combatir la principal plaga que ataca al crisantemo como el minador *Liriomyza spp.*

## ***3.8 Datos a Evaluar***

### ***3.8.1. Población de larvas de minador***

Se registró el número de larvas presentes en cinco hojas en diez plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, bajando desde el ápice de una rama de la planta tomando las hojas también en forma aleatoria.

A cada hoja se le contó el número de foliolos infestados con larvas o daños.

**Cuadro 6.** Población de larvas

Tratamientos	Ingrediente activo	Dosis	Población de larvas de Minador	
			ANTES	DESPUES
T1	Metarhizium	2 g/litro	3,80	1,79
T2	Beauveria	2 g/litro	4,03	1,85
T3	Azadiractina	1 cc/litro	4,10	1,64
T4	Ezkoba org	1 cc/litro	3,93	1,61
T5	Ciromazina	0,5 g/litro	4,03	1,52
T6	Abamectina	1 cc/litro	4,10	1,47
T7	Testigo		4,13	3,83
<b>CV %</b>			<b>13,1</b>	<b>18,89</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>4,01</b>	<b>1,96</b>

Autor: E, Muñoz UTB.

El cuadro 6. Muestra los datos que se tomó antes y el después de cada aplicación, lo cual se aplicó tres veces cada insecticida por tratamiento, se evaluó cada 2 días hasta acabar la semana

### **3.8.2. Eficacia**

El porcentaje de eficacia se determinará mediante la fórmula de Henderson y Tylton, la cual permitió comparar el ataque obtenido antes de la aplicación con el obtenido en las parcelas tratadas y en el testigo después de la aplicación.

$$\text{Eficacia (\%)} = \left(1 - \frac{(B_n \times U_v)}{(B_v \times U_n)}\right) \times 100$$

$U_v$  = número de larvas vivas en el testigo antes de los tratamientos.

$B_v$  = número de larvas vivas en el tratado antes del tratamiento.

$U_n$  = número de larvas vivas en el testigo después del tratamiento.

$B_n$  = número de larvas vivas en el tratado después del tratamiento.

### ***3.8.3. Diámetro del tallo***

Se tomó el diámetro del tallo mediante un calibrador pie de rey y sus medidas se registrara en cm. Estos valores fueron tomados en 10 plantas completamente al azar por parcela neta de cada unidad experimental.

### ***3.8.4. Porcentaje de daños en las hojas***

Se realizó el monitoreo del follaje tomando en cuenta muestras al azar del ataque del minador por apariencia visual de acuerdo al daño encontrado

### ***3.8.5. Rendimiento calidad de flor***

Se tomó los datos del total de plantas de cada unidad experimental cuando el cultivo alcanzo su madurez, el resultado de la sumatoria de la cosecha expresó el número de tallos para el proceso de la post cosecha

### ***3.8.6. Análisis económico***

El análisis económico de los tratamientos se efectuó en función del rendimiento de tallos sanos por cama, y el costo de cada tratamiento.

## IV. RESULTADOS

### ***4.1 Población de larvas de Liriomyza spp***

En el Cuadro 7, se presentan los promedios de la variable Población de larvas de *Liriomyza spp*, antes y después de la aplicación del insecticida, lo cual se realizó tres aplicaciones en diferentes estados de la planta, realizado el análisis de la varianza para los datos se detectó que no existe diferencia significativa entre tratamiento antes de la aplicación, con un coeficiente de variación de 13,10%; y presentó diferencias altamente significativas al 1% después de la aplicación entre tratamientos con coeficiente de variación de 18,89%.

Realizada la prueba de Tuckey al 5%, para la Población de larvas de minador, antes de la aplicación del insecticida, determina que los tratamientos se comportaron iguales entre sí, pero diferentes estadísticamente, la mayor incidencia se observó en el tratamiento T7 (testigo) con 4,13 larvas, mientras que el promedio menor se registró en el tratamiento T1 (Metarhizium) con un valor de 3,80 larvas de minador.

En la evaluación de la Población de larvas de minador después de la aplicación del insecticida, determina que el tratamiento T6 a base de abamectina con la dosis de 1 cc / l de agua, reportó la menor población de larvas con 1,77 y el mayor valor 3,83 en el tratamiento T7 (testigo) donde no se aplicó ningún insecticida.

**Cuadro 7.** Valores promedio de Población de larvas de minador, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos	Ingrediente activo	Dosis	Población del minador	
			Antes de la aplicación	Después de la aplicación
T1	Metarhizium	2 g/litro	3,80 ns	1,79 b
T2	Beuveria	2 g/litro	4,03	1,85 b
T3	Azadiractina	1 cc/litro	4,10	1,63 b
T4	Ezkoba org	1 cc/litro	3,93	1,61 b
T5	Ciromazina	0,5 g/litro	4,03	1,52 b
T6	Abamectina	1 cc/litro	4,10	1,47 b
T7	Testigo		4,13	3,83 a
CV %			13,10%	18,89%
PROMEDIO			4,01	1,96

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey al 5%

ns no significativo

## 4.2 Eficacia

Los valores promedios de eficacia después de la aplicación de los insecticidas se muestran en el Cuadro 8, realizado el análisis de la varianza, indica que existe diferencia altamente significativa al 1% entre tratamientos, el coeficiente de variación calculado fue de 15,05 %, con una media general de 35,55. Lo que indica que la eficacia de la aplicación de los insecticidas botánicos, biológicos y químicos es diferente.

Realizada la prueba de Tuckey al 5%, la variable eficiencia, determina que los tratamientos T6 (Abamectina) y T1 (Metarhizium) con dosis de 1cc/l de agua y 2 g/l de agua respectivamente, se comportaron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores y diferentes estadísticamente al resto de tratamientos estudiados, con 42,93 % y 41,33% de eficacia, mientras que el menor promedio se registró en el tratamiento T2 a base de Beauveria en dosis de 2 g/l de agua con una eficiencia de 25,39%.

**Cuadro 8.** Valores promedio de Eficacia, en respuesta a la aplicación de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza*. spp) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>% de Eficacia</b>
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	41,33 ab
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	25,39 c
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	36,04 b
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	35,78 b
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	31,86 bc
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	42,93 a
<b>T7</b>	Testigo		
<b>CV %</b>			<b>15,05</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>35,55</b>

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey al 5%

### ***4.3 Diámetro del tallo***

Los valores promedios del diámetro de tallo se muestran en el Cuadro 9, realizado el análisis de la varianza, indica que no existe diferencia entre repeticiones y tratamientos el coeficiente de variación calculado fue de 7,01 %, con una media general de 1,98 cm. Lo que indica que el diámetro del tallo es similar entre tratamientos, en vista que es una sola variedad y se realizó la misma aplicación de fertilización para cada parcela.

Efectuado la prueba de Tuckey al 5 % de probabilidad y con relación al diámetro del tallo se determina que los tratamientos se comportaron iguales entre sí, pero diferentes estadísticamente, el mayor diámetro se observó en el tratamiento T5 a base de ciromazina con 2,02 cm, mientras que el promedio menor se registró en el tratamiento T1 con un valor de 1,94 cm.

**Cuadro 9.** Los valores promedios del diámetro de tallo, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Diametro del tallo</b>
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	1,94 ns
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	1,95
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	2,00
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	1,99
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	2,02
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	2,01
<b>T7</b>	Testigo		1,95
<b>CV %</b>			<b>7,01</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>1,98</b>

ns: no significativo

#### ***4.4 Porcentaje de daños en las hojas***

En el Cuadro 10, se presentan los promedios de la variable del porcentaje de daños en las hojas, realizado el análisis de la varianza para los datos registrados, detectó diferencia altamente significativa al 1% entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 22,32%.

Realizada la prueba de Tuckey al 5 %, en relación al porcentaje de daños en las hojas; se pudo determinar que el mayor promedio lo registró el tratamiento T7 correspondiente al testigo con un valor de 49,25% y el tratamiento que presentó

menor porcentaje fue le T5 a base de Ciromazina con una dosis de 0,5 g/l de agua con un 22% de daños.

**Cuadro 10.** Valores promedio de variable porcentaje de daños en las hojas, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuquí, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>% de Daños en las hojas</b>
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	34,75 b
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	35,00 b
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	32,75 b
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	28,00 bc
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	22,00 c
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	30,00 b
<b>T7</b>	Testigo		49,25 a
<b>CV %</b>			<b>22,32</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>33,11</b>

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey al 5%

#### **4.5 Rendimiento.**

En el Cuadro 11, indica el rendimiento productivo del cultivo de crisantemo expresado en número de tallos por parcela neta; sabiendo que la aplicación de insecticidas para el control de la larva de minador para cada tratamiento es diferente se observa que existe diferencia altamente significativa al 1% una vez realizado el

respectivo análisis de varianza; el coeficiente de variación para este caso es de 13,09%.

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 %, los datos reflejan que todos los tratamientos registran diferencia estadística, de los cuales el mayor rendimiento promedio alcanza el tratamiento T4 a base de ezkoba org en una dosis de 1cc/l de agua, con 265,25 tallos/unidad experimental, rendimiento ampliamente superior en comparación con el de más bajo valor que es 42,75 tallos y corresponde al tratamiento testigo T7.

**Cuadro 11.** Valores promedio de variable rendimiento, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza*. Spp) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Rendimiento N° de tallos / unidad exp.</b>
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	198,25 b
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	191,25 b
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	216,75 b
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	265,25 a
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	213,25 b
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	250,50 a
<b>T7</b>	Testigo		42,75 c
<b>CV %</b>			<b>13,09</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>196,86</b>

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey al 5%

#### **4.6 Análisis económico.**

El Cuadro 12, refleja el análisis económico de cada tratamiento en función al rendimiento productivo en tallos por unidad experimental ajustados según el método de Perrin, *et al.* (1979); que considera un porcentaje menor (10 %) a lo obtenido en los datos experimentales con relación a los producidos por el agricultor; costos de producción, venta y la utilidad económica expresados en USD/ha

Se observa que el tratamiento T4 a base de insecticida Ezkoba org en dosis de 1 cc/litro, obtuvo los beneficios netos más altos con 9883,76 dólares, respectivamente, mientras que el beneficio neto más bajo lo registró el tratamiento T7 correspondiente al testigo con una pérdida de - 4749,44 dólares, debido a que en este tratamiento no se realizó ningún control sobre la larva del minador lo que produjo rendimientos bajos ocasionando pérdida económica.

Por tanto se puede apreciar que el tratamiento T4 a base de insecticida Ezkoba org en dosis de 1 cc/litro, registra mayores ingresos generados por venta o comercialización y mayor utilidad económica.

**Cuadro 12.** Análisis económico beneficio-costo y utilidad, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza*. Spp) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urququí, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos	Dosis Lt/ha	Rendimiento tallo/ha	Rendimiento tallos/ha -10%	Costo de producción	Beneficio bruto (USD/ha)	Utilidad
Metarhizium	1.6	73425	73415	9697,14	14683	4985,86
Beauveria	1.6	70819	70809	9798,84	14161,8	4362,96
Azadiractina	0.8	80227	80217	9829,74	16043,4	6213,66
Ezkoba org	0.8	98222	98212	9758,64	19642,4	9883,76
Ciromazina	0.4	78966	78956	9624,54	15791,2	6166,66
Abamectina	0.8	92760	92750	9619,44	18550	8930,56
<i>Testigo</i>	0	25833	25823	9914,04	5164,4	- 4749,44
<b>Valor del tallo de crisantemo = 0.20 centavos</b>						
<b>Costos fijos = 9914,04 USD</b>						

***Valor total de los insecticida por las tres aplicaciones***

Metarhizium.- 216,9 usd
Beauveria.- 115,2 usd
Azadiractina.- 84,3 usd
Ezkoba org.- 155,4 usd
Ciromazina.- 289,5 usd
Abamectina.- 294,6 usd

## V. DISCUSION

De los resultados obtenidos en la investigación en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza* spp) en el cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morfilium*) ya establecido en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura, se determinó lo siguiente.

La evaluación inicial antes de la aplicación de los insecticidas, sobre la población de larvas de minador, registró un promedio de 4,01 larvas por planta. Al evaluar el efecto de los insecticida comparado con el testigo en las variables: población de larvas de minador después de la aplicación y eficacia del producto; el mejor promedio lo alcanzó el tratamiento T6 a base de abamectina en dosis de 1 cc/ l de agua, en las dos variables; debido a que la abamectina es una mezcla de avermectinas que controla los estados larvales del minador, la alimentación y el daño a la planta son mínimos al inmovilizarlas después de la aplicación; la mortalidad máxima se alcanza entre los tres y cinco días después, como lo expresa Garza (2001).

Al analizar a la plaga en el cultivo de crisantemo, en las parcelas destinadas a testigos absolutos, se pudo observar en las evaluaciones los porcentajes más altos tanto en población de larvas como en porcentaje de daños en las hojas, definiendo de esta manera que la plaga es de la mejor importancia, en el cultivo de crisantemo, dadas las serias afectaciones que producen sus larvas en el área foliar, al extremo de secarla totalmente e impedir la actividad fotosintética y nutricional del cultivo, reduciendo

significativamente los rendimientos, por lo que se requiere un manejo integrado de plagas, lo dice Martínez, (2006).

Para la variable diámetro de tallo no existió diferencia significativa entre tratamientos, debido a que se utilizó una sola variedad el promedio calculado fue de 1,98 cm, estos datos concuerdan con los investigados por Enríquez (2005), quien ha reportado resultados similares con 1,9 cm de diámetro al evaluar la nutrición de plantas de crisantemo durante su aclimatación en invernadero.

En lo referente al porcentaje de daños en la hoja, los valores promedios entre tratamientos no fue tan notoria, pero si frente al Testigo absoluto que registró el porcentaje más alto, con 49,25% de daños en las hojas por causa de la larva del minador, los menores porcentajes lo alcanzaron los tratamientos T5, T4 y T6, tratamientos a base de ciromazina, ezkoba org y abamectina en dosis de 0,5g y 1cc /l de agua respectivamente.

En cuanto al rendimiento de tallos por unidad experimental, los tratamientos donde se aplicó el insecticida a base de ezkoba org en dosis de 1cc /l de agua registró los promedios más altos con 265,25 tallos, frente a los otros tratamientos aplicados y por ende al testigo absoluto, seguido del tratamiento a base de abamectina en dosis de 1cc/l de agua con 250,50 tallos que fue el tratamiento que presento mayor eficacia en el control de la plaga, lo que podría atribuirse a que la acción de estos insecticidas en

la planta produjo un control más eficiente permitiendo de esta manera un mejor comportamiento vegetativo y productivo del cultivo.

Aunque el tratamiento a base del producto ezkoba org en la variable eficacia ocupó el tercer lugar, en la variable rendimiento presentó los mejores resultados; estos resultados podrían atribuirse a que este es un complejo – insecticida botánico más completo en el mercado agrícola mundial, ya que el producto está formulado con el mejor balance específico de componentes orgánicos de origen vegetal que ofrecen el más amplio espectro y acción integral para el control de las principales plagas que atacan los cultivos, además contienen compuestos repelentes de plagas, los cuales provocan un menor arribo de insectos adultos en las plantas, manteniendo bajas las poblaciones y el daño que las mismas ocasionan. (Vademécum Agrícola, 2012).

## VI. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados de la presente investigación se ha obtenido las siguientes conclusiones.

1. El mayor número de larvas de minador en el cultivo de crisantemo, se presentó en las parcelas destinadas a Testigos absolutos, donde se pudo observar en las evaluaciones los porcentajes más altos en población y un bajo rendimiento.
2. La Población de larvas de minador y el porcentaje de daños en las hojas disminuyo considerablemente después de la tercera aplicación se demostró la eficacia, del insecticida a base de abamectina en dosis de 1cc/l de agua presentó los mejores resultados.
3. En cuanto al diámetro del tallo el tratamiento T5 correspondiente a la aplicación de insecticida con ingrediente activo ciromazina obtuvo los excelentes promedios, siendo el mejor tratamiento.
4. El relación al rendimiento y el análisis económico el tratamiento T4 a base del producto ezkoba org presentó mayores valores con 265,25 tallos/unidad experimental y un beneficio costo de 0,92 centavos por dólar invertido.

## VI. RECOMENDACIONES

1. El empleo de los insecticidas botánicos, biológicos, químicos son adecuados de utilizar como alternativa dentro del Manejo Integrado de Plagas – MIP, para garantizar un producto de calidad.
2. Utilizar el insecticida abamectina en dosis de 1 cc/ l de agua, por su alta eficacia demostrada en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo
3. Utilizar el insecticida Ezkoba. Org dado que permite obtener mejores rendimientos y la mejor relación beneficio/costo.
4. Realizar futuras investigaciones del efecto de la aplicación de insecticidas botánicos, biológicos, químicos objeto del estudio en otros cultivos para determinar si el producto botánico ezkoba org mantiene sus buenos resultados para el control del minador,

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón Urcuquí, provincia de Imbabura, se evaluó la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*liriomyza*. Spp) en el cultivo de crisantemo (*chrysanthemum l*). Se determinó que el insecticida químico abamectina tuvo una mejor eficacia con relación a los demás insecticidas en estudio, y un mejor comportamiento agronómico frente a la aplicación de los demás insecticidas de cada tratamiento.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (D. B.C.A.) a nivel de campo con 6 tratamientos un testigo y 4 repeticiones con un total de 28 unidades experimentales. Todas las variables se someterán al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se empleará la prueba Tuckey al 5% de significancia.

Hubo marcadas diferencias entre insecticidas. Los resultados más promisorios se presentaron con T6 Abamectina y T1 Metarhizium quien presentó una mayor eficacia en las parcelas, con dosis de (1cc/l de agua) y (2 g/l de agua) respectivamente, se comportaron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores y diferentes estadísticamente al resto de tratamientos estudiados, con 42,93 % y 41,33% de eficacia, mientras que el menor promedio se registró en el tratamiento T2 a base de Beauveria en dosis de (2 g/l de agua) con una eficiencia de 25,39% producción.

## SUMMARY

This research was conducted in the canton Urcuquí, in the province of Imbabura.

We evaluated the efficacy of botanical, biological, chemical insecticides to control the Leafminer (*liriomyza*. SPP) in the cultivation of Chrysanthemum (*chrysanthem l*)

It was determined that the chemical insecticide had better efficiency in relation to other insecticides in study, and a better agronomic performance against the application of the other insecticides from each treatment.

Was used (D. B.C.A.) randomized complete block design field with 6 treatments a witness and 4 repetitions with a total of 28 experimental units

All variables shall be subjected to analysis of variance and to determine the statistical difference between the treatment means the Tuckey test will be used at 5% of significance.

There were marked differences between insecticides. The most promising results arose with T6 abamectin and T1 Metarhizium who presented a greater efficiency in the plots, (1cc/l of water) dose and (2 g/l of water) respectively, behaved statistically equal each other, but higher and different statistically to the rest of the treatments studied, with 42, 93% and 41, 33% efficiency, while the lowest average registered in treatment T2 based on Beauveria bassiana in dose (2 grams per litre of water) with an efficiency of 25.39%.production.

## LITERATURA CITADA

- Alcántara, J. 1998. Las plagas del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat): una base para su manejo en el área florícola de Texcoco, México. Tesis profesional. Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo. 108 p.
- Agri-Nova Science. 2007, Productos para Agricultura. ¡Por una vida más saludable! (en línea). Disponible en: [www.agri-nova.com](http://www.agri-nova.com).
- Ana María Arbós. 1992. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. El Crisantemo, Cultivo, Multiplicación y Enfermedades.
- Bayer CropScience- manejo y uso de Insecticidas en el Ecuador.
- (Enrique Garza Urbina) EL MINADOR DE LA HOJA *Liriomyza* spp Y SU MANEJO EN LA PLANICIE HUASTECA M.C.
- Ecu Red.com en el minador común/[index.php/Floricultura](http://index.php/Floricultura) (2008)

- Ecuaquimica.[www.linkagro.com/component/content/article/206-produccion-agricola/1871-ecuaquimica-division-flores](http://www.linkagro.com/component/content/article/206-produccion-agricola/1871-ecuaquimica-division-flores)
- Guía para cultivar flor CRISANTEMO en invernaderos. Año (2003)
- GLOBAL ORGANICS CIA. LTDA. es una empresa especializada en la importación y comercialización de productos orgánicos. [Ezkoba.org](http://Ezkoba.org).
- Heladio Linares Ontiveros Tipo de curso Teórico Práctico Fecha de Diciembre del 2004. elaboración Duración... A.C. Cultivo de flores de corte en invernaderos en México: Clavel, Rosas.
- IDEAGRO | Investigación y Desarrollo Agroalimentario (sin fecha)
- InfoJardín | cultivo del crisantemo flores de verano (2013).
- InfoAgro (2003). España. Obtenido el 4 de mayo de 2004. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/aji.htm>.
- Investigador del área de Entomología disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1179/127.pdf?sequence=1>.

- Insecticide Resistance Action Committee – **IRAC** (2009)
  
- Martínez, D. R. A. 2007. Proceso de producción y rentabilidad de coleo, crisantemo, petunia y tradescantia, en el vivero hacienda de la flor. Cuernavaca, Morelos. Tesis de licenciatura. Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
  
- Martínez González, E.; Barrios Sanromá G.; Rovesti L. y Santos Palma R. Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Cuba, 2006. Ecu Red.
  
- NUTRICIÓN DE PLANTAS DE *crisantemo* OBTENIDAS *in vitro* DURANTE SU ACLIMATACIÓN EN INVERNADERO José Raymundo Enríquez del Valle 2005).
  
- LARSON, ROY A. (2004) INTRODUCCION A LA FLORICULTURA / ED. ROY A. LARSON.
  
- Productos Biológicos Perkins Ltda, Productos Biológicos, Palmira, Valle del Cauca, (2012).

- Plagas y enfermedades del vivero y su tratamiento, 2008. Disponible en <http://www.nodo50.org/tecnicasvegetacion/archivos%20web/control%20de%20plagasdocumento%20de%20trabajo.pdf>
  
- (Reuveni et al. 1974) CONAPROCH (2007). Colombo, M.H. 2003.
  
- Syngenta Crop protection.com productos químicos.(2010)
  
- (Vademécum Agrícola, 2012) INDICACIONES: *EZKOB-ORG*
  
- Wikipedia. En el Minador (biología) en [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org). (Versión: 03.08.2014)

## VII. APENDICE

**Cuadro 13.** Valores promedio de Población de larvas de minador, antes de la aplicación en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo		Dosis	I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	3,80	4,90	2,90	3,60
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	4,60	3,70	4,10	3,70
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	3,60	3,80	4,20	4,80
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	3,60	3,80	4,30	4,00
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	4,10	3,60	4,60	3,80
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	4,00	3,80	4,70	3,90
<b>T7</b>	Testigo		3,80	4,60	4,20	3,90

**Cuadro 14.** Análisis de varianza para la población de larvas de minador, antes de la aplicación en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	27,00	5,49					
REPETICIONES	3,00	0,19	0,06	0,23	ns	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6,00	0,32	0,05	0,20	ns	2,66	4,01
ERROR	18,00	4,98	0,28	1,00			
C.V.	13,10%						
( X )	4,01						

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 15.** Valores promedio de Población de larvas de minador, después de la aplicación en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo	Dosis		I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	1,60	1,80	2,00	1,78
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	1,80	1,60	2,00	2,00
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	1,30	1,44	1,90	1,90
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	1,20	1,50	2,11	1,63
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	1,20	1,56	1,71	1,63
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	1,11	1,38	1,38	2,00
<b>T7</b>	Testigo		3,70	4,70	2,90	4,00

**Cuadro 16.** Análisis de varianza para la población de larvas de minador, después de la aplicación en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	27,00	19,88					
REPETICIONES	3,00	0,70	0,23	1,70	ns	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6,00	16,72	2,79	20,38	**	2,66	4,01
ERROR	18,00	2,46	0,14	1,00			
C.V.	18,89%						
( $\bar{X}$ )	1,96						

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 17.** Valores promedio de la eficacia, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urququi, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo		Dosis	I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	43,24	35,90	42,85	43,33
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	25,60	28,30	23,40	24,27
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	37,08	33,40	45,23	28,43
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	34,23	30,90	46,30	31,68
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	30,00	38,00	26,08	33,35
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	40,20	42,30	41,80	47,43
<b>T7</b>	Testigo					

**Cuadro 18.** Análisis de varianza para la eficacia, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urququi, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	23,00	1.283,47					
REPETICIONES	3,00	34,14	11,38	0,40	ns	3,29	5,42
TRATAMIENTOS	5,00	820,02	164,00	5,73	**	2,90	4,56
ERROR	15,00	429,31	28,62	1,00			
C.V. ( $\bar{X}$ )	15,05%	35,55					

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 19.** Valores promedio del diámetro del tallo, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo	Dosis		I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	1,70	2,03	1,98	2,03
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	2,01	2,02	1,76	2,00
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	1,93	2,14	1,99	1,94
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	1,91	2,17	1,84	2,03
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	1,97	2,19	1,94	1,99
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	1,80	2,26	2,02	1,95
<b>T7</b>	Testigo		2,09	1,74	2,09	1,88

**Cuadro 20.** Análisis de varianza para el diámetro del tallo, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	27,00	0,48					
REPETICIONES	3,00	0,11	0,04	1,82	ns	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6,00	0,03	0,00	0,24	ns	2,66	4,01
ERROR	18,00	0,35	0,02	1,00			
C.V.	7,01%						
( X )	1,98						

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro. 21** Valores promedio del porcentaje de daños en las hojas, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo		Dosis	I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	35,00	35,00	39,00	30,00
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	41,00	29,00	35,00	35,00
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	35,00	28,00	40,00	28,00
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	25,00	27,00	25,00	35,00
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	25,00	30,00	18,00	15,00
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	35,00	10,00	40,00	35,00
<b>T7</b>	Testigo		47,00	55,00	43,00	52,00

**Cuadro 22.** Análisis de varianza del porcentaje de daños en las hojas, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
TOTAL	27,00	2.760,68					
REPETICIONES	3,00	73,25	24,42	0,45	ns	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6,00	1.704,43	284,07	5,20	**	2,66	4,01
ERROR	18,00	983,00	54,61	1,00			
C.V.	22,32%						
( X )	33,11						

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 23.** Valores promedio del rendimiento, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
Ingrediente activo		Dosis	I	II	III	IV
<b>T1</b>	Metarhizium	2 g/litro	160,00	233,00	210,00	190,00
<b>T2</b>	Beuveria	2 g/litro	255,00	150,00	200,00	160,00
<b>T3</b>	Azadiractina	1 cc/litro	222,00	235,00	190,00	220,00
<b>T4</b>	Ezkoba org	1 cc/litro	265,00	269,00	269,00	258,00
<b>T5</b>	Ciromazina	0,5 g/litro	233,00	240,00	180,00	200,00
<b>T6</b>	Abamectina	1 cc/litro	255,00	255,00	247,00	245,00
<b>T7</b>	Testigo		52,00	34,00	40,00	45,00

**Cuadro 24.** Análisis de varianza del rendimiento, en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza. spp*) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	27,00	141.515,43					
REPETICIONES	3,00	1.557,71	519,24	0,78	ns	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6,00	128.007,93	21.334,65	32,14	**	2,66	4,01
ERROR	18,00	11.949,79	663,88	1,00			
C.V.	13,09%						
( X )	196,86						

\* Significativo al 5%

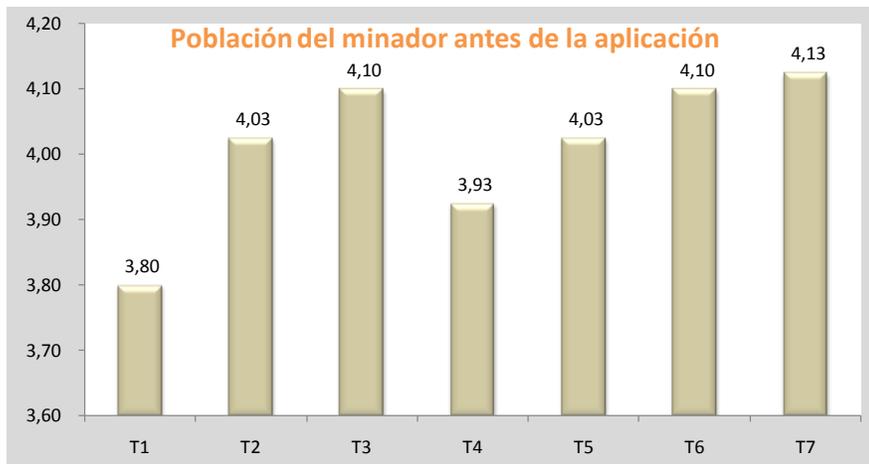
\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 25.** Labores culturales en respuesta a la eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control del minador (*Liriomyza*. spp) en el cultivo de crisantemo, en el cantón Urcuqui, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

FECHA	ACTIVIDAD	PRODUCTO	DOSIS
01/12/2013	Paso de la rastra		
08/12/2013	Surcada		
15/12/2013	Delimitación de las parcelas		
04/01/2014	Riego pre siembra		
05/01/2014	Adquisición de plántulas		8624 plantas
06/01/2014	Trasplante		
11/01/2014	Primera Fertilización	Raizal+	200g/cama
		codahumus	100cc/cama
13/01/2014	Riegos		
20/01/2014	Aplicación foliar	Poliverdol	2cc/litro
31/01/2014	Segunda fertilización	Nitrato de calcio	1200gr/litro
06/02/2014	Primera aplicación de insecticidas	Ciromazina	0.5g/litro
		Abamecnila	1cc/litro
		Azadiractina	1cc/litro
		Ezkoba org	1cc/litro
		Beauveria	2gr/litro
		Metarrizium	2gr/litro
07/02/2014	Riegos		
08/02/2014	Tercera fertilización	Nitrato de calcio y nitrato de potasio	1200gr/cama
22/02/2014	Aplicación de fungicida	Score	0.8cc/litro
23/02/2014	Riegos		
26/02/2014	Segunda Aplicación de insecticidas	Ciromazina	0.5g/litro
		Abamecnila	1cc/litro
		Azadiractina	1cc/litro
		Ezkoba org	1cc/litro
		Beauveria	2gr/litro
		Metarrizium	2gr/litro
28/02/2014	Deshierba manual		
04/03/2014	Cuarta Fertilización	Nitrato de calcio	1200 g/cama
		nitrato de amonio	1200 g/cama
		sulfato de potasio	1100 g/cama
15/03/2014	Riegos		
16/03/2014	Desboton manual		
17/03/2014	Deshierba manual		
18/03/2014	Tercera aplicación de insecticidas	Ciromazina	0.5g/litro
		Abamecnila	1cc/litro
		Azadiractina	1cc/litro
		Ezkoba org	0.5/litro
		Beauveria	2gr/litro
		Metarrizium	2gr/litro
22/03/2014	Riegos		
28/03/2014	Riegos		
10y16/04/2014	Cosecha		

**Diseño del campo experimental.**

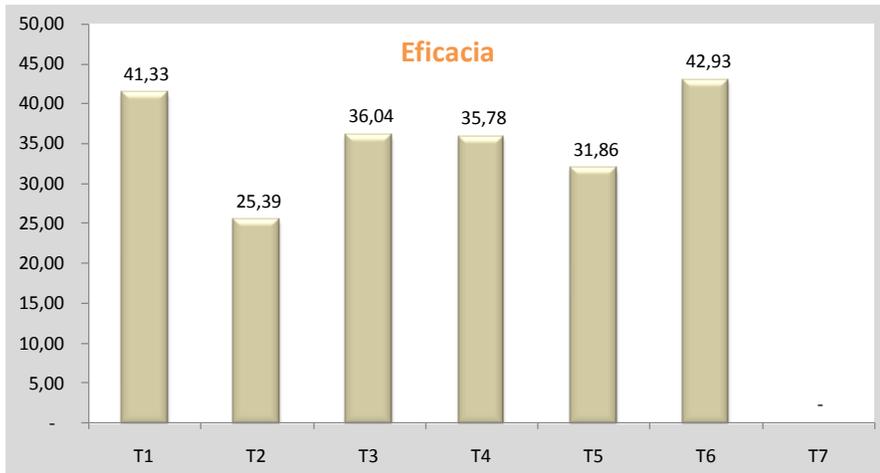
	CAMA1R1	CAMA2 R2	CAMA3 R3	CAMA4 R4
TR	2mt	2mt	2mt	
1	Metarhizium 1.5mt 3mt	Beauveria 1.5mt	Testigo	Cyromazina
2	Abamectina 1.5mt 3mts	Azadiractina 1.5mt	Ezkoba	Testigo
3	Ezkoba 1.5mt	Abamectina	Metarhizium	Azadiractina
4	Testigo 1.5mt	Metarhizium	Beauveria	Metarhizium
5	Azadiractina 1.5mt	Ezkoba	Cyromazina	Beauveria
6	Beauveria	Testigo	Abamectina	Ezkoba
7	Cyromazina	Cyromazina	Azadiractina	Abamectina



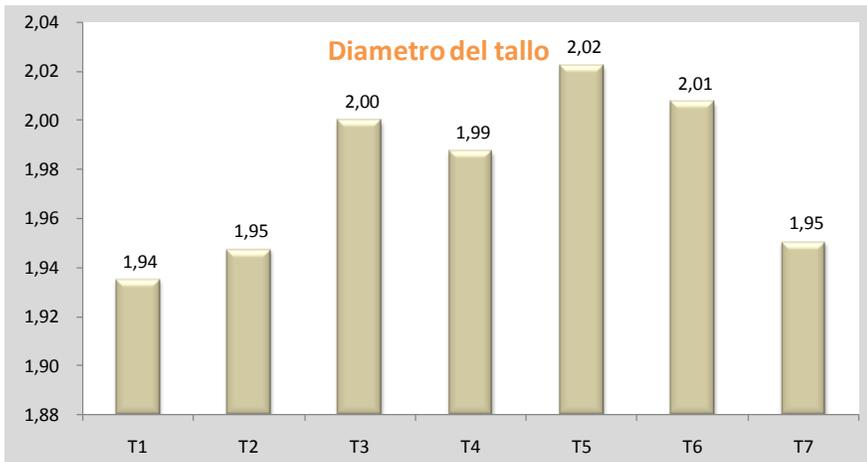
**Grafico 1.** Población del minador antes de la aplicación



**Grafico 2.** Población del minador despues de la aplicación



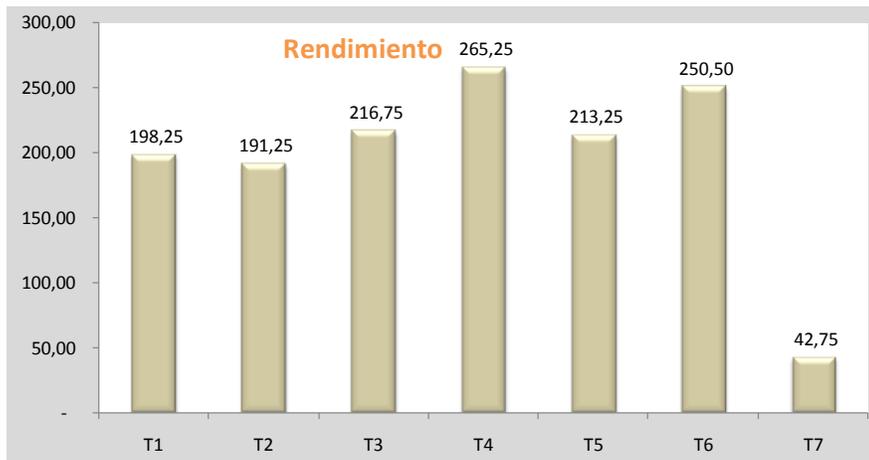
**Grafico 3.** Eficacia



**Grafico 4.** Diámetro del tallo



**Grafico 5.** Porcentaje de daños en las hojas



**Grafico 6.** Rendimiento



**Figura 1. Preparación del área a sembrar**



**Figura 2. Trazado de camas**



**Figura 3. Levantamiento de camas**



**Figura 4. Inspección de campo con el director de tesis**



**Figura 5. delimitación de las unidades experimentales**



**Figura 6. Riego con aspersión antes de la siembra en las unidades experimentales**



**Figura 7. Siembra de plántulas de crisantemo**



**Figura 8. Plántulas a los 10 días de siembra**



**Figura 9. Puesta de carteles en las unidades experimentales**



**Figura 10. Aplicación de insecticidas**



**Figura 11. Daños en las hojas por las larvas**



**Figura 12. Toma de datos después de la aplicación**



**Figura 13. Plantas seleccionadas para el conteo de larvas**



**Figura 14. Seguimiento de la investigación con el tutor**



**Figura 15. Minador poniendo sus posturas**



**Figura 16. De 60 a 70 días comienza a salir los botones florales**



**Figura 17. Insecticidas utilizados**



**Figura 18. Toma de datos en las unidades experimentales**



**Figura 19. Verificación de resultados en el ensayo**



**Figura 20 Cosecha del crisantemo**