



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:

“Eficiencia del predador *Amblyseius californicus* en el control biológico del ácaro *Tretranychus urticae* en dos variedades del cultivo del rosal en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha”

AUTOR:

Edison Paulino Flores Masabanda

DIRECTOR:

Ing. Luis Arturo Ponce Vaca

El Ángel - Carchi – Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela de Ingeniería Agronómica

TEMA:

“Eficiencia del predador *Amblyseius californicus* en el control biológico del ácaro *Tretranychus urticae* en dos variedades del cultivo del rosal en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha”

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como requisito previo a obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TRIBUNAL EVALUADOR:

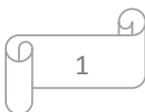
Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes
PRESIDENTE

Ing. Agr. MBA. Tito Bohorquez Barros
VOCAL

Ing. Dalton Cadena Piedrahita
VOCAL

El Ángel – Carchi – Ecuador

2013



DEDICATORIA

Luego de haber culminado mi carrera académica, y cumplida una más de mis metas en mi vida, en la que trato constantemente de mantenerme en la lucha para seguir adquiriendo cada día más conocimientos para mi enriquecimiento espiritual y profesional, he tratado de ser el mejor Esposo, Padre, Hijo, Hermano y Amigo. Dedico este trabajo primero a Dios que con su inmenso amor me permitió terminar mis estudios universitarios, ya que sin su consentimiento no llegamos a ningún lado, a mi bella y amada esposa Sofí ya que sin su motivación y ayuda no podría alcanzar ninguno de los objetivos propuestos en mi vida, a mis hermosos y amados hijos Helen, Erick, Cori, Sebastián que son el motor de mi vida gracias al inmenso amor que ellos me dan, a mi padre Segundo Paulino sin duda alguna confidente y amigo de muchas batallas,

AGRADECIMIENTO

La gratitud es uno de los sentimientos más nobles del ser humano, y al culminar uno de las metas más grandes que he tenido, deseo expresar mi profunda gratitud a la Universidad Técnica de Babahoyo, primero por salir fuera de sus fronteras geográficas y luego por permitir que ecuatorianos de otras regiones del país puedan cumplir con uno de sus más deseados anhelos, y con ella a todos mis queridos tutores de todos los módulos, ejemplares, maestros de espíritu indomable, leales e incondicionales, y además promotores e ideólogos de esta hermosa iniciativa, ya que sin estas personas no se hubiera logrado este hermoso propósito, con el fin de ayudar a los más necesitados de esta región del país, y a las personas con el verdadero espíritu de superación.

A uno de los mejor maestros que he tenido en toda mi carrera Universitaria, excelente Director de Tesis e incondicional como amigo, el Ing. Luis Ponce (mi amigo), quien con cuyos conocimientos científicos, técnicos, su espíritu de entrega, sacrificio y sin escatimar esfuerzo alguno han permitido llegar al feliz término del presente trabajo con el que espero contribuir al desarrollo de la agricultura de nuestro país

CONTENIDO

CAPITULOS	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
VII. RESUMEN	44
VIII. SUMMARY	45
IX. LITERATURA CITADA	46
APENDICE	48

CONTENIDO

CUADROS	Pág.
Cuadro 1. Control de los ácaros Tetranychus	31
Cuadro 2. Liberación y conteo del número de ácaros/foliolo	33
Cuadro3. Prueba de eficacia Henderson y Tilton	34
Cuadro 4. Resumen del control de (Amblyseius) eficacia ABBOT	34
Cuadro 5. Análisis de variancia en promedio de tallos por planta	35
Cuadro 6. Valores promedio del número de tallos por planta	36
Cuadro7. Rendimiento	37
Cuadro 8. Análisis económico	39
Cuadro 8. Diseño de la parcela	53
Cuadro 9. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 30 DIAS (Tetranychus)	54
Cuadro 10. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 45 DIAS (Tetranychus)	55
Cuadro 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 60 DIAS (Tetranychus)	56
Cuadro 12. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS (Tetranychus)	57
Cuadro 13. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 45 DIAS (Amblyseius)	58
Cuadro 14. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 60 DIAS (Amblyseius)	59
Cuadro 15. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS (Amblyseius)	60
Cuadro 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN PROMEDIO TALLOS PLANTA	61

CONTENIDO

TABLAS	Pág.
Tabla 1. Plan semanal	14
Tabla 2. ADEVA	18
Tabla3. Rotación de productos químicos	62

I. INTRODUCCIÓN

La rosa perteneciente a la familia Rosácea, cuyo nombre científico es *Rosa sp* ha sido en todos los tiempos la reina de las flores.

El sector florícola posee una de las industrias más fuertes en muchos países desarrollados y en vías de desarrollo. Esta industria, que se inició a finales del siglo 19 abarca producción y cultivo de flores variadas tales como rosas, flores de verano, flores tropicales, y otras. Siendo las rosas el producto más cotizado y de mayor demanda a nivel mundial.

Es una industria muy dinámica, que ha crecido de manera rápida; y se compone de tres principales actores: los productores, los mayoristas y los minoristas cuyas actividades comerciales están interrelacionadas. Las tendencias actuales de mercado son orientadas hacia la eliminación de los intermediarios, es decir que las flores pasen desde el productor hacia el minorista, ya que así se lograría una considerable disminución en los precios de envío.

La biodiversidad geográfica del Ecuador y el clima, favorecen el crecimiento de muchas especies de flores, incluidas alstroemerias, claveles, crisantemos, margaritas, limonios, gipsófilas, flores de verano, etc.

Su clima apto para el cultivo, con temperaturas promedio de entre 18°C. Sus suelos ricos en alto contenido de materia orgánica razón para que muchos accionistas inviertan en el mercado de las rosas.

Las condiciones de luminosidad de la sierra son las perfectas para producir rosas de gran tamaño, por lo que la industria creció, cambiando así la vida de algunos cantones en las provincias de Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Cañar, Azuay, Carchi. La situación geográfica del país permite contar con micro climas y una luminosidad que proporciona características únicas a las flores como

son: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes, colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero.

Como era de esperarse, debido a la fuerte influencia de la demanda mundial de rosas ecuatorianas, existe un mayor número de hectáreas dedicadas al cultivo de estas, alrededor de 2500 hectáreas y 275 florícolas que apuestan por la producción de rosas. La producción de Gypsophila también se destaca, con 316 hectáreas cultivadas y 29 florícolas¹

La utilización de invernaderos, y sistemas de riego de última tecnología han ubicado a Ecuador entre los principales países innovadores en el ámbito de producción florícola. Continuamente los productores reciben asesorías, y capacitaciones para mejorar la producción y la calidad lo cual coadyuva a generar prácticas innovadoras. Por ejemplo, se están desarrollando variedades de rosas, se están produciendo flores orgánicas comestibles, y se ha creado un sello ecuatoriano medioambiental que se llama “Flor Ecuador” para manejo de cultivos y calidad.

En Ecuador, ECOFAS (Ecuadorian Organic Flowers Growers Association) es parte del programa de la asociatividad BID-FOMIN-Expoflores, y su objetivo principal es el desarrollo de estas prácticas; el programa está constituido por 20 fincas de rosas y flores de verano, en aproximadamente 600 hectáreas en varias provincias. Mediante un permanente aprendizaje y continua investigación tendientes a normar y mejorar procesos basados en la agroecología, eliminando el uso de fertilizantes y agroquímicos, los socios de ECOFAS elaboraron un plan de manejo orgánico que contempla el cumplimiento de las normativas orgánicas internacionales.

Esta tecnología pasa a formar parte de las herramientas que buscan disminuir el consumo de pesticidas, dentro de estos tenemos: métodos mecánicos, métodos físicos, métodos biológicos, métodos orgánicos y como última opción el método químico solo en caso de ser estrictamente necesario.

¹ <http://www.ecuador.com/espanol/blog/las-flores-abundan-en-el-ecuador>

² <http://www.ccuena.com.ec/descargas/indicadores/INDICADORESFLORES.pdf>

³ Los alcaldes y las flores, La Flor, NOVIEMBRE - DICIEMBRE - 2010 - N° 60

Dentro de este manejo integrado de plagas (MIP) se encuentra el ácaro predador *Amblyseius californicus* que es capaz de consumir diariamente cinco arañas rojas adultas y también algunos huevos y larvas de *Tetranychus urticae*. Esta especie es muy móvil, en cultivos donde es bastante difícil de detectar las primeras arañas rojas, *Amblyseius* puede ser introducido preventivamente, aunque ninguna araña roja haya sido vista

El ácaro adulto vive casi veinte días, pone huevos durante 14 días con un promedio de tres huevos al día estos nos permite realizar un análisis del beneficio en relación con el costo del producto, además existen ciertos parámetros de fincas florícolas que tienen experiencias similares con las cuales podemos tener un referente aproximado del maravilloso uso de estas alternativas.

Por tanto la presente investigación pretende evaluar la “Eficiencia del predador *Amblyseius californicus* en el control del ácaro *Tetranychus urticae* en tres variedades del cultivo del rosal en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha”.

1.1. Objetivo General

Determinar la eficiencia del predador *Amblyseius californicus* en el control biológico del ácaro *Tetranychus* en dos variedades del cultivo del rosal en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha.

1.2. Objetivos Específicos.

- Implementar el control biológico en el cultivo de la rosa para contrarrestar poblaciones existentes de *Tetranychus urticae* con la liberación de *Amblyseius californicus*.
- Evaluar la eficiencia del control del predador frente a la plaga.
- Analizar económicamente los tratamientos biológicos y químicos.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. LA ROSA

La rosa es catalogada la reina de las flores apreciada por su aroma diversidad de colores y belleza.

2.1.1 Origen

Para Infojardin.com. (2008), los primeros datos de su utilización ornamental se remontan a Creta (siglo XVII a c.).

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Los romanos cultivaron la rosa intensamente, siendo utilizados sus pétalos para ornamento, así como la planta en los jardines en una zona denominada Rosetum. Tras la edad media, donde su cultivo se restringió a monasterios, vuelve a surgir la pasión por el cultivo del rosal. Un ejemplo de esta pasión fue la emperatriz Josefina que a partir de 1802 en su Palacio de la Malmaison llegó a poseer una colección de 650 rosales. Las colecciones de rosas se han multiplicado desde entonces.

2.1.2. Taxonomía y morfología de la rosa

De acuerdo a Wikipedia (2010), pertenece a la Familia rosáceas, cuyo nombre científico es *Rosa sp.* Los rosales antiguos son los que existían antes de 1867, año en el que apareció el primer híbrido de Té ('La France'). Los antepasados de nuestros rosales son otros rosales salvajes muy diferentes unos a otros. Pero a través de un proceso de selección y de continuas hibridaciones se están consiguiendo continuamente más y mejores variedades: color y duración de las flores, mayor resistencia a plagas y enfermedades, aromas intensos, etc. En la actualidad la American Roses Society tiene clasificados más de 30.000 rosales distintos.

Una de las características más apreciadas de los rosales es su aroma. Estos alcanzan distintos matices, a limón, afrutado, almizcle, té o su característico

olor a rosas.

Como norma general los rosales antiguos o clásicos son más olorosos que los modernos híbridos de Té.

Rosales modernos hay de casi todos los colores. En los rosales antiguos hay una gama de color más reducida.

El color azul sigue siendo una leyenda ya que lo que hay son lilas pálidos.

2.1.3. Requerimiento del cultivo de la rosa

La rosa necesita temperatura y humedad apropiada para su crecimiento es así que se la produce bajo invernadero para regular estos procesos.

De acuerdo a Infoagro (2011), sol no menos de seis horas al día generalmente ha de encontrarse en lugares muy soleados, aunque es conveniente que tengan un poco de sombra en ciertos momentos del día.

La mejor situación es un lugar despejado, al sol, donde el aire pase fácilmente entre las ramas.

Resiste el frío, pero en climas con heladas fuertes es importante protegerlas en los meses más duros del año, envolviendo el tallo y las ramas con hojas secas, papel de periódico o algún plástico. No son muy exigentes en cuando al suelo. La mejor es la tierra arenosa-arcillosa, profunda, permeable, con buen drenaje. Buen riego y muchos nutrientes para que florezca con profusión. Al plantar rosas cerca de otras plantas, asegúrate que la competencia por los nutrientes y el agua no les afecte (abona y riega más).

Normalmente la multiplicación se realiza por injerto. Admite esquejes leñosos, semillas, acodos.

2.1.4. "manejo integrado de ácaros (*Tetranychus urticae*) en rosas."

El control actual de los ácaros se basa en el uso de acaricidas de síntesis química por considerarse un producto de exhibición, lo cual se refleja en la presencia de residuos tóxicos, y puede afectar a los obreros florícolas, productores y consumidores.

El poco desarrollo científico sobre acarología incide en el bajo conocimiento de biología, comportamiento y manejo del ácaro.



Beltrán (2010), En la actualidad se ha llevado a cabo diferentes estudios encaminados a identificar y evaluar el comportamiento de las plagas y la influencia que ejercen sus enemigos naturales en la reducción de las poblaciones de estas especies tan dañinas. Dentro de las plagas que causan graves daños al cultivo de los frutales, los ácaros constituyen el segundo grupo de artrópodos más perjudicial después de los insectos. Asociadas a estos fitófagos se observan especies reguladoras de sus poblaciones entre las que se destacan los ácaros depredadores. El uso de estos controles naturales permite la reducción de productos químicos altamente dañinos al hombre y al medio ambiente. Es por ello que el objetivo de este trabajo es ofrecer algunos

de los resultados obtenidos en este tema tales como el inventario de ácaros depredadores pertenecientes a la familia *Phytoseiidae* (géneros *Amblyseius*, *Clavidromus*, *Galendromus*, *Phytoscutus*, *Phytoseiulus* y *Typhlodromina*), otras familias como la *Bdellidae*, *Cunaxidae* etc., refiriendo además el cultivo donde fue colectado y el fitófago asociado. Por otra parte, se estudió el comportamiento de especies depredadoras asociadas a fitoácaros en cinco áreas citrícolas de la región occidental de Cuba, siendo la localidad de Troncoso, provincia Pinar del Río la de mayor afectación por plagas y presencia de enemigos naturales los meses de mayor incidencia de la población (abril y mayo), el método de muestreo utilizado, la influencia de los tratamientos sobre la presencia de plagas y biorreguladores resultando el cultivar Parker el más afectado. También fueron realizados ensayos para determinar la biología y capacidad depredadora de dos especies de ácaros *fitoseidos*, *Amblyseius* demostró que ejerce un control eficiente de (específico para la familia Tetranychidae).

Según Badii (2008), la araña roja *Tetranychus urticae* Koch es la principal plaga de este cultivo; Su combate se sustenta en el uso de acaricidas y se desconoce el nivel de resistencia que tiene a dichos compuestos. Por tanto, se determinó la susceptibilidad a abamectina, endosulfán, fenpropatrín, oxidemetón metílico y propargiteen una población de arañas. La población de campo de araña roja manifestó resistencia a abamectina, endosulfán y oxidemetónmetílico, cuyos valores de CL95 fueron 4986, 211389 y 390675, lo que correspondió a valores de RR95 de 224.6, 110.2 y 26.2. En contraste, la población fue susceptible a propargite (RR950.4) y fenpropatrín (RR9511.0). Estos resultados coinciden con la frecuencia de uso de los acaricidas en campo. En los casos donde se detectó resistencia, los productores realizan en promedio 30 aplicaciones por ciclo de cultivo y sostienen que su efectividad es baja respecto a la que tenían originalmente dichos productos.

Coppel Biological Systems (2011), dice que dentro de un cultivo de rosas es común encontrar áreas puntuales donde a simple vista se aprecia un alto nivel

de daño amarillamiento causado por *Tretranychus urticae*, a estos sitios los llamamos focos y son el punto de partida donde la plaga empieza su proceso de dispersión dentro del invernadero. Por esta razón su identificación es de vital importancia para, por un lado reducir las fuentes de inóculo de plaga así como para garantizar que los datos obtenidos del monitoreo reflejan la realidad del cultivo.

La definición de foco puede ser variable, ya que está en función de la cantidad de plaga que se encuentre en el cultivo, así: si tenemos un cultivo libre de *Tretranychus urticae* y encontramos lugares con una presencia muy baja de plaga, estos son considerados focos ya que tenemos una alta concentración de individuos en relación al estado general del invernadero; por otro lado, si tenemos una alta presencia de plaga a nivel general en el invernadero, esperamos que los focos encontrados tengan una alta presencia de plaga que nos puede llevar incluso a perder producción.

2.1.6. Marcación de focos

Esta labor se debe realizar quincenalmente y para esto es primordial contar con un plano del invernadero como se menciona en el punto 3. El proceso inicia con una revisión detallada y muy estricta de cada cama (lado por lado) del invernadero en cuestión. La revisión se debe iniciar desde la parte baja de la planta (origen de los problemas de ácaros) hasta llegar al tercio alto. Los focos encontrados se deben apuntar en el plano, indicando la nave, cama y número de cuadro en el que se ubican. Además se va a colocar una cinta, etiqueta, etc. indicativo al inicio y al final de cada foco encontrado de tal manera que si una persona ajena al proyecto ingresa al invernadero pueda deducir por la marcación que se trata de puntos críticos.

El objetivo de la marcación es el de tomar medidas de control puntuales (físicas, culturales, biológicas y químicas) que nos permitan frenar el desarrollo de la plaga y de esta forma evitar una contaminación generalizada del cultivo.

En caso de que un foco deje de serlo ya sea por cualquiera de las prácticas mencionadas arriba, es responsabilidad del monitoreador retirar las marcas 4 semanas después de que este no presente ningún *Tretranychus urticae*.

2.1.7. Monitoreo general.

Coppel Biological Systems. (2012), esta labor se debe realizar semanalmente. Una vez que se han identificado los focos existentes en el cultivo, se procede a realizar un monitoreo general, esto con el fin de obtener una idea de la situación global (sin contar los focos) de la plaga dentro del invernadero. Para esto se deben seguir los siguientes pasos:

2.1.8 Determinación de áreas de recolección de folíolos.

Montoya, (2007) para el efecto, se dividirá a la planta en tercios, dependiendo de su altura, plantas jóvenes con agobio y basales hasta 80 cm de altura: bajo-medio-alto. Plantas jóvenes con agobio y tallos con altura superior a 80 cm: bajo-medio-alto.

2.1.9 Conteo de poblaciones

Una vez tomadas las muestras se procede al conteo de cada uno de los ácaros presentes en cada uno de los folíolos obtenidos (*Tretranychus*, y *Amblyseius*). Solamente se van a contar los individuos móviles presentes en los folíolos, es decir: larvas, ninfas y adultos

Rodríguez (2008), dice que el cálculo se lo realiza separando cada uno de los tercios de la planta, de tal manera que: la sumatoria de ácaros plaga/benéficos del tercio bajo se divide entre 8 folíolos muestreados y así para cada uno de los tercios restantes. El resultado nos indica la cantidad de ácaros benéficos/plaga presentes en 1 folíolo.

2.1.10. Coppel Biological Systems (2010), plan técnico antes de introducir benéficos en el cultivo.

2.1.11. Tratamientos orientativos para ácaros previos a la suelta de benéficos.

(Posibles modificaciones según población de la plaga):

➤ Semana 1:

Análisis de residuos. Este nos dará una información valiosa para la toma de decisiones posteriores, iniciamos el sistema, manejando químicos compatibles, Iniciamos la Prueba de Mortalidad, efectuando una pequeña suelta de *Amblyseius* en las plantas, para monitorear y determinar su evolución posteriormente.

➤ Semana 2:

Primeros datos de la prueba de mortalidad, tras monitorear el cultivo.

➤ Semana 3:

Segundos datos de la prueba de mortalidad, tras monitorear el cultivo, si los datos son negativos y los benéficos han muerto o no se reproducen, seguiremos con el mismo esquema en la semana 4 y 5 o hasta que los benéficos sobrevivan, si los datos son Positivos y los benéficos se reproducen bien, se comenzaran con las primeras liberaciones.

Según Báez (Finca Manuelita) (2013), es conveniente pensar en implementar un criadero dentro de la finca de producción de esta manera se puede garantizar que cualquiera de las especies tendrá mejor adaptación que los individuos que se compran o se exportan.

Amblyseius además de ser un ácaro que se encuentra en nuestros cultivos tienen mejor adaptación a nuestra temperatura y altitud.

Para establecer un criadero de control biológico es necesario tomar en cuenta:

Zona de infestación de ácaros *Tetranychus*: primero debe escoger una planta hospedera que tenga buen follaje y que sea agradable a los ácaros por ejemplo frejol o pepino y cuando tenga suficiente follaje se debe proceder a inocular

ácaros *Tretranychus*, para que estos se establezcas y se distribuyan por toda la plata.

Zona de inoculación de ácaros benéficos: después de tener una buena cobertura de ácaros fito patógenos proporcionalmente distribuidos en toda la planta hospedera de pepinos se debe inocular o colocar ácaros benéficos para que estos se establezcan, y se multiplique y cuando se tenga un número de 200 ácaros/hojas entre ninfas y adultos se proceda a cosechar las hojas y liberarlas en los focos de los bloques de producción.

El tiempo que se demore en multiplicarse y establecerse el control biológico depende mucho de la temperatura que se tenga en el criadero, puede ser de cuatro a seis semanas además se debe considerar que el criadero se debe cuidar como un cultivo es decir debe estar libre de otra plagas que no sean ácaros fito patógenos ni hongos, las condiciones deben ser favorables Para el desarrollo de ácaros es decir alta temperatura y una humedad relativamente baja.

Zona de cosecha: cada semana se debe contabilizar en número de ácaros benéficos que se tienen en las hojas de la planta hospedera, por experiencia recomendamos no menos de 200 individuos benéficos por hoja de esta manera será más rápido el control. Se debe cosechar a primera hora en fundas plásticas con suficiente aire y tratando de no tocar mucho Material vegetal ya que si hay mucha transpiración se corre el riesgo de que muchos ácaros mueran.

2.1.12. Instalaciones del criadero.

Se requiere una inversión inicial que en principio genera gastos no agradables pero a raíz que avanza la implementación del predador, es capaz de sustituir los gastos de agroquímicos.

Según el Ing. Franco Ulises Carrillo Finca Floreloy (2013), *Tetranychus urticae* a nivel mundial es una de las plagas de interés económico puesto que, a más de las rosas tiene un amplia gama de ataque a los cultivos tanto al aire libre y

protegida, luego de eclosionar utiliza sus piezas bucales para penetrar en las células vegetales, inicia su ataque desde el envés de las hojas. Cada minuto de una a dos docenas de células pueden ser destruidas a causa del ácaro plaga.

Es la plaga de mayor costo en el cultivo de rosal ya que la infestación se produce muy rápidamente y puede producir daños considerables antes de que se reconozca. Se desarrolla principalmente cuando las temperaturas son elevadas y la humedad ambiente es baja.

Inicialmente las plantas afectadas presentan un punteado o manchas finas blanco amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas.

Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20°C) Puede llevarse a cabo con la suelta de *Phytoseiulus* en los primeros estadios de infestación.

Debido al elevado número de generaciones y a la superposición de las mismas, especialmente en verano, los acaricidas utilizados deben tener acción ovicida y adulticida.

De acuerdo a Biobet 2013, en muchos cultivos, la suelta de ácaros depredadores es una parte fundamental de la lucha biológica. Algunos ácaros tales como *Amblyseius swirskii*, *A. cucumeris* y *A. californicus*, se liberan con frecuencia y de forma masiva para mantener a raya plagas de, trips, mosca blanca, o ácaros fitófagos. Sin embargo, el establecimiento y desarrollo poblacional de los ácaros depredadores se pueden ver comprometidos en situaciones de escasez o ausencia de alimento. Esto puede afectar negativamente al control biológico de plagas en numerosos cultivos y viveros. Biobest, con el fin de solucionar este problema ha desarrollado Nutrimite, un suplemento alimenticio vegetal (polen) que permite la proliferación de los ácaros depredadores.

Rodríguez (2008), manifiesta que *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) es considerado actualmente como una de las plagas más

importantes en cultivos bajo invernadero (Malais y Ravensberg, 1992), ya que estos alteran los procesos fisiológicos de las plantas como la fotosíntesis y la respiración, y afectan el crecimiento, la floración y la fructificación en las plantas que infestan (Hall y Ferree, 1975, citado por Monetti, 1999). Densidades entre 10 y 50 ácaros por hoja de rosa causan una reducción del largo del tallo de la flor del 17% y 26%, respectivamente, cuando se comparan con plantas que no tienen presencia de ácaros fitófagos (Landeros et al., 2004).

Aunque a nivel mundial se han recomendado varias estrategias para el control de *T. urticae*, el uso de enemigos naturales se ha aconsejado como estrategia de control biológico de esta plaga, en especial el uso del ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) (Scopes, 1985; Van Lenteren y Woets, 1988; Malais y Ravensberg, 1992; Decou, 1994; Zhang, 2003; Pedigo y Rice, 2006). Sin embargo, esta práctica ha sido menos común que la de los acaricidas químicos.

En Colombia existen algunos trabajos relacionados con ácaros depredadores, enfocados hacia el control biológico de ácaros fitófagos, entre ellos se destaca el de Mesa y Duque (1994), quienes realizaron liberaciones de tres especies de ácaros depredadores sobre cultivos de yuca y comprobaron que el proceso de pre adaptación es fundamental para garantizar la sobrevivencia de los individuos en campo abierto. En rosas, se destacan los trabajos de França y De Vis (1995) y Barreto (2004), quienes utilizaron el ácaro depredador *P. persimilis* sobre la presa *T. urticae* y encontraron que el control biológico con este depredador es una alternativa que debe ser considerada y desarrollada con una continua investigación en la Sabana de Bogotá. Sin embargo, no hay trabajos que se refieran a los criterios de liberación de ácaros depredadores del género *Amblyseius Neoseiulus* en la fase comercial de la producción de rosas.

Son unas arañitas de color rojo y de 0,5 milímetros que apenas se ven a simple vista se asientan sobre todo en el envés de las hojas (la cara de atrás). Si se mira muy de cerca (y con buena vista) pueden verse correteando por dicho envés. Usa una lupa (Infojardin 2010).

Al principio, el síntoma más corriente son puntea duras decoloradas y mates y manchas amarillas. Posteriormente se abarquillan, se secan y se caen. Hojas con clorosis y puntitos amarillentos o pardos. Las hojas afectadas presentan una zona amarillenta en el haz que se corresponde con la existencia de colonias en el envés. Cuando hay muchos ácaros atacando las distintas manchas se unen entre sí y llegan a afectar a toda la hoja, que acaba secándose y cayendo.

Organismos de control biológico, que se pueden utilizar en los diferentes cultivos para contrarrestar *Tetranychus urticae* (Syngenta 2010).

Con el objetivo de reproducir masivamente el ácaro depredador *Amblyseius largoensis* se evaluó la cría de este fitoseido a través del método de las bandejas bajo condiciones de laboratorio, utilizando como planta hospedante la variedad de frijol Fósforo- 40 y como presa el ácaro fitófago *Tetranychus tumidus* se sembraron semillas de frijol, a los 15 días de germinadas se infestaron con *T. tumidus* y se esperaron siete días para comenzar el experimento de reproducción masiva. Los foliolos de frijol infestados se colocaron sobre las bandejas y se liberaron 20 hembras de *A. largoensis*. Se calculó el incremento poblacional por réplica a los 15 y 21 días. Se obtuvo un incremento de la población del depredador de 623,33 y 903,33 % a los 15 y 21 días posteriores a la liberación, respectivamente. Se demostró que *A. largoensis* se puede reproducir en bandejas con un mínimo de manipulación y valores adecuados para los parámetros demográficos evaluados. Estos resultados evidencian que el método de las bandejas con *T. tumidus* como presa puede ser una opción para la reproducción de *A. largoensis*. (Montoya 2008).

Según Faerro, (2008), los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae son considerados por muchos investigadores como los más prometedores para el control natural de ácaros fito parásitos, no obstante que la familia contiene un gran número de especies conocidas que se alimentan de estos ácaros fito

parásitos, la proporción de especies especializadas en su hábitat depredador, es pequeña. En el presente estudio se observó que de las 35 especies colectadas, cuatro de ellas demostraron una mayor abundancia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área experimental.

3.1.1 Localización.

La presente investigación se realizó en la comunidad Cuniburo del cantón Cayambe provincia de Pichincha.

3.1.2 Ubicación geográfica.

Se encuentra en las coordenadas polares Sur: 0°00'14", Oeste 78°09'53" piso latitudinal 2785 msnm temperatura de 17°C a 25°C, con una mínima de 4°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños.

De acuerdo a la clasificación de la zona de vida HoldrigeL (1982) el cantón Cayambe responde a la formación de bosque seco Montano bajo (bs_MB)

3.2 Material Genético.

Se utilizó las variedades con las siguientes características:

Freedon

Ciclos: Promedio 90 días

- Tallo largo y rígido: 40-80 cm, según zonas de cultivo.
- Follaje verde brillante.
- Flores: apertura lenta, buena conservación en florero.
- Producción promedio mes: 1 tallo planta.
- Propensa a enfermedades.
- Color del botón rojo.

Mondial

Ciclos: Promedio 90 días

- Tallo largo: 60-80 cm, según zonas de cultivo.
- Blando brillante verde claro.
- Flores: apertura lenta, buena conservación en florero.
- Producción promedio mes 1.2 tallo planta.
- Catalogada semi premium
- Color del botón blanco.

3.3. Factores Estudiados

3.3.1 Factor A. Variedades de rosa (Freedom, Mondial,)

3.3.2 Factor B. Acaro plaga (*Tetranychus urticae*)

3.3.3 Factor C. Acaro predador (*Amblyseius californicus*)

3.4. Tratamientos Realizados.

Tratamientos	Variedad	Liberación <i>Amblyseius</i> dosis/ parcela	Época de Liberación de <i>Amblyseius</i>
T1	Freedom	50	45 días después de la poda
T2	Freedom	100	45 días después de la poda
T3	Freedom	150	45 días después de la poda
T4	Mondial	50	45 días después de la poda
T5	Mondial	100	45 días después de la poda
T6	Mondial	150	45 días después de la poda
T7	Testigo finca	químico	

3.5. Métodos

Se empleó los métodos Inductivo, deductivo, análisis de síntesis y el empírico llamado experimental.

3.5.1 Diseño experimental

En la presente investigación se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial, a nivel de campo con 7 tratamientos y 3 repeticiones con un total de 21 unidades experimentales. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba Tukey al 5% de significancia.

3.6. Características de la unidad experimental

Número de tratamientos	7
Número de repeticiones	3
Número de parcelas	21
Área útil del ensayo	936m ²
Área de la parcela neta	10.2m ²
Distancia entre parcelas	2.40m ²
Distancia entre camas	0,5
Distancia entre plantas	0,1
Distancia entre tratamientos	1m
Número de plantas por tratamiento	100

*Tabla 2. ADEVA A*B*

Fuente de variación (F.V)	Grados de libertad (G.L)
---------------------------	--------------------------

Total (T.R)-1	20
Tratamientos -1	6
Repeticion-1	2
Error Experimental	12
CV (%)	Tukey 5%

3.7. Manejo específico del experimento.

3.7.1. Preparación del suelo.

Esta labor se la realizó en la finca de la siguiente forma:

Se utilizó el material sobrante de los residuos de finca, luego se colocó una capa de cascarilla de arroz de aproximadamente unos 5 centímetros, acompañado de cascarilla de café.

3.7.2. Siembra.

Se realizó en forma manual, a distancia de 0,10 m entre plantas, en una sola hilera, teniendo un total de 10 plantas por m² con una densidad de 75000 a 80000 plantas por ha, con un total de 250 camas aproximadamente.

3.7.3. Fertilización para armado de camas.

En el caso de la finca Floreloy se realizó de acuerdo a una programación establecida por medio de fertirriego, aplicando 2 tipos de fertilización que son:

Como parte de la nutrición para mejorar los suelos 10 kg de nitrato de calcio, 15 kg. De sulfato de magnesio y 5 kg de sulfato de magnesio agrícola. Luego el armaron las camas con las siguientes mediciones: 0,90 m de ancho, 30 m de largo y 0,40 m de altura, con calles entre cama de 0,60 m.

3.7.4. Fertilización edáfica.

Después de revisar los análisis de suelo respectivos, se realizó la formulación De los requerimientos nutricionales de acuerdo a las recomendaciones del técnico de la finca.

Nitrógeno 180 ppm, potasio 160ppm, Fosforo 38ppm, magnesio 120 ppm, calcio 160 ppm, Hierro 2 ppm, Boro 1 ppm, zinc 0,08 ppm, Utilizando una tabla electrónica en donde los cálculos de la fertirrigación son automatizados.

FERTILIZACIÓN PARA EL CULTIVO DE : ROSAS				
FINCA: FLORELOY S.A.				
domingo, 08 de junio de 2014				
SOLUCIÓN MADRE. Tanques: A=1000 l, B=1000 l, C=500 l				
UNIDAD CONTROL CE & pH				
CE	1,36	mS/cm	Agua de Riego	
pH	5,84		CE	0,05
			pH	7,4
			RAS Agua	1,446
CONCENTRACIÓN EN EL RIEGO				
FERTILIZANTE (ppm)	Agua	TOTAL	mmol/l	meq/l
NH4 ⁺	10	2,0	12	0,65
NO3 ⁻	512	12,0	524	8,44
SO4 ⁼	100	19,0	119	1,23
P	44	1,0	45	1,45
K ⁺	122	8,0	130	3,31
Ca ⁺⁺	93	11,0	104	2,59
Mg ⁺⁺	26	6,0	32	1,33
Fe	0,600	0,910	1,510	0,027
Mn	0,728	0,010	0,738	0,013
Zn	0,616	0,010	0,626	0,010
B	0,249	0,030	0,279	0,026
Cu	0,336	0,010	0,346	0,005
Mo	0,079	0,020	0,099	0,001
Cl ⁻		7	7	0,197
Na ⁺	0,265	24	24	1,055
Si ⁴⁺		24	24	0,855
HCO3 ⁻		106	30,5	0,500

FERTILIZANTES	Aportes Diarios en:			1 m3	Unidad
	A	B	C		
Nitrato de Calcio 26% CaO	0,5				kg
Nitrato de Calcio Líquido 25% CaO	0				l
Nitrato de Amonio 34,5% N	0	0			kg
Fe-EDDHA 6%	10				g
Fe-EDTA 13%	0				g
Fe-DTPA 11%					g
Mn-EDTA 13%		5,6			g
Zn-EDTA 14%		4,4			g
Cu-EDTA 14%		2,1			g
Nitrato de Potasio 46% K2O	0,03	0,1			kg
Nitrato de Magnesio 11% N	0,05				kg
Fosfato Monoamónico 60% P2O5		0,000			kg
Fosfato Monopotásico 51% P2O5		0,042			kg
Sulfato de Amonio 21% N		0,004			kg
Sulfato de Magnesio 16% MgO		0,22			kg

3.7.5 Fertilización Foliar.

Es indispensable tener un balance de fertilización de tipo foliar pues el mercado es muy exigente y se ve en la necesidad de que el brillo de las hojas y color y tamaño de su botón sea el adecuado por lo cual la finca presenta un programa anual de fertilización especialmente con productos de formulaciones complementarias en nitrógeno, potasio, magnesio, calcio, como son:

Biozyme, poliquel en todas sus gamas, quelatos en todas sus presentaciones dependiendo del periodo vegetativo.

3.7.6. Riego.

Esta labor se la realiza por el sistema de riego por goteo establecido en la finca, aplicando 1 m³ semanal por cama.

3.7.7. Control de malezas.

Con la finalidad de mantener el invernadero libre de malezas, se efectuó su control en forma manual, eliminando las malas hierbas presentes.

3.7.8. Control fitosanitario.

Se realizaron varias aplicaciones de insecticidas y acaricidas para el control de las principales plagas como son: ácaros, trips, áfidos, minador, etc.

Sin embargo en el sector del ensayo no se utilizó productos agroquímicos para favorecer a un correcto tratamiento en el control de araña, ya que la finca presenta tres hectáreas de su totalidad con el afán del uso exclusivo para control biológico y aportando al desarrollo de la empresa. Con excepción del testigo en donde se realizó las rotaciones de acaricidas de finca.

3.7.9. Cosecha.

Esta se realizó cuando las flores estuvieron en punto de corte, por encima de la yema, para dar lugar a la formación de nuevos tallos; y en forma inclinada para que no sea foco de infección y evitar la presencia de botritis.

3.7.9.1. Distribución de la parcela.

Se estableció el área del ensayo, el mismo que tuvo una superficie de 936 metros cuadrados. Se dividió en 21 parcelas que fueron las unidades experimentales, las cuales tuvieron una superficie de 10,2 metros cuadrados. Se dejó un espacio de 2.40 metros entre repeticiones, marcando cada una de ellas con cintas de colores y rótulos de tratamiento respectivo.

3.7.9.2. Liberaciones de *Amblyseius* en una primera etapa para el análisis de residuos químicos.

Se realizó un primer ensayo de liberación, mismo que genero el primer monitoreo tras la revisión de la prueba de mortalidad.

Según lo que se pudo observar datos de la primera prueba de mortalidad fueron negativos los benéficos han muerto y no se reprodujeron, se procede a retrasar el tratamiento puesto que quiere decir que aún existen residuos de productos acaricidas.

Sin embargo se procede de acuerdo con lo que dice la teoría es decir con lavados de alta presión a chorro con manguera.

3.7.9.3. Medidas culturales para la eliminación de residuos químicos.

Se lavó la estructura del invernadero con agua a presión, esto con el afán de reducir residuos químicos acumulados en los plásticos, dosis jabón potásico 2 cc/l, empleando un volumen de agua aproximado de 1.000 l/ha, además lavados sólo con agua a presión con mangueras a toda la planta, esta medida tiene un doble efecto reducir población de ácaros y residuos químicos acumulados.

3.7.9.4. Liberación o suelta de benéficos.

Se liberaron tomando en cuenta el tercio de la planta ya sea medio bajo o alto según follaje de las plantas, en sus respectivos focos con una mayor atención en todas las entradas y salidas de las parcelas, así como en aquellas camas localizadas en frontales de los bloques, donde la presencia de ácaros suele ser reiterativa todo esto con las dosis recomendadas en las correcciones establecidas.

Con estas medidas nos aseguramos una mayor protección de los benéficos, tanto si el clima es muy húmedo y los tratamientos fúngicos son reiterativos, en toda la planta, como si es muy seco y mantenemos cerca de la zona más húmeda, tras los riegos con el fin de evitar desecaciones en las puestas.

3.7.9.5. Labores culturales luego de la liberación de *Amblyseius*.

Se regó con ducha a caminos entre camas y pasillo central para mantener la humedad de las parcelas esto favorece un incremento de humedad relativa dentro del invernadero, esto es necesario para un buen desarrollo de las puestas y crecimiento de los benéficos según literatura citada.

3.7.9.6. Manejo de cortinas.

Se mantuvo una buena humedad por lo que se manejó las cortinas de la siguiente forma:

Cortinas abiertas 10% durante la noche en la mañana a medida que incrementa la temperatura se elevó progresivamente.

3.7.9.7. Instalaciones del criadero

Daremos como referencia la instalación del criadero y la reproducción de *Amblyseius* tomando en cuenta que la finca ya presentaba un criadero de

Amblyseius y mi trabajo de tesis solo representa la evaluación en cuanto a control del acaro *Tetranychus*.

La propagación de *Amblyseius californicus* se la realizó en plantas de pepino dulce *Solanum muricatum*, ya que esta especie es hospedera tanto de *Tetranychus urticae* como de *Amblyseius californicus*. El criadero consta de las siguientes áreas.

3.7.9.8. Proceso de cría de *Amblyseius californicus*

ÁREA 1

Propósito: Obtener plantas de pepino con abundante follaje y sanas

El área 1 propagación, es donde enraizamos los esquejes de pepino y estos se los obtiene de plantas Madre y se los enraíza únicamente con cascajo como sustrato, semanalmente se enraízan 50 esquejes.

A los 15 días obtenemos raíces, suficiente como para trasladarlos al área 1 (A1), los cuáles se plantaran en macetas.

Una vez en el área 1 (A1); estas plantas se fertilizan cada 15 días con Novatec, siendo este un fertilizante completo (15-3-20) y se aplica a dosis de 10 gramos por planta. Estas plantas permanecen en dicha área 6 semanas antes de ser trasladadas al área 2 (A2), alrededor de 50 plantas por semana.

ÁREA 2

Propósito: Reproducir al ácaro *Tetranychus urticae*, obteniendo plantas de pepino con tela araña y más de 60 ácaros por foliolo.

En esta área ingresan semanalmente alrededor de 50 plantas, las cuáles se infestan con *Tetranychus urticae* proveniente de las hojas de rosas;

permanecen de 3 a 4 semanas dependiendo de la cantidad de ácaros que se reprodujeron.

Para proporcionar un adecuado ambiente para el desarrollo de estos ácaros se instaló focos (4 focos por grupo) en cada grupo de macetas, esto ayuda significativamente para reducir la mortalidad por bajas temperaturas y para incrementar el número de individuos en un menor tiempo.

Importante: Las plantas solamente deben estar infestadas con *Tetranychus urticae*, ya que si hay contaminación con *Amblyseius californicus* no se obtendrá las cantidades de ácaros necesarias para trasladar al área 3 y consecuentemente servir de alimento para *Amblyseius californicus*.

ÁREA 3 (A3)

Propósito: Reproducir al ácaro *Amblyseius californicus*, obteniendo plantas de pepino con más de 40 ácaros por foliolo entre huevos y móviles, para posteriormente liberarlos en las plantas de rosas.

Semanalmente ingresan alrededor de 50 plantas de pepino infestados totalmente con el ácaro *Tetranychus urticae*, el mismo que servirá de alimento para el ácaro *Amblyseius californicus* obtenido en la misma área 3 (A3) en plantas separadas denominadas reservas.

Cuando el ácaro *Amblyseius californicus* comienza a alimentarse no tarda mucho en limpiar las plantas y en incrementarse exponencialmente, se demora máximo 3 semanas. Una vez que haya muy poco o no haya *Tetranychus urticae* es momento de liberar a los ácaros benéficos a campo (plantas de rosas).

Importante: Tener gran cantidad de alimento para que su reproducción y el número de individuos sea alto y finalmente no tener menos de 30 ácaros

benéficos por foliolo. Es necesario tener alta cantidad para que actúen con mayor rapidez y eficacia en el campo.

3.7.9.9. Prácticas y manejos que se realizó después de la liberación para una adecuada adaptación y permanencia del ácaro benéfico en la rosa

Hay tres parámetros muy relevantes para determinar la permanencia y la adaptación del ácaro benéfico en la rosa.

1.- No pinchar a la variedad liberada durante los próximos 15 días, esto porque se puede eliminar ácaros benéficos en la basura y por ende un bajo control.

2.- A los cuatro días después de la liberación realizar conteos de las hojas de rosas en el conteo, si encontramos huevos del ácaro benéfico quiere decir que se está adaptando favorablemente, por el hecho que se está reproduciendo.

3.- No excederse en las aplicaciones y sobretodo respetar los productos químicos que son compatibles con los ácaros benéficos, sin duda este punto es el más relevante ya que si no respetamos la mortalidad será alta.

3.7.9.9. Liberación en planta

Esta liberación se lo realizó separando cada uno de los tercios de la planta, de tal manera que se muestreo 10 plantas por unidad experimental de las cuales 8 foliolos muestreados fueron el efectivo en cada parcela y así para cada uno de los tercios restantes. El resultado nos indicó la cantidad de ácaros benéficos y plaga presentes

Los conteos para *Tetranychus* fueron a los 30, 45, 60, y 90 días. Y benéficos a los, 45, 60, 90 días.

3.8. Datos a evaluar

3.8.1. Conteo de poblaciones.

Se contó cada uno de los ácaros presentes en cada uno de los folíolos obtenidos (*Tetranychus* y *Amblyseius*). Solamente se cuenta los individuos móviles presentes en los folíolos, es decir: larvas, ninfas y adultos. En el caso de la plaga no se tomó en cuenta al estadio inmóvil de crisálida. Los datos obtenidos se apuntan en el formato adjunto en anexos

3.8.2. Nivel poblacional de (*Tetranychus urticae*)

Se registró el número de individuos presentes antes de los tratamientos. Considerando un registro de población inicial antes de la liberación del predador y luego a los 30, 45, 60, 90 días posteriores a la liberación en diez plantas dentro del área útil de cada parcela experimental.

Los conteos se realizaron utilizando una lupa de alta resolución al 10% en base a promedio por folíolo y solo se tomaron en cuenta los estados móviles para el caso.

3.8.2. Nivel poblacional de ácaros benéficos (*Amblyseius californicus*)

Se registró el número de individuos presentes en cada una de las liberaciones a los 45, 60, 90, días después de liberación, los conteos se realizaron utilizando una lupa de alta resolución al 10% en base a promedio por folíolo y solo se tomaron en cuenta los estados móviles para el caso.

3.8.3. Eficacia del predador.

El porcentaje de eficacia se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tylton, la cual permite comparar el ataque uniforme antes de la liberación con la obtenida en las parcelas tratadas con relación al testigo.

Así como también con ABBOT en un comparativo por eficiencias

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

U_v = Número de ácaros del primer tratamiento.

B_v = Número de ácaros en el tratado antes del tratamiento

U_n = Número de ácaros en el testigo después del tratamiento

B_n = Número de ácaros en el tratado después del tratamiento

La fórmula de Abbott

$$\% \text{ Corregido} = \left(1 - \frac{\text{n en T después de tratamiento}}{\text{n en Co después del tratamiento}} \right) * 100$$

Dónde: n = población de insectos, T = tratado, Co = Control

Población en parcela tratada después del tratamiento

Población en la parcela testigo después del tratamiento

Abbott, WS (1925). Un método de cálculo de la eficacia de un insecticida. J. Econ. Entomol; 18. 265-267.

3.8.4. Número de tallos por planta y tratamiento.

Para realizar este análisis se tomó en cuenta el número de tallos cosechados en la totalidad de la parcela con relación a cada uno de los tratamientos

3.8.5. Análisis de flor procesada.

Se realizó un análisis en post cosecha de la calidad de la flor, brillo coloración y tamaño del tallo. En base a parámetros establecidos por la finca, mismos que se presentan en anexos.

3.8.6. Análisis del porcentaje de flor exportable en post cosecha.

Se realizó un análisis en cuanto a cantidad de flor que se exportaba frente a la que se exporta luego de la implementación del acaro predador. En base a parámetros para la exportación de la finca.

Para esta variable se registraron los datos de largo del tallo a partir de los 30 días de iniciado el ensayo, posteriormente a los 60 días y 90 días a la cosecha, midiendo desde la parte inferior de los básales hasta la base del botón.

3.8.7. Rendimiento por ha.

El rendimiento se lo obtiene, tomando en cuenta los tallos cosechados de buena calidad en cada uno de los tratamientos.

3.8.8. Análisis económico.

Se efectuaron en función del rendimiento de los tallos exportables y nacionales considerando el valor del mercado a que se destina y los costos de producción para cada uno de los tratamientos con los siguientes parámetros:

- Flor Nacional.
- Flor Exportable.
- Producto.

IV. RESULTADOS.

4.1. Conteos del ácaro *Tetranychus urticae* en la Variedad Freedom y Mondial.

En el Cuadro 1, se presentan los promedios de las cinco evaluaciones realizadas a los 15,30, 45, 60, y 90 días que son los conteos realizados durante las evaluaciones en cuanto a la reproducción y ataque de *Tetranychus* en un ciclo de variedad de rosa Freedom y Mondial.

Podemos observar que a los 15 días no tenemos dato alguno ya que la poda de la planta fue a mesa y apenas podemos encontrar yemas de 1cm. y no existe aún presencia de la plaga.

A los 30 días se realizó un conteo a las 10 plantas de cada uno de los tratamientos y se tiene un promedio para cada uno de los tratamientos de 1 ácaro por foliolo para todos los tratamientos es decir no existe diferencia entre tratamientos.

A los 45 días se realiza un tercer conteo a las diez plantas de cada uno de los tratamientos en donde podemos observar un promedio de 33.98 ácaros por foliolo, que es el nivel más alto en cuanto a conteos de los individuos encontrados.

Para la cuarta y quinta evaluaciones a los 60 y 90 días encontramos alta significancia estadística entre tratamientos.

El motivo es la liberación de *Amblyseius* a los 45 días.

El coeficiente de variación a los 15 días no presenta dato alguno puesto que iniciamos de un tratamiento cero en cuanto la presencia de la plaga.

A sí mismo para la segunda evaluación que se presenta a los 30 días el coeficiente de variación fueron de 20,02 para la tercera evaluación a los 45 días coeficiente de variación 14,88, para la cuarta 15,94 y a los 90 días 8,32.

Según Tukey existe alta significancia estadística entre tratamientos a los 60 y 90 días.

El mejor control lo obtuvo el tratamiento tres y seis con datos semejantes al control del testigo de finca. El de menor control fue el tratamiento uno y cuatro en el cual la dosis es la de menor número de *Amblyseius*.

De esta forma por presentar el mayor promedio estadísticamente hablando se recomienda el tratamiento tres.

Cuadro 1. Conteo del ácaro *Tetranychus* “en evaluación de tres dosis de ácaros benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”

Variedad Freedom y Mondial	<i>Tetranychus</i> / foliolo a los 15 días	<i>Tetranychus</i> / foliolo a los 30 días	<i>Tetranychus</i> / foliolo a los 45 días	<i>Tetranychus</i> / foliolo a los 60 días	<i>Tetranychus</i> / foliolo a los 90 días
TRATAMIENTO 1 variedad Freedom	0	1a	32a	25c	38c
TRATAMIENTO 2 variedad Freedom	0	1a	34a	16b	19b
TRATAMIENTO 3 variedad Freedom	0	1a	30a	3a	4a
TRATAMIENTO 4 variedad Mondial	0	1a	35a	25c	30c
TRATAMIENTO 5 variedad Mondial	0	1a	37a	16b	17b
TRATAMIENTO 6 variedad mundial	0	1a	38a	3a	2a
TRATAMIENTO 7 testigo finca	0	2a	36a	18b	8a
PROMEDIOS	0	1,1	33,98	23,49	19,14
CV	0	20,02	14,88	15,94	8,32

- . Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- . C.V.: Coeficiente de Variación.

4.2. Conteo del número de ácaros/fofolo para cada uno de los tratamientos *Amblyseius Californicus*.

En el Cuadro 2, se presentan los promedios de las tres evaluaciones realizadas a los 45, 60, y 90 días que son los conteos realizados y durante las evaluaciones en cuanto a la reproducción de (*Amblyseius californicus*) en un ciclo de producción de variedad de rosa Freedom, y Mondial en la liberación a los 45 días no presentamos coeficiente de variación ni promedios ya que se trata de la liberación en donde se encuentran repartidas las dosis para cada uno de los tratamientos.

En la segunda evaluación a los 60 días encontramos alta significancia estadística en cuanto a la reproducción es así que el promedio de ácaros por foliolo fue de 29,69 y el coeficiente de variación de 15,81, el mayor promedio de reproducción lo obtuvo el tratamiento tres y el tratamiento seis según prueba Tukey.

En la tercera evaluación a los 90 días de igual manera encontramos alta significancia estadística, el promedio de ácaros por foliolo en planta fue de 17,21 y el coeficiente de variación es de 31,66.

El mejor tratamiento lo reportó el tratamiento tres y seis con 56 y 52 ácaros por foliolo según la prueba Tukey.

Cuadro 2 liberación y conteo del número de ácaros/foliolo “*Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”.

Variedad Freedom y Mondial	Liberación a los 45 días	<i>Amblyseius</i> /foliolo a los 60 días	<i>Amblyseius</i> /foliolo a los 90 días
Tratamiento 1 variedad freedom	50	4c	7c
Tratamiento 2 variedad freedom	100	41b	18b
Tratamiento 3 variedad freedom	150	44a	56a
Tratamiento 4 variedad mundial	50	5c	8c
Tratamiento 5 variedad mundial	100	41b	15b
Tratamiento 6 variedad mundial	150	44a	52a
Tratamiento 7 testigo (químico)	0	0	0
Promedios		29,62	17,21
CV		15,81	31,66

- . Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- . C.V.: Coeficiente de Variación

4.3. Prueba de eficacia Henderson y Tilton

La prueba de eficacia nos muestra el porcentaje real del control de cada uno de los tratamientos con respecto del testigo

Para los tratamientos a los 30 días podemos observar datos negativos con respecto al control debido a que la liberación del predador inicia a los 45 días.

A los 60 días de realizada la evaluación tenemos que el tratamiento tres y seis presentan la mejor eficacia en cuanto a control estos fueron con liberaciones de 150 *Amblyseius* por tratamiento. Este control es muy aceptable ya que los datos reflejan un 88 y 93 % de control que bajo las normas del (SESA) exige un 80% de control en cuanto a lo que se refiere a acaricidas.

De igual manera a los 90 días se vuelve a ratificar los mejores controles el tratamiento tres y seis con 95 y 98 % de eficacia.

Los tratamientos que demostraron el menor control fueron el uno y tres con liberaciones de 50 ácaros por tratamiento.

Cuadro3. Prueba de eficacia Henderson y Tilton “en evaluación de tres dosis de ácaros benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”.

TRATAMIENTO		30 días	60 días	90 días
T1		-81,91	33,35	35,02
T2		-55,00	50,56	73,95
T3		-43,99	88,70	95,60
T4		-39,13	32,84	64,43
T5		-42,44	58,69	80,13
T6		-38,88	93,39	98,04
Testigo		0,00	0,00	0,00

Cuadro 4. Resumen del control de (*Amblyseius*) eficacia ABBOT

Hemos querido reflejar datos de eficiencia ajustados también a eficiencia ABBOT para tener un comparativo entre eficacias.

EFICACIA ABBOT	15diaz	3 0 días	45 días	60 días ácaros sobrantes	90 días ácaros sobrantes
TRATAMIENTO1	0	1	32	25	38
TRATAMIENTO 2	0	1	34	16	19
TRATAMIENTO 3	0	1	30	3	4
TRATAMIENTO4	0	1	35	25	30
TRATAMIENTO 5	0	2	37	16	17
TRATAMIENTO 6	0	2	38	3	2
T finca Quimico	0	2	36	4	6
promedios	0,000	1,45	34,50	13,14	16.57

4.4. Número de tallos por Planta

Como ya habíamos dicho antes, empezamos de un nivel cero en cuanto a tallos por planta ya que para empezar el ensayo se pudo toda la parte aérea de la planta en un llamado piche a mesa (palabra conocida en las rosas), es así que no podemos registrar datos al inicio.

Sin embargo en lo que se refiere a la evaluación a los 15 días ya se puede tener un dato exacto del número de tallos expresado en el cuadro cinco con un análisis de varianza que estadísticamente no varía es decir no presenta significancia alguna fue de 5,13

Y un promedio de 3,22 tallos planta y tratamiento.

Cuadro 5. Análisis de variancia en promedio de tallos por tratamiento “en evaluación de tres dosis de ácaros benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”

TRATAMIENTOS	DOSIS	PROMEDIOS TALLOS/ TARTAMIENTO
T1	50	3,23 a
T2	100	3,27 a
T3	150	3,2 a
T4	50	3,23 a
T5	100	3,24 a
T6	150	3,23 a
T7	FINCA	3,22 a
MEDIA		3,22
CV		5,13

4.5. Valores promedio del número de tallos/ tratamiento costo/tallo porcentaje flor local y beneficio neto.

En el cuadro seis, al realizar un análisis podemos apreciar los tratamientos y las dosis recomendadas, en donde el número de tallos por tratamiento es el eje fundamental para su cálculo.

El costo promedio es de 0,40% el tallo exportable para esta fecha.

De la misma forma el porcentaje de flor local está dado de acuerdo al tratamiento en base a la cantidad y calidad de flor procesada en pos cosecha, por cada uno de los tratamientos.

El porcentaje más alto de flor local lo apreciamos en el tratamiento uno y cuatro con un 5%.

Mientras que para el tratamiento tres y siete se presenta una flor procesada en donde alcanza un porcentaje de flor local del 1% siendo este el de menor porcentaje y por tanto el de mejor beneficio económico, junto con el testigo de finca.

Cuadro 6. Valores promedio del número de tallos por planta / tratamiento costo/tallo% flor local y beneficio neto en “en evaluación de tres dosis de ácaros benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”.

Tratamientos	Dosis	Numero de tallos / tratamiento	Costo promedio/tallo	% de flor local	Beneficio neto/ tratamiento en USD
Tratamientos 1	50	323	0,4	5%	122.74
Tratamientos 2	100	327	0,4	3%	126,87
Tratamientos 3	150	329	0,4	1%	130.28
Tratamientos 4	50	323	0,4	5%	122.74
Tratamientos 5	100	324	0,4	3%	125.71
Tratamientos 6	150	329	0,4	1%	130.28
Testigo 7		327	0,4	1%	129.49
Promedios	100	326	0,4	3.5%	126.87

4.6. Rendimiento de tallos/ha.

Al hacer un conteo de tallos de cada uno de los tratamientos a número de tallos por hectárea de acuerdo a los datos que presta la finca florícola tenemos que para cada uno de los tratamientos se logra un total de 70,000 tallos/ha.

Multiplicado por la flor local respectiva de cada tratamiento por 0.40 USD que es el costo por tallo tenemos que para el tratamiento uno y cinco un beneficio neto de 26.600 USD que es la ganancia más baja debido al porcentaje alto de flor local.

Para el tratamiento dos y cinco con un porcentaje de flor local del 3% tenemos un beneficio neto de 27.160 USD.

Y para el tratamiento tres y seis con un porcentaje de flor local del 1% tenemos los mejores beneficios en dólares que es de 27.720. Con respecto del testigo.

Cuadro7. Rendimiento/ha “en evaluación de tres dosis de ácaros benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”.

Tratamientos	Dosis	Numero de tallo/ ha	Costo promedio/tallo	% de flor local	Beneficio neto/ ha
Tratamientos 1	50	66.500	0,4	5%	26.600
Tratamientos 2	100	67.900	0,4	3%	27.160
Tratamientos 3	150	69.300	0,4	1%	27.720
Tratamientos 4	50	66.500	0,4	5%	26.600
Tratamientos 5	100	67.900	0,4	3%	27.160
Tratamientos 6	150	69.300	0,4	1%	27.720
Testigo 7		69.300	0,4	1%	27.720

4.7. Análisis económico en base a flor procesada en sala y llevado a costo /ha químico y por tratamiento.

En el cuadro ocho podemos observar claramente el porcentaje de flor local de cada uno de los tratamientos esto descontado de la flor procesada para

exportación y multiplicado por el costo real de 0.40 centavos tallo tenemos los rendimientos netos/ha, de igual manera colocamos los datos exactos de producción de finca con un porcentaje de flor local del 1% que es el dato real aceptable de finca y es así que tenemos los datos para cada uno de los tratamientos:

Tratamiento a base de producto químico 27.720 dólares americano. Contra tratamiento uno, testigos y tratamiento cinco con 26.600. siendo el porcentaje más bajo debido a la flor local del 5%.

De igual manera para el tratamiento dos y seis con 27.160 con un porcentaje de flor local del 3%.

Y los tratamientos de mayor beneficio que prácticamente responden a un mismo porcentaje que un tratamiento químico es el tratamiento tres y siete con un beneficio neto de 27.720 dólares americanos.

Cuadro 8. Análisis económico en base a flor procesada en sala y llevado a costo /ha químico y por tratamiento “en evaluación de tres dosis de ácaros Benéficos *Amblyseius californicus* en dos variedades del cultivo de Rosa en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha 2013”.

Tratamiento	Dosis	Costo promedio/tallo	% de flor local <i>Amblyseius</i>	Beneficio neto/ha, <i>Amblyseius</i>	Beneficio neto en 15/ha
Tratamiento 1	50	0.4	5%	26.660	399.000
Tratamiento 2	100	0.4	3%	27.160	407.400
Tratamiento 3	150	0.4	1%	27.720	415.800
Tratamiento 4	50	0.4	5%	26.600	399.000
Tratamiento 5	100	0.4	3%	27.160	407.400
Tratamiento 6	150	0.4	1%	27.720	415.800
Testigo 7	Químico	0.4	1%	27.720	415.800

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se contemplan las tres dosis de ácaros predador *Amblyseius californicus* en el control biológico del acaro *Tetranychus urticae* para contrarrestar el mal uso de fungicidas en las fincas florícolas en cuanto al control de ácaros.

En las evaluaciones realizadas a los 30 y 45 días no se tuvo significancia alguna entre tratamientos pues solo se trataba de llevar un registro de las poblaciones de ácaros *Tetranychus* existentes.

Sin embargo para las evaluaciones realizadas a los 60 y 90 días se observaron alta significancia estadística.

A los 60 días después de la aplicación de las dosis del predador *Amblyseius californicus* el coeficiente de variación fue de 15.94 y promedios de 23.49 respectivamente.

De esta forma a los 90 días después de la aplicación de las dosis del predador *Amblyseius californicus* el coeficiente de variación fue de 8.32 y promedios de 19.14 respectivamente.

Lo que demuestra que la liberación del predador a una dosis adecuada si influye positivamente en el control de la plaga, concordando con lo manifestado en las literaturas citadas por Flor Ecuador.

Se realizaron evaluaciones periódicas al cultivo, desde los 15 días luego de realizada la poda iniciando con un 0% de la presencia de la plaga sin embargo a los treinta días de iniciado el ensayo ya se observó que existía un promedio de 1.1 ácaros /foliolo. Que fue lo expresado por Coppel Biological Systems

A los 45 días que se iniciado el ensayo se muestra promedios generales de 33.98 ácaros / foliolo de cada planta y se inicia la liberación, a las dosis respectivas de cada tratamiento del acaro predadores.

Por lo expuesto podemos manifestar de forma clara el control existente y muy semejante al control químico de finca en base a rotación de productos.

Los ácaros son una de las plagas que más pérdidas ocasiona al cultivo de la rosa. Por lo expuesto en las ecuaciones realizadas podemos manifestar la reducción progresiva a los 60 días después de la liberación. y no se diga al final del tratamiento en donde se obtienen porcentajes del uno por ciento para los tratamientos tres y seis con liberación de 150 *Amblyseius* por tratamiento lo que corrobora con lo manifestado por Flor Ecuador 2013..

El número de tallos registrado al inicio del ensayo, presenta un promedio, de 32.22 en donde no se nota diferencia entre tratamiento a simple vista, sin embargo promediando por hectárea podemos observar un costo benéfico acorde a los parámetros establecidos por la finca.

El benéfico neto si bien es cierto muestra un mismo porcentaje de utilidad que los tratamientos testigo versus tres y seis, pero debemos tomar en cuenta el inmenso aporte que le estamos dando a la salud humana y medio ambiente al utilizar métodos alternativos como es el control benéfico.

Asimismo debemos tomar en cuenta que la planta productora de *Anblyseius californicus* también requiere de tecnología es así que se demuestra lo expresado por el Ing. Franco Ulises Carrillo Finca Floreloy y el Ing. Augusto Báez Finca Manuelita también los niveles de reproducción de *Amblyseius* son de suma importancia por lo que concordamos con H. Rodríguez (2008), y Biocolor Colombia.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. EL resultado final muestra que el tratamiento que presenta la liberación en una dosis de *Amblyseius* de 150 es la mejor opción puesto que se observa un control efectivo a los 60 días y a los 90 días que es en donde termina el ciclo productivo de las variedades Freedom y Mondial esto para los tratamientos tres y seis y como ya habíamos observado responde al mismo control químico en un análisis de flor local siendo estos los mejores controles.

2.- En cuanto a reproducción de *Amblyseius* los mejores promedios de reproducción podemos observar en el tratamiento tres y seis que es la liberación con un total de 150 *Amblyseius*.

3.- El número de tallos expresado para cada uno de los tratamientos no varía es decir no presenta significancia alguna.

4.- los tratamientos tres y siete con una liberación de 150 *Amblyseius* fueron los mejores promedios con 90 y 92cm. de largo con un porcentaje 1% de flor local.

6.- El % de flor local está dado de acuerdo al tratamiento en donde el porcentaje más alto de flor lo apreciamos en el tratamiento testigo con un 5% de nacional asimismo para el tratamiento número uno y cinco.

Mientras que para el tratamiento tres y siete se presenta una flor procesada en donde alcanza un porcentaje de nacional del 1%.

7.-El rendimiento tallos /ha está dado de acuerdo a la productividad de cada variedad que para el caso es de un tallo planta mes es decir 70.000tallos/ha, si se obtiene menos rendimiento se tendrá que revisar el porcentaje de flor local.

8.-Los mayores beneficios netos por unidad de superficie, se obtuvieron con los tratamientos tres y seis con 27.720 dólares por hectárea respectivamente en relación a la flor procesada exportable de 27.720USD americanos.

Analizadas las conclusiones se recomienda:

- 1.- Utilizar la liberación de *Amblyseius* a una dosis no menor a 150 ya que en esta dosis se ven resultados adecuados a la calidad de exportación de flores.
- 2.-Se recomienda la liberación de 150 *Amblyseius* /foco de infección ya que su reproducción es en un 80%.
- 3.- En cuanto al número de tallos no se tiene variación alguna sin embargo se recomienda las dosis utilizadas en el tratamiento 3, 6.
- 4.- Así mismo se recomienda los tratamientos tres y seis con una liberación de 150 *Amblyseius* fueron los mejores promedios con 90 y 92cm de largo.
- 5.- Se recomienda los tratamientos tres y siete muestra el mayor promedio de 5.66 y 5,67 cm de diámetro demostrando el mayor tamaño de botón.
- 7.- Por el alto rendimiento en flores por hectárea se recomienda el tratamiento tres y seis con un porcentaje de flor local del 1%.
- 8.- Para obtener la mayor rentabilidad de flores por hectárea se recomienda el tratamiento tres y siete

VII. RESUMEN

En la finca florícola Floreloy ubicada en el cantón Cayambe en la Provincia de Pichincha, se realizó la presente investigación, con la finalidad de evaluar la eficacia de la aplicación de tres dosis del predador *Amblyseius californicus* para el control de *Tetranychus urticae* en el cultivo de rosa; identificar la dosis más adecuada y analizar económicamente los tratamientos. Como material genético se utilizó la variedad de rosa Freedom y Mondial. Se aplicó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones. Todas las variables fueron sometidas al Análisis de Varianza (ADEVA) empleando la prueba de Tukey al 5 %. Se evaluó: número de tallos por planta (referencia); largo del tallo a los 30, 60, 90 días de iniciado el ensayo y a la cosecha; diámetro del botón; flor procesada de tratamientos con respecto de los testigos; rendimiento/ha y análisis económico. Las conclusiones fueron: El mayor control de la incidencia se observó con el tratamiento tres y siete. La variable largo y diámetro del tallo los tratamientos no difirieron significativamente.

Los mayores promedios de rendimiento los presentaron los tratamientos tres y seis. Los mayores beneficios netos por unidad de superficie, lo registran los tratamientos tres y seis con 27.720 dólares por hectárea respectivamente. Por lo expuesto se recomienda: Realizar liberaciones del predador *Anblyseius californicus* en dosis que no sean menores a 150 ácaros liberados/10.2m ósea un foco de infección. Además continuar con el programa de control fitosanitario, con arañas benéficas y así evitar el uso indebido del exceso de productos químicos y además continuar incentivando al resto de florícolas al uso biológico y en otras variedades y zonas florícolas del país.

VIII. SUMMARY

This investigation work was carried out in the Floreloy farms, located in the Cayambe canton in the Pichincha province, with the purpose of evaluating the effectiveness of the application of three dose whit the *Amblyseius californicus* predator for the spider control *Tetranychus urticae* in the rose cultivation; whose objectives were: to identify the most appropriate dose and to analyze the treatments economically. As genetic material it was used the variety of pink Freedom and Mondial. The design of complete blocks was applied at random (DBCA), with eight treatments and three repetitions. All the variables were subjected to the Analysis of Variance (ADEVA) using the test from Tukey to 5%. it was evaluated: Incidence; number of shafts for plant (it indexes); long of the shaft at the 30, 60, 90 days of initiate the rehearsal and to the crop; diameter of the button; processed flower of treatments with regarding the witness; rendimiento/ha and economic analysis. The conclusions were: The biggest control in the incidence was observed with the treatment three seven. The variable releases and diameter of the shaft the treatments didn't differ significantly; as for the button he/she refers, the longest was observed with the treatment three seven. The biggest yield averages presented them the treatments three seven. The biggest net profits for surface unit, they register it the treatments three seven with 27.720 dollars for hectare respectively. For that exposed it is recommended: To carry out liberations of the predator *Anblyseius californicus* in dose that are not smaller to 150 Acari bony liberados/10.2m an infection focus. With the program of control , with beneficent spiders and this way to avoid the undue use of the excess of chemical products and also to continue incentivating to the florícolas rest to the biological use and in other varieties and areas florícolas of the country.

VIII. LITERATURA CITADA

1. Acosta, A. 2008. Escrito sobre lo que seguramente usted ya ha oído de los famosos ácaros *Tetranychus* spp. Conocimientos generales y manejo integrado de *Tetranychus* spp. (Acariformes: Tetranychidae) en cultivos de flores.
2. Badii, M.H., E. Hernández, A.E. Flores y J. Landeros. 2004. Prey stage preference and functional response of *Euseiushibisci* to *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae. Tetranychidae). Expl. Appl. Acarology 34, 263-273.
3. Biobet: 2013 (s.f.). Manejo integrado de plagas en cultivos ornamentales. Pag. 42.
4. Báez: 2013 criadero dentro de la finca y reproducción masiva. Pag.4-78
5. Edifarm: 2007. Vademécum Florícola. Quinta Edición. Quito – Ecuador. pag. 68.
6. Faerro: 2008 control natural de ácaros fito parásitos pag. 17
7. Franco: Floreloy 2013, *Tetranychus urticae* a nivel mundial es una de las plagas de interés económico pag 1-34
8. Beltran: C. 2010. Introducción del depredador *Phytoseiulus Persimilis* en rosas. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
9. Rodríguez H, Ramos M: Biología de *Amblyseius largoensis* (Muma) (Acari: Phytoseiidae) sobre *Polyphago tarsonemuslatus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) criado sobre diferentes sustratos. Rev Protección Veg. 2003; 18 (1):58-61.
10. Montoya A, Rodríguez, H, Ileana, Rodríguez Yelitza, Mayra Ramos. Evaluación de la reproducción masiva de *Amblyseius largoensis* (Muma) en casas de malla. Rev. Protección Veg. 2008; 23 (3):168-175.

PAGINAS CONSULTADAS DE INTERNET

Http [www.infoagro.com /noticias](http://www.infoagro.com/noticias)

<http://articulos.infojardin.com/rosales/historia-rosa-cultivo-rosa.htm>

http://es.wikipedia.org/wiki/Amblyseius_californicus

<http://www.koppert.es/productos/productos-contraplagas->

montoya@fam.cug.co.cu

morell_66@censa.edu.cu

Mail: mcnunez@koppert.es

Mail: jmena@koppert.es

Info.koppert.

APENDICE

Apéndice 1

Parámetros establecidos por finca en flores de exportación finca “Floreloy”

- Punto de corte
- Hidratación
- Control de Botritis
- Calidad del producto
- Empaque
- Cadena de frío
- Vida en florero

Si la finca, tanto en campo como en pos cosecha controla y domina estos aspectos, puede garantizar que su flor sea de excelente calidad.

PUNTO DE CORTE

Para determinar el punto de apertura de la flor se debe tomar en cuenta que al cortar demasiado cerrado, probablemente habrá problemas de cabeceo porque los vasos no alcanzan la madurez fisiológica a nivel del cuello y si se lo hace demasiado abierto existe el riesgo de tener flor maltratada y su llegada al destino final no será bueno, (el punto de corte depende además de las necesidades del cliente).

Cuando la flor es cosechada, el punto de apertura debe ser lo más uniforme posible, en una malla de flor cortada todos los botones tienen que ser “iguales”.

Campo: Una vez que la flor ha sido cortada, colocada en el coche de corte y finalmente en una malla o caja (el tipo de empaque es independiente), debe ser colocada, siempre, en una tina, balde o tacho con agua; tanto la solución como el recipiente deben cumplir con:

Recipiente: Limpio (sin residuos vegetales, tierra) y desinfectado

Calidad de agua: Limpia, hacer la renovación antes del corte

Columna de agua: 40 cm (o la necesaria según el recipiente)

PH: 4,5 a 5

Cloro: 45 a 65 ppm al inicio del corte

No importa si el acarreo de flor es rápido, el colocar la flor en agua hasta que sea llevada a la pos cosecha solo va a ayudar a la duración en florero, no le va a hacer daño.

El usar el mejor producto de hidratación en pos cosecha no es sinónimo de no hidratar en campo.

La flor cortada no puede pasar demasiado tiempo en campo y debe ser llevada a la post-cosecha en el menor tiempo posible, es decir que la flor debe llegar a la post-cosecha cada 25 minutos como máximo y de ser posible el acarreo debe ser en agua, por lo que se debe implementar un control en la recepción de flor para que no haya errores en los cocheros.

Calidad del producto

Un buen producto empieza por el sitio de elaboración del mismo, la limpieza de la pos cosecha debe ser tomada con mucha seriedad, durante la jornada de trabajo debe estar libre de material vegetal de desecho, cartones o plásticos viejos. Adicionalmente a esta limpieza y orden la pos cosecha debe ser desinfectada en su totalidad; es decir paredes, mesas, paredes y pisos, por lo menos 2 veces por semana.

La primera impresión que tienen los cliente de su proveedor es al momento de abrir la caja y sacar los ramos de ella, una presentación mala o sin cuidar los detalles no es precisamente la mejor manera de llegar a él.

No es conveniente usar flor del día, es bastante difícil que la pos cosecha hidrate y enfríe adecuadamente la flor, es como jugar con fuego.

Los puntos básicos que deben tenerse en cuenta para un producto bien presentado son:

Consistencia: Todos los ramos deben ser consistentes, es decir que tengan un tamaño de botón similar, que el punto de corte sea el mismo y que el calibre de los tallos sea muy parejo. Nótese que debido a la naturaleza del producto es imposible pedir exactitud, pero si se puede ser consistente.

En un ramo no pueden haber flores abiertas y cerradas, ya que el cliente al colocar el ramo en florero va a tener flores cerradas y abiertas y cuando las cerradas abran las abiertas ya estarán muertas.

Tanto el tamaño de los botones dentro de un ramo, como el calibre de los tallos deben ser consistentes, porque es un indicativo de que todo el bonche es de la

misma calidad y medida y que no se han usado tallos de medidas inferiores para completarlo.

La consistencia le da un toque de calidad a cualquier ramo, la diferencia de calidad entre fincas se basa en este aspecto.

Calidad de follaje: El follaje debe estar en muy buen estado, es decir limpio, sin residuos de agroquímicos o suciedades y sin ningún tipo de lastimaduras o roto.

Es importante que al momento del proceso de la flor se tenga en cuenta todos estos aspectos para preservar la calidad de las hojas al llegar de campo y a mejorarlo en el caso que sea necesario.

Además de los cuidados anteriores, hay que hablar sobre el deshoje de los tallos en el proceso de la clasificación, en muchas fincas esta labor es agresiva y un tallo de 50 cm apenas cuenta con dos hojas compuestas., restándole calidad y presentación. Un tallo de calidad exportable debe ser deshojado el 25 al 30% 6.

De la longitud, es decir que un tallo de 50 cm tendría 20 cm de deshoje como máximo.

En cuanto a esta actividad hay que indicar que se la debe hacer correctamente, no se deben dejar restos o pecíolos en los tallos, ya que estos restos contaminan la solución de hidratación al colocar el ramo en ésta; además que dañan la presentación del mismo.

En casi todas las pos cosechas se ha implementado el uso de deshojadoras que ahorran tiempo en el proceso, sin embargo hay que analizar su uso, porque las hojas que quedan en el tallo luego de su paso por la máquina quedan muy maltratadas sobre todo si la persona que la maneja no está capacitada o si está presionada por el trabajo.

Corte de “patas” y medida del ramo: La base de los tallos siempre se deben cortar a ras, evitando que queden cortos, una diferencia de 1 cm es tolerable, pero muchas veces se encuentran más de 4 cm, lo que afecta la calidad del producto, pues es lógico pensar que a un cliente que recibe un ramo con tallos cortos va a ser un cliente descontento.

Como ya se vio, una buena hidratación es un punto neurálgico en la calidad, si un ramo está mal cortado y tiene tallos cortos en su interior, y si la finca no usa

una columna de agua buena, es muy probable que haya tallos deshidratados en el interior.

Es muy importante que las “patas” estén bien cortadas, que el corte sea limpio y que los tallos queden intactos para que la hidratación sea buena, por lo que se debe planificar mantenimientos periódicos a las sierras, tijeras y guillotinas de la pos cosecha.

La medida del ramo es la del piso bajo, por ejemplo si un ramo es de 50 cm, el piso bajo debe medir 50 cm desde la base de la flor hasta el final del tallo. Las pos cosecha no prestan la suficiente atención a este punto y es común encontrar que los ramos midan 2 o 3 cm menos que lo que indica la medida (en 50 cm el piso bajo mide 48 o 47 cm).

Armado del ramo: Los botones deben estar correctamente colocados en el interior del ramo, no debe haber flores movidas,

El ramo se lo hace en 2 pisos, la separación entre ellos debe ser de 2 centímetros entre el cáliz de la flores del piso superior y la punta de los botones del piso inferior y siempre debe haber separadores de cartón entre las flores (por presentación del ramo no usar separadores cortados de cajas viejas o nuevas)

En esta parte del proceso se producen muchos maltratos en la flor ya que al no usar buenos separadores y cerrar el cartón con fuerza la flor se maltrata y se Daña. Una buena clasificación de los tallos facilita el emponchado, por ende hay menos maltrato de la flor y del follaje en esta parte del proceso

De igual manera se debe tener mucho cuidado al grapar el cartón porque muchas veces se golpea la flor con la grapadora, además de que la hacer la “pestaña” en la parte baja se grapan las hojas e inclusive los tallos.

Sanidad: Dentro de un ramo de exportación no deben haber problemas sanitarios como Oídio, Velloso o Botritis y peor aún plagas como pulgones, trips, arañas o catzos.

El follaje debe estar impecable, cuando las hojas están con alguna enfermedad, sea en incidencia baja o media, no dan buen aspecto al ramo, y la vida en florero es afectada muchísimo, por ejemplo si el follaje tiene problemas de Oídio, éste se seca completamente antes de cumplir los 4 días.

Enfermedades como Oídio en el pedúnculo son muy traicioneras, si la mancha se limpia en el proceso, a simple vista parece que el problema fue eliminado, sin embargo no es así ya que la flor está enferma y la vida en florero se verá afectada.

De igual manera, como se dijo anteriormente, la Botritis puede ser maquillada, se puede retirar los pétalos (según el mercado), pero no es garantía de que se eliminó el problema. Todas las enfermedades deben ser controladas en campo. En cuanto a las plagas, éstas deben ser controladas en campo de manera efectiva, y si llegan a la cosecha, la clasificación debe separar los tallos con problema; si las pos cosecha deja pasar un solo tallo es muy probable que al arribar las cajas al destino, sean fumigadas por que Sanidad Vegetal encontró insectos en los ramos.

EMPAQUE

Una vez que toda la flor ha sido perfectamente clasificada y enfriada se procede a empacarla, para ello es necesario que se lo haga en cajas frías, es decir que hayan estado ya armadas en el cuarto frío con cierta anterioridad.

En el empaque hay que cumplir con las necesidades del cliente, pero sea cual fuere el destino de la flor, se debe cumplir correctamente para no causar malestar en el cliente.

Apéndice 2

Cuadro 8. Diseño de la parcela

DISEÑO DE LA PARCELA					
	R1		R2		R3
T1 VF 50	PACELA 1		PACELA 23		PACELA 3
ESPACIO					
T2 VF 100	PACELA 19		PACELA 2		PACELA 16
ESPACIO					
T3 VF 150	PACELA 18		PACELA 17		PACELA 12
ESPACIO					
T4 TESTIG	PACELA 11		PACELA 10		PACELA 8
ESPACIO					
T5 VM 50	PACELA 4		PACELA 14		PACELA 15
ESPACIO					
T6 VM 100	PACELA 5		PACELA 13		PACELA 9
ESPACIO					
T7 VM 150	PACELA 6		PACELA 7		PACELA 24
ESPACIO					

Apéndice 3

Cuadro 9. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 30 DIAS
(*Tetranichus*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	1	1	1		3,09	0,77
T2	1	2	1		3,83	0,96
T3	1	1	1		3,60	0,90
T4	2	2	2		4,85	1,21
T5	2	2	1		4,40	1,10
T6	1	2	2		4,60	1,15
T7	2	1	2		4,73	1,18
SUM REP	11,97	12,70	10,73		35,40	1,47

FC 52,21

FV	GL	SC	CM	FCAL		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	23	3,67	0,16				
TRAT	7	2,20	0,31	3,61	4,02NS		7,79
REP	2	0,25	0,12	1,42	5,14NS		10,92
EE	14	1,22	0,09				

MEDIA	1,47
CV	20,02

Cuadro 10. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 45 DIAS
(*Tetranichus*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	33,3	38,4	24,7		96,40	32,13
T2	35,1	30,6	36,1		101,80	33,93
T3	32,9	32,2	23,6		88,70	29,57
T4	27,6	28,2	35,3		91,10	30,37
T5	31,7	34,5	38,8		105,00	35,00
T6	38,3	33,6	40,3		112,20	37,40
T7	34,1	37,8	40,7		112,60	37,53
SUM REP	260,60	273,50	281,50		815,60	33,98

FC 27716,8067

FV	GL	SC	CM	FCAL		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	23	581,27	25,27				
TRAT	7	195,37	27,91	1,09	4,02NS		7,79
REP	2	27,80	13,90	0,54	5,14NS		10,92
EE	14	358,10	25,58				

MEDIA	33,98
CV	14,88

Cuadro 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 60 DIAS (*Tetranichus*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	26,50	27,60	21,60		75,70	25,2
T2	14,70	20,40	13,40		48,50	16,2
T3	2,70	3,50	4,20		10,40	3,5
T4	36,90	48,10	50,90		135,90	45,3
T5	26,50	27,60	21,60		75,70	25,2
T6	15,20	18,90	14,50		48,60	16,2
T7	2,40	2,50	3,10		8,00	2,7
SUM REP	171,70	204,60	187,50		563,80	23,49

FC 13244,60

FV	GL	SC	CM	FCAL	F TABULADA	
					5%	1%
TOTAL	23	7265,16	315,88			
TRAT	7	7001,12	1000,16	71,31	4,02**	7,79
REP	2	67,69	33,84	2,41	5,14NS	10,92
EE	14	196,35	14,03			

MEDIA	23,49
CV	15,94

Cuadro 12. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS (*Tetranichus*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	45,50	37,60	32,20		115,30	38,43
T2	15,50	24,10	17,70		57,30	19,10
T3	4,30	2,30	5,50		12,10	4,03
T4	116,10	146,70	147,90		410,70	136,90
T5	29,90	33,20	26,80		89,90	29,97
T6	13,70	19,50	19,20		52,40	17,47
T7	2,50	2,50	2,10		7,10	2,37
SUM REP	378,40	420,50	427,20		1226,10	102,175

FC 62638,38

FV	GL	SC	CM	FCAL	F TABULADA	
					5%	1%
TOTAL	23	81190,95	3530,04			
TRAT	7	80003,67	11429,10	158,06	4,02**	7,79
REP	2	174,95	87,47	1,21	5,14NS	10,92
EE	14	1012,33	72,31			

MEDIA	102,175
CV	8,32

Cuadro 13. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN EN LA LIVERACION A LOS 45 DIAS (*Amblyseius*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	5	5	5		15,00	5,00
T2	10	10	10		30,00	10,00
T3	15	15	15		45,00	15,00
T4	5	5	5		15,00	5,00
T5	10	10	10		30,00	10,00
T6	15	15	15		45,00	15,00
SUM REP	60,00	60,00	60,00		180,00	10,00

FC 1542,86

FV	GL	SC	CM	FCAL		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	17	557,14	32,77				
TRAT	5	557,14	111,43	-4,33	4,02NS		7,79
REP	2	257,14	128,57	-5,00	5,14NS		10,92
EE	10	-257,14	-25,71				

MEDIA	10,00
CV	9,36

Cuadro 14. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 60 DIAS
(*Amblyseius*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	4	5	4		12,61	4,20
T2	37	50	36		122,25	40,75
T3	46	48	38		131,69	43,90
T4	4	6	4		13,77	4,59
T5	38	45	39		121,56	40,52
T6	48	50	34		131,20	43,73
SUM REP	175,66	203,63	153,78		533,07	29,62

FC 11840,3026

FV	GL	SC	CM	FCA L		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	17	10076,60	592,74				
TRAT	5	9701,15	1940,23	88,45	4,02**		7,79
REP	2	156,09	78,05	3,56	5,14NS		10,92
EE	10	219,36	21,94				

MEDIA	29,62
CV	15,81

Cuadro 15. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS (*Amblyseius*)

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	7	9	4		19,80	6,6
T2	15	23	15		52,50	17,5
T3	68	52	48		168,20	56,1
T4	9	9	6		23,60	7,9
T5	14	17	15		45,70	15,2
T6	59	48	48		155,30	51,8
SUM REP	112,70	110,10	87,00		309,80	17,21

FC 3999,00

FV	GL	SC	CM	FCAL		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	14	7650,18	546,44				
TRAT	4	7362,66	1840,66	62,01	4,02*		7,79
REP	2	50,04	25,02	0,84	5,14NS		10,92
EE	8	237,48	29,69				

MEDIA	17,21
CV	31,66

Cuadro 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA EVALUACIÓN PROMEDIO TALLOS PLANTA Y TRATAMIENTO

TRAT	REPETICIÓN				SUM TRAT	MED TRAT
	I	II	III	IV		
T1	3,20	3,30	3,20		9,70	3,23
T2	3,20	3,60	3,10		9,90	3,30
T3	3,10	3,10	3,20		9,40	3,13
T4	3,20	3,30	3,20		9,70	3,23
T5	3,50	3,20	3,60		10,30	3,43
T6	3,40	3,10	3,00		9,50	3,17
T7	3,10	3,00	3,00		9,10	3,03
SUM REP	22,70	22,60	22,30		67,60	PROMEDIO TALLOS/ PLANTA 3,22

FC 217,61

FV	GL	SC	CM	FCAL		F TABULADA	
					5%		1%
TOTAL	20	0,63	0,03				
TRAT	6	0,29	0,05	1,78	4,02NS		7,79
REP	2	0,01	0,01	0,23	5,14NS		10,92
EE	12	0,33	0,03				

MEDIA	3,22
CV	5,13

Apéndice 3

Tabla 3. Rotación de productos químicos para el control de *Tretranychus urticae*.

1	Milbeknock 50 (Milbemectina) + Nissorum 50 (Hexitiazol)
2	Milbeknock 50 (Milbemectina) + Acaristop (Clofentezin)
3	Milbeknock 50 (Milbemectina) + Nissorum 50 (Hexitiazol)
4	Kanemite (Acequinocil) + Acaristop (Clofentezin)
5	Kanemite (Acequinocil) + Nissorum 50 (Hexitiazol)
6	Kanemite (Acequinocil) + Acaristop (Clofentezin)
7	Floramite 25 + Nissorum 50 (Hexitiazol)
8	Floramite 25 + Nissorum 50 (Hexitiazol)

Apéndice 4

Fotos que abalizan la Investigación.



Fig. 1. Selección de foliolos para conteo

Conteo de foliolos



Fig. 2. Selección de focos y control químico



Fig. 3. Poda de producción Fig. 4. Conteo de ácaros benéficos



Fig. 6. Conteo de ácaros plaga

Fig. 7. Propagación de pepino



Fig. 8. Reproducción de pepino



Fig. 9. Tratamiento químico



Fig. 10. Áreas seleccionadas



Fig. 11. Calibración de equipos.



Fig. 12. Parámetros establecidos de exportación en flor pos cosecha punto de corte



Fig. 13. Parámetros establecidos de exportación en flor pos cosecha tamaño de botón.



Fig. 13. Lavado de plantas antes de la liberación con Jabones Potásicos.



Fig.15. Suelta de *Tetranychus* como alimento para *Amblysei*



Fig. 16. *Amblyseius* listos para la liberación a campo.



Fig. 17. Visita del tutor



Fig. 18. Colocada de rótulos

Apéndice 5

RESUMEN DEL PROCESO DE CRÍA DE *Amblyseius californicus*



1. Esqueje de pepino

2. Esqueje con raíces



3. Planta trasladada al Área 1

4. Plantas listas para trasladar al Área



5. Ingreso Área 2

6. Plantas con *Tetranychus urticae*

2.9.8.3 Prácticas y manejos que se realizan después de la liberación para una adecuada adaptación y permanencia del ácaro benéfico en la rosa

Hay tres parámetros muy relevantes para determinar la permanencia y la adaptación del ácaro benéfico en la rosa.

1. No pinchar a la variedad liberada durante los próximos 15 días, esto porque se puede eliminar ácaros benéficos en la basura y por ende un bajo control.
2. A los cuatro días después de la liberación realizar conteos de las hojas de rosas en el estereoscopio, si encontramos huevos del ácaro benéfico quiere decir que se está adaptando favorablemente, por el hecho que se está reproduciendo.
3. No excederse en las aplicaciones y sobretodo respetar los productos químicos que son compatibles con los ácaros benéficos, sin duda este punto es el más relevante ya que si no respetamos la mortalidad será alta