

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

*UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES*



*CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA*

Tesis de grado presentada como requisito previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Agrónoma

---

**CONTROL BIOLÓGICO DE ARAÑA ROJA (*TETRANYCHUS URTICAE*), EN TRES VARIEDADES DE ROSAS (*ROSA SP*) DE EXPORTACION A TRAVÉS DE DOS DEPREDADORES BIOLÓGICOS EN LA EMPRESA TEXAS FLOWERS S.A. COTOPAXI.**

---

**Autora:** Egda. Silvia Margoth Lema Toapanta

**Director:** Ing. Francisco Chancúsig

**COTOPAXI**

**2013**

## AUTORÍA

Yo SILVIA MARGOTH LEMA TOAPANTA, portadora de la cedula N° 050324167-1, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada **“Control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la Empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi.”**, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

.....  
Silvia Margoth Lema Toapanta  
CI. 050324167-1

## **AVAL DE DIRECTOR DE TESIS**

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director del Tema de Tesis: **“Control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la Empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi”**, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

.....  
**Ing. Francisco Chancúsig**

## **AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

En calidad de miembros de Tribunal de la Tesis Titulada: **“Control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la Empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi”** de autoría de la egresada Silvia Margoth Lema Toapanta CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

### **Aprobado por:**

Ing. Francisco Chancúsig  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Emerson Jácome  
OPOSITOR

---

Ing. MSc. Guadalupe López  
PRESIDENTE

---

Ing. José Andrade  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

## DEDICATORIA

Gracias a Dios y a quienes estuvieron a mi lado, a mis padres por a verme dado la vida pero están en el cielo, a mis hermanos que con infinito amor supieron guiarme en el camino del estudio me dieron las mejores bases para vivirla porque me han enseñado a luchar día tras día y seguir adelante rompiendo todas aquellas barreras que se presentan en el largo camino de la vida., para alcanzar una profesión y ser de bien y útil a la sociedad

Y a mi hermana Anita por enseñarme que en cada suspiro también hay un silencio que escuchar, que cada risa tiene una lagrima que divisar, por la alegría y el dolor, y que cada triunfo es gracias a ustedes los maestros.

A mi familia por ser parte de mi vida, por haberme brindado su apoyo, cariño, ánimo, y compañía, por haber creído en mí, por formar parte de mis más gratos recuerdos, y por estar aquí conmigo compartiendo la alegría de culminar una etapa más de mi vida, a mi querido esposo Marco Toaquiza que constituye una parte importante para ver lograda mi meta, a todos ellos dedico este trabajo fruto de mi sacrificio y esfuerzos constantes.

SILVIA MARGOTH LEMA TOAPANTA

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser el pilar que me ha sostenido en los momentos más difíciles de mi vida, por ser fuente de amor, fe, y esperanza.

Mi eterna gratitud para quienes me apoyaron en todo momento, al culminar esta investigación quiero hacer extensivo mi agradecimiento profundo a las autoridades Universitarias, docentes de la Unidad Académica de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, de manera especial a mis maestros y compañeros; testigos de mis triunfos y fracasos. A mí querida universidad del cual llevo las mejores enseñanzas, al Ing. Francisco Chancúsig, Director de Tesis por su invaluable guía y a la Ing. María Elena Montero, siempre me brindó su apoyo y consejo incondicional.

A mis hermanos, que son testigos de mis tristezas, alegrías, emociones, angustias y aventuras que yo viví y que con el convencimiento de que la educación es lo mejor en esta vida y a Dios por permitirme nacer para poder servir a los demás con humildad y sencillez. Gracias a todas aquellas personas que colaboraron para así culminar con mi tesis.

SILVIA MARGOTH LEMA TOAPANTA

## INDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
PORTADA	i
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE CONTENIDOS	vii
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE GRAFICOS	xv
INDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRAC	xxi
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
1 Objetivo general	4
2 Objetivo específicos	4
3 Hipótesis	5

## CAPÍTULO I

### 1. FUNDAMENTO TEÓRICO.

1.1.	Rosas	6
1.1.1.	Taxonomía y Morfología	7
1.1.2.	Requerimientos Climáticos	7
1.1.3.	Cultivo En Invernadero	9
1.1.4.	Plagas y enfermedades de las rosas	10
1.2.	<i>Tetranychus urticae</i> (araña roja)	11
1.2.1	Clasificación Científica	11
1.2.2.	Descripción del <i>Tetranychus urticae</i>	11
1.2.3.	Ciclo biológico de la araña roja:	11
1.2.4.	Factores climáticos para las arañas rojas	12
1.2.5.	Tiempo de desarrollo	13
1.2.6.	Reproducción.	13
1.2.7.	Como detectar la plaga de araña roja?	14
1.2.8.	Síntomas	14
1.2.9.	Daños	14
1.2.10.	Efecto externo	15
1.2.11.	Efecto fisiológico.	15
1.2.12.	Alimentación	15
1.2.13.	Telaraña.	16

1.2.14.	Dispersión.	17
1.2.15.	Prevención	17
1.2.16.	Control Biológico en el Ecuador	18
1.2.17.	Control biológico	18
1.2.18.	Concepto de depredación.	22
1.3.	Estudios de implementación de control biológico con enemigos naturales.	23
1.3.1.	Casos de estudio con ácaros	23
1.4	<i>Amblyseius Californicus</i> (acaro benéfico).	25
1.4.1.	Clasificación científica	25
1.4.2.	Descripción <i>del Amblyseius Californicus</i> :	25
1.4.3.	Ciclo biológico <i>del Amblyseius Californicus</i> :	26
1.4.4.	Reproducción	26
1.4.5.	Factores climáticos <i>del Amblyseius Californicus</i>	27
1.4.6.	Aplicación	28
1.4.7.	Modo de acción	28
1.4.8.	Las ventajas	28
1.5.	<i>Phytoseiulus Persimilis</i> (acaro benéfico).	30
1.5.1.	Clasificación científica	30
1.5.2.	Descripción <i>Phytoseiulus persimilis</i>	30
1.5.3.	El ciclo biológico	31
1.5.4.	Aplicación	33
1.5.5.	Modo de acción	34
1.6.	Empresa koppert (biological systems)	34
1.6.1.	Spidex ( <i>Phytoseiulus persimilis</i> )	35
1.6.2.	Spical ( <i>Amblyseius californicus</i> )	36
1.7.	Tipos de insectos benéficos liberados	38
1.8.	Estrategias de manejo del acaro fitófago	38
1.9.	Aspectos generales de los ácaros benéficos	39
1.10.	Ácaros	40
1.10.1.	Cómo son los ácaros.	41
1.10.2.	Colores variados de los ácaros.	41
1.10.3.	Respiración de los ácaros	42
1.10.4.	Como es la fecundación de los ácaros.	42
1.10.5.	Dónde viven los ácaros.	43
1.11.	Estructura	43
1.12.	Los ácaros por su forma de vida pueden clasificarse en dos grupos principales, los libres y los parásitos.	45
1.13.	Manejo de los enemigos naturales	47

## CAPITULO II

2.	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACION</b>	
2.1.	Materiales	49
2.1.1.	Recursos humanos	49
2.1.2.	Materiales de campo	49
2.1.3.	Materiales de oficina	49
2.2.	Diseño metodológico	50
2.2.1.	Metodología y Técnica	50
2.2.1.1.	Diseño experimental	50
2.2.2.	Técnica	50
2.2.3.	Caracterización del sitio experimental	51
2.2.3.1.	Ubicación Política	51
2.2.3.2.	Condiciones Edafoclimáticas	51
2.2.4.	Factores en estudio	52
2.2.5.	Tratamientos	52
2.2.6.	Diseño experimental	53
2.2.6.1.	Esquema del ADEVA	53
2.2.6.2.	Análisis funcional	54
2.2.7.	Especificaciones del área experimental	54
2.2.8.	Variables a evaluar.	55
2.2.8.1.	Porcentaje de eficacia de los depredadores biológicos.	55
2.2.8.2.	Longitud del tallo.	55
2.2.8.3.	Longitud del botón floral.	55
2.2.8.4.	Diámetro del botón floral.	54
2.2.8.5.	Grosor del tallo.	56
2.2.9.	Método de manejo del experimento.	57
2.2.9.1.	Monitoreo	57
2.2.9.2.	Detección de focos	57
2.2.9.3.	Marcación de focos	57
2.2.9.4.	Adquisición de los dos depredadores benéficos	58
2.2.9.5.	Liberación de los dos depredadores benéficos en campo	58
2.2.9.6.	Conteo de poblaciones	59
2.2.9.7.	Promedio	59
2.2.9.8.	Control de plagas y enfermedades	59
2.2.9.9.	Cosecha	60
2.2.9.10.	Post cosecha	60
2.2.9.11.	Controles fitosanitarios	60

### CAPITULO III

3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
3.1.	Porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos	61
3.2.	Longitud del tallo	98
3.3.	Longitud del botón floral	100
3.4.	Diámetro del botón floral	102
3.5.	Grosor del tallo floral	104
3.6.	Análisis económico	108
	CONCLUSIONES	112
	RECOMENDACIONES	113
	GLOSARIO	114
	BIBLIOGRAFIA	116
	ANEXOS	120

## INDICE DE CUADROS

1.	Plagas y enfermedades	10
2.	Clasificación del acaro plaga	11
3.	Desarrollo poblacional de <i>Tetranychus Urticae</i> a diferentes temperaturas en el rosal con una humedad relativa del 55-85%.	13
4.	Clasificación Científica del <i>Amblyseius Californicus</i> .	25
5.	Desarrollo de la población <i>Amblyseius Californicus</i> a diferentes temperaturas	27
6.	Clasificación Científica del <i>Phytoseiulus Persimilis</i>	30
7.	Desarrollo de la población <i>Phytoseiulus Persimilis</i> a diferentes temperaturas	32
8.	Dosis de los 2 depredadores biológicos	37
9.	Ratios <i>Phytoseiulus persimilis</i>	48
10.	Ratios de <i>Amblyseius californicus</i>	48
11.	Ubicación de la Investigación	51
12.	Características agroclimáticas del sitio experimental.	51
13.	Interacciones de los tratamientos utilizados en la evaluación del control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ) en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa “Texas Flowers”S.A. Cotopaxi.2012	52
14.	Evaluación del control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ) en tres variedades de rosas( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa “Texas Flowers”S.A. Cotopaxi.2012	53
15.	Descripción de la unidad experimental	54
16.	Escala de grados de calificación de tallos exportables en la evaluación de los depredadores biológicos	56
17.	Se detalla los diferentes productos utilizados compatibles.	60
18.	Cuadro del análisis de varianza para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi). Cotopaxi - Latacunga 2013. Semanas 23, 24, 25, 26,27.	61

19.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 23 en el tercio medio.	62
20.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 24 en el tercio medio.	64
21.	Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores benéficos en la semana 25 en el tercio bajo.	67
22.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 25 en el tercio medio.	69
23.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 26 en el tercio bajo	71
24.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 26 en el tercio medio.	73
25.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 27 en el tercio bajo.	76
26.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 27 en el tercio medio.	78
27.	Cuadro del análisis de varianza para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi - Latacunga 2012. Semanas 28, 29,31, 32 y 33	80
28.	Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi). Cotopaxi - Latacunga 2012.	81
29.	Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). cotopaxi - latacunga 2012	83

30.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 29 en el tercio bajo.	85
31.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 31 en el tercio bajo	88
32.	Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi - Latacunga 2012.	90
33.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 32 en el tercio bajo.	92
34.	Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 33 en el tercio medio.	94
35.	Promedios para el porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos “control biológico de araña roja ( <i>tetranychus urticae</i> ), en tres variedades de rosas ( <i>rosa sp</i> ) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”. Cotopaxi - Latacunga 2012	97
36.	Cuadrado del análisis de varianza para la longitud del tallo,	98
37.	Promedios para variedades en la variable longitud del tallo floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.	99
38.	Cuadrado del análisis de la longitud del botón floral,	100
39.	Promedios para variedades en la variable longitud del botón floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.	101
40.	Cuadrado del análisis de varianza para el diámetro del botón floral,	102
41.	Promedios para variedades en el variable diámetro del botón floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.	103
42.	Cuadrado del análisis de varianza para el grosor del tallo floral,	104
43.	Promedios para variedades en el variable grosor del tallo floral después de las liberaciones de depredadores	105

	benéficos.	
44.	Promedios en centímetros de la longitud del tallo, longitud del botón, diámetro del botón y grosor del tallo	107
45.	Costos fijos por tratamiento.	108
46.	Costos variables por tratamiento.	108
47.	Costos totales por tratamiento.	109
48.	Ingreso por tratamiento.	110
49.	Utilidad por tratamiento.	110

## INDICE DE GRAFICOS

1.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 23 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	63
2.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 24 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	90
3.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros en la semana 25 en el tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	68
4.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 25 en el tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	70
5.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 26 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	72
6.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 26 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	74
7.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 27 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	77
8.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 27 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	79
9.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 28 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	82
10.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 28 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	84
11.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 29 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	86
12.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 31 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	89
13.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 31 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	91

14.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 32 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012	93
15.	Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 33 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012	95
16.	Longitud del tallo en la semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012	99
17.	Longitud del botón floral semana 34 Cotopaxi - Latacunga 2012	101
18.	Diámetro del botón floral semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012	103
19.	Grosor del tallo semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012	105

## INDICE DE ANEXOS

1. Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para variedades interacción y dosis en la eficiencia de porcentaje de depredadores biológicos	121
2. Porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos	122
3. Longitud del tallo floral	124
4. Longitud del botón floral	124
5. Diámetro del botón floral	125
6. Grosor del tallo floral	125
7. Promedios del porcentaje de plaga antes de la liberación de los ácaros benéficos en las variedades Vendela, Mohana y Akito.	126
8. Disposición de las unidades experimentales en campo	127
9. Croquis de ubicación de la empresa Texas Flowers	128
10. Producción total exportable por mes ( N Tallos)	129
11. Flor nacional (incidencia % total)	

## RESUMEN

En la presente investigación se planteó el tema denominado **“Control biológico de araña roja (*Tetranychus Urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi”**, el estudio se realizó en la empresa Texas Flowers localizada en la parroquia Tanicuchi.

El objetivo general fue Evaluar el control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*) en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi. Los objetivos específicos fueron: Determinar cuál depredador es el que controla de mejor forma en las diferentes frecuencias de liberación. Evaluar que variedad responde mejor al control biológico en el manejo de araña roja (*Tetranychus urticae*), y realizar el análisis económico de cada tratamiento.

Las variables en estudio fueron: Porcentaje de eficacia de los depredadores biológicos, Longitud del tallo, Longitud del botón floral, Diámetro del botón floral y el Grosor del tallo.

Los resultados obtenidos en la investigación permitieron determinar que el Porcentaje de eficacia de los depredadores biológicos obtuvo un promedio en la semana 23 de 18,7%, en la semana 24 con 2,08%, en la semana 25 con 2,04% en el tercio bajo y en el tercio medio 1,41%, en la semana 26 con 3,02% tercio bajo y en el tercio medio 3,25%, en la semana 27 con 5,01% tercio bajo y tercio medio 4,45%, en la semana 28 con 6,23% tercio bajo y tercio medio 5,31%, en la semana 29 con 3,51% tercio bajo, en la semana 31 con 3,44% tercio bajo y tercio medio 3,05%, en la semana 32 con 3,91% tercio bajo, en la semana 33 con un promedio de 1,40% en el tercio medio. Y en la Longitud del tallo se obtuvo un promedio de 54,8cm, Longitud del botón floral se obtuvo un promedio 5,5cm,

Diámetro del botón floral obtuvo un promedio de 3,5cm y el Grosor del tallo obtuvo un promedio de 0,5cm..

Del estudio realizado se concluye que en la semana 23 se detectó que en el tratamiento v2d2 (Mohana, *Phytoseiulus persimilis*) hubo mayor incidencia de la plaga *Tetranychus urticae* y por lo tanto hubo mayor ataque del acaro benéfico con un promedio que fue de 51,57%, y en la semana 25 en el tratamiento v2d2 (Mohana, *Phytoseiulus persimilis*) bajo la incidencia de la plaga por ataque del acaro benéfico con un promedio que fue de 2,77% la cual se determinó que el mejor acaro benéfico es el *Phytoseiulus persimilis* por tener la mejor calidad de tallo y el más bajo es el tratamiento v1d1 (Vendela, *Amblyseius californicus*) de la semana 33 en el tercio medio con un promedio que fue de 0,11%.

Por lo antes descrito y confirmado con el análisis económico el tratamiento más recomendable es **T4** v2d2 (Mohana+ *Phytoseiulus persimilis*) ya que es el único que nos permite tener un beneficio económico de 736,2\$

Se recomienda realizar controles biológicos en fincas con los depredadores ya que nos ayuda a disminuir la utilización del control químico y permite tener más tallos de calidad mediante el control biológico con un excelente diámetro, rendimientos satisfactorios y el mejor beneficio costo.

## ABSTRAC

In the present investigation raised the topic called " Biological control of spider mites ( *Tetranychus urticae* ) in three varieties of roses ( *Rosa sp* ) export through two biological predators Texas Flowers SA company Cotopaxi " , the study was conducted at the Texas company located in the parish Flowers Tanicuchi.

The overall objective was to evaluate the biological control of spider mites ( *Tetranychus urticae* ) in three varieties of roses ( *Rosa sp* ) export through two biological predators Texas Flowers SA company Cotopaxi . The specific objectives were to determine which predator is in control of how best release different frequencies . Evaluate what variety responsive to biological control in the management of spider mites ( *Tetranychus urticae* ) and Perform economic analysis of each treatment.

The variables studied were : Percentage of effectiveness of biological predators , stem length , bud length , bud diameter and the thickness of the stem.

The results of the investigation have revealed that the percentage of effectiveness of biological predators earned an average week 23 of 18.7% at week 24 to 2.08 % at week 25 to 2.04 % in lower third and the middle third 1.41 % , at week 26 with 3.02% lower third and middle third 3.25% in week 27 with 5.01% lower and middle third third 4 45 % , at 28 weeks with 6.23% lower and middle third third 5.31% , at week 29 with 3.51% lower third , in week 31 with 3.44 % third low and middle third 3 05% at week 32 with 3.91 % lower third , in week 33 with an average of 1.40 % in the middle third . And in the stem length was obtained an average of 54.8 cm, bud length was obtained by averaging 5.5 cm, diameter bud earned an average of 3.5 cm and the thickness of the stem earned an average of 0.5 cm .

From the study it is concluded that at week 23 was detected in the treatment v2d2 ( Mohana , *Phytoseiulus persimilis* ) had higher incidence of pest *Tetranychus urticae* and therefore there was more beneficial mite attack was an average of 51.57 % , and at week 25 in treatment v2d2 ( Mohana , *Phytoseiulus persimilis* ) on the incidence of plague beneficial mite attack was an average of 2.77 % which was determined that the best is beneficial mite *Phytoseiulus persimilis* for having the best quality of the lowest tallo y is v1d1 treatment ( Vendela , *Amblyseius californicus* ) for week 33 in the middle third with an average was 0.11 %.

As described above and confirmed with the economic analysis is best treatment **T4** v2d2 (Mohana+ *Phytoseiulus persimilis*) as it is the only one that allows us to have an economic benefit of \$ 736, 2

Biological controls are recommended in farms with predators as it helps us to reduce the use of chemical control and allows us to have more stems of quality through biological control with excellent diameter satisfactory yields and the best cost benefit .

# INTRODUCCIÓN

MARIN, A. R. 2002.-La rosa es uno de los cultivos más importantes por historia y producción, durante años de experiencia han determinado que la plaga que más problemas da al productor es la araña roja. Pero lamentablemente el uso de agroquímicos se convirtió en el único método de control de plagas donde que contaminan el ambiente, afectan seriamente la salud humana, matan también indiscriminadamente a los insectos benéficos y provocan el desarrollo de resistencia en las plagas.

EL AGRO (2010).-Hoy en día uno de los requisitos de exportación es la disminución del uso de productos químicos en busca de un desarrollo ambientalmente amigable y de bajo costo tanto para el hombre como para el medio ambiente. Entre las principales plagas que atacan los cultivos de rosas están los ácaros del genero *Tetranychus*.

EL AGRO (2010).-Estos causan pérdida de calidad, disminución en el crecimiento de las plantas y reducción en la producción de botones, es un problema muy serio, en el cual se invierte una cantidad alta de recursos económicos y humanos para su control, ante esto, se tiene nuevas alternativas de control biológico la cual nos permite dar una solución a este problema “Arañita roja” (*Tetranychus urticae*), que es la plaga más grave en el cultivo de rosas ya que la infestación se produce muy rápidamente y puede ocasionar daños considerables antes de que se la reconozca.

EL AGRO (2010).-Por lo general, el control de dicha plaga se ha realizado mediante el uso de plaguicidas. Sin embargo, se han desarrollado diferentes estrategias de control que permiten mantener infestaciones por *Tetranychus urticae* a niveles tales que no representen pérdidas económicas ni problemas ecológicos, como es el caso del control biológico.

FLOREZ *ET AL* (2000).-Los controladores más efectivos de *T. urticae* son los ácaros depredadores *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis* (ácaros benéficos). El cual presenta una alta capacidad de búsqueda y voracidad, un ciclo de desarrollo menor que el de su presa y junto con la proporción de sexos (4 hembras/1 macho), el desarrollo de las poblaciones es más rápido. Para la implementación de un control biológico permite reducir la aplicación de acaricidas, es necesario tener en cuenta que los ácaros benéficos después de varias semanas de liberación, puede llegar a establecerse dentro del cultivo.

FLOREZ *ET AL* (2000).-El conocimiento de la biología de la plaga *Tetranychus urticae* y sus enemigos naturales *Amblyseius Californicus* y *Phytoseiulus persimilis* (ácaros benéficos) es fundamental para elaborar programas de control biológico eficaces.

## **JUSTIFICACION**

La razón principal por la cual se realizó este proyecto es para reducir la utilización de productos químicos ( kanemite, rufas, floramita, acaristop, cascade, neem x, cascade, confidor, etc. y enfermedades ejemplo: amistar, mildex, captan, folio gold, cantus, etc) contra la plaga *Tetranychus urticae* en rosas lo cual el uso excesivo en la producción de rosas ha causado la resistencia de la plaga así cada vez es más difícil controlarlas y es un riesgo en la salud humana; para esto el control biológico hoy en día es una alternativa frente a los problemas fitosanitarios que enfrentan las diferentes áreas de producción florícola y al mismo tiempo contribuye al no deterioro del medio ambiente, efectividad en su aplicación y ahorro económico.

Las actividades que realizan dentro de la finca en base a fumigaciones o el excesivo uso de químicos pueden afectar en la salud de las personas que trabajan en la empresa y contaminan las poblaciones que vive en los alrededores de las

plantaciones. Estos aspectos son muy importantes tener en cuenta para aplicar un manejo integrado de plagas.

Por esta razón tengo el interés en la aplicación y adaptación de métodos de control biológico de estos ácaros fitófagos. Por lo que el control biológico de ácaros es un componente de mucha importancia, hoy día en la realización de programas de manejo integrado de plagas y en especial, el uso de enemigos naturales, con el fin de disminuir la contaminación ambiental con el uso de químicos que son usados para el control de plagas y así poder obtener rosas de calidad con bajo tratamiento químico, el cual tiene mayor demanda. En el caso de los rosales fue necesaria la investigación de un manejo adecuado de control biológico para reducir ácaros en rosas.

En la actualidad, todas las disciplinas que tienen relación con la protección de cultivos se enfocan en el desarrollo y aplicación del control integrado de plagas, el cual requiere un conocimiento de la biología y ecología de las plagas, así como del cultivo y su funcionamiento dentro del ecosistema agrícola; es necesario partir del conocimiento del daño que causan los ácaros y determinar en el momento oportuno si es necesario tomar algunas medidas de control.

Proyectando mediante la investigación establecer y garantizar dentro de las estrategias de control de plagas tradicionales, un proceso más tecnificado, limitando en lo posible el uso de productos químicos, y utilizando productos amigables con el medio ambiente y priorizando barreras físicas que prevengan posibles vectores de plagas que pueden provocar serias pérdidas económicas.

# OBJETIVOS

## 1. Objetivo general

- Evaluar el control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*) en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A. Cotopaxi.

## 2. Objetivos específicos

- Determinar cuál depredador es el que controla de mejor forma en las diferentes frecuencias de liberación.
- Evaluar que variedad responde mejor al control biológico en el manejo de araña roja (*Tetranychus urticae*).
- Realizar el análisis económico de cada tratamiento.

## HIPÓTESIS

**Ho:** A nivel de invernadero el control biológico de los ácaros benéficos *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*, controlan en un nivel significativo la cantidad de ácaros *Tetranychus urticae* en el cultivo de rosas de exportación.

**Ha:** A nivel de invernadero el control biológico de los ácaros benéficos *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*, no controlan en ninguna capacidad los ácaros *Tetranychus urticae* en el cultivo de rosas de exportación.

**Ho:** El depredador *Phytoseiulus persimilis* si controla de mejor forma que *Amblyseius californicus* en las diferentes frecuencias de liberación.

**Ha:** El depredador *Phytoseiulus persimilis* no controla de mejor forma que *Amblyseius californicus* en las diferentes frecuencias de liberación.

**Ho:** Las variedades de rosas si responde mejor al control biológico en el manejo de araña roja (*Tetranychus urticae*).

**Ha:** Las variedades de rosas no responden mejor al control biológico en el manejo de araña roja (*Tetranychus urticae*).

# **CAPITULO I**

## **1. FUNDAMENTO TEÓRICO.**

### **1.1. ROSAS**

MARIN, A. R. 2002.-El género Rosa está formado por un conocido grupo de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las rosáceas. Se denomina rosa a la flor de los miembros de este género y rosal a la planta.

MARIN, A. R. 2002.-Tanto especies como cultivares e híbridos se cultivan como ornamentales por la belleza y fragancia de su flor. Existe una enorme variedad de cultivares a partir de diversas hibridaciones, y cada año aparecen otros nuevos. Los cultivadores de rosas del siglo XX se centraron en el tamaño y el color, para producir flores grandes y atractivas, aunque con poco o ningún aroma. . Las rosas están entre las flores más comunes vendidas por los floristas, el rosal es una de las plantas más populares.

BLOOM CRESCENT. (2000 ).-La rosa es considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

ACOSTA ET AL (2001).-Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter refloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha.

### **1.1.1. Taxonomía y Morfología**

HILARIÓN, A.; NIÑO, A.; CANTOR, F.; RODRIGUEZ, D.; CURE, J. (2008).-Pertenece a la familia *Rosaceae*, cuyo nombre científico es *Rosa sp.* Actualmente, las variedades comerciales de rosa son híbridos de especies de rosa desaparecidas. Para flor cortada se utilizan los tipos de té híbrida y en menor medida los de floribunda. Los primeros presentan largos tallos y atractivas flores dispuestas individualmente o con algunos capullos laterales, de tamaño mediano o grande y numerosos pétalos que forman un cono central visible. Los rosales floribunda presentan flores en racimos, de las cuales algunas pueden abrirse simultáneamente. Las flores se presentan en una amplia gama de colores: rojo, blanco, rosa, amarillo, lavanda, etc., con diversos matices y sombras. Éstas nacen en tallos espinosos y verticales.

### **1.1.2. Requerimientos Climáticos**

Los factores de crecimiento más importantes son luz, temperatura, y agua.

#### **1.1.2.1. La luz.**

MARIN, A. R. 2002.-La luz es el factor de crecimiento que influye en la temperatura y riego, desgraciadamente también es el factor que nosotros menos podemos controlar.

Principalmente la luz es necesaria para la asimilación (la fotosíntesis). A través de la clorofila en las hojas, la luz se transforma en los azúcares, un proceso

que también requiere CO<sub>2</sub> y agua. Esta fuente de energía es esencial para el crecimiento y desarrollo de las flores, tallos, hojas, y raíces. El grado a que una planta puede usar la cantidad de luz disponible depende de varios factores, por ejemplo los volúmenes de la clorofila de las hojas, CO<sub>2</sub>-suministro, temperatura, y humedad. Cada uno de estos factores puede demostrar ser un factor limitando en el crecimiento de la planta.

#### ***1.1.2.2. La temperatura.***

MARIN, A. R. 2002.-La temperatura influye en casi todos los procesos de vida. Por consiguiente su relación a la radiación debe establecerse. Esta relación es principalmente determinada por la producción de azúcares. La demasiada luz a una temperatura baja causa un sobrante innecesario de azúcares. Aunque éste es el indeseable, al revés (la temperatura alta con la radiación baja) debe evitarse definitivamente. Debido a la temperatura alta los trabajos de proceso de respiración a la capacidad máxima, mientras la producción de energía (la fotosíntesis) se mantiene a un nivel bajo. Una escasez de energía será el resultado. Se toma a menudo la temperatura encima de un periodo de 24-horas, cuando su relación con la luz se discute. Las diferencias en la temperatura durante el día/nocturno (la luz y lo obscuro) el periodo tiene un efecto mayor en el crecimiento de la planta. Es supuesto que a través de un aumento en la temperatura temprano en el periodo nocturno, más energía se pone en el generador del crecimiento (el desarrollo de la flor). Superior la las temperaturas durante el periodo nocturno, comparado al periodo del día, estirará los canuto y viceversa. Bajo las condiciones de la luz pobre ésta es una posibilidad de obtener la temperatura de 24-horas requeridas sin crear una cosecha débil y larga.

#### ***1.1.2.3. El agua.***

MARIN, A. R. 2002.-El agua toca una parte importante en el proceso de asimilación, en el transporte de azúcares y nutrientes, y en el sistema refrescante de la planta. Una planta consiste por encima del 90% de agua. La evaporación se

influencia por los factores como la luz y temperatura, y en menor grado por la humedad.

### ***1.1.3. Cultivo En Invernadero***

#### ***1.1.3.1. Preparación del suelo***

MESA (2000).- Para el cultivo de rosas el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, por lo que los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos. Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente las clorosis debido al exceso de este elemento. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15%. La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo.

#### ***1.1.3.2. Plantación***

MESA (2000).-La época de plantación va de noviembre a marzo. Esta se realizará lo antes posible a fin de evitar el desecamiento de las plantas, que se recortan 20 cm; se darán riegos abundantes (100 l de agua/m<sup>2</sup>), manteniendo el punto de injerto a 5 cm por encima del suelo.

#### ***1.1.3.3. Fertirrigación***

MESA (2000).-Actualmente la fertilización se realiza a través de riego, teniendo en cuenta el abonado de fondo aportado, en caso de haberse realizado. Posteriormente también es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo así como la realización de análisis foliares.

#### 1.1.4. Plagas y enfermedades de las rosas

**Cuadro 1.** Plagas y enfermedades

<b>PLAGA</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>CONTROL</b>
Arana roja	<i>Tetranychus urticae</i>	Dicofol, propargita
Pulgón verde	<i>Macrosiphum rosae</i>	Control específico con piretroides
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Pulverizaciones (acrinatrin y formetanato)
Mosca blanca	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Applaud dosis 100g/100lt agua
<b>ENFERMEDADES</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>CONTROL</b>
Mildiu veloso	<i>Peronospora sparsa</i>	Preventivos metalaxil+mancozeb y curativos oxaditil+folpet
Oídio	<i>Sphaerotheca pannosa</i>	Utilizar sublimadores de azufre
Moho gris o botrytis	<i>Botrytis cinerea</i>	Manteniendo limpieza del invernadero y base de iprodiona
Agallas o tumores	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	El suelo debe esterilizarse con vapor, antes de la siembra

*Fuente: Bermudez, P 2001.*

*Elaborado: Silvia lema*

## 1.2. *TETRANYCHUS URTICAE* (ARAÑA ROJA)

### 1.2.1. *Clasificación Científica*

**Cuadro 2.** Clasificación del acaro plaga

Reino: Animalia	Familia: Tetranychidae
Filo: Arthropoda	Genero: Tetranychus
Clase: Arachnida	Especie: T. urticae
Orden: Prostigmata	

*Fuente: Palevsky et al., 2001; Peña et al., 2003.*

### 1.2.2. *Descripción del Tetranychus urticae*

PÉREZ Y VÁZQUEZ (2001). *Tetranychus urticae* se conoce como ácaro de dos manchas, arañita roja, arañita verde bimaclada, ácaro de dos manchas y miden 0,5 milímetros que apenas se ven a simple vista. Es la especie más polífaga de los Tetranychidae, se conocen múltiples plantas hospederas para éste ácaro fitófago principalmente en cultivos de hortalizas y ornamentales entre los cuales están el clavel, alstroemerias, crisantemos y especialmente en rosa.

### 1.2.3. *Ciclo biológico de la araña roja:*

El ciclo de vida de *T. urticae* pasa por los estados de:

- Los huevos son esféricos y transparentes, en su desarrollo toman color blanco y perlado, son puestos por las hembras en colonias sobre el envés de las hojas cerca de la nervadura central.

- La larva posee tres pares de patas, son pequeñas, de color amarillo pálido recién eclosionados, después de alimentarse toman coloración verde claro.
- Las ninfas tienen cuatro pares de patas, de color verde claro con dos puntos oscuros dorso lateral.
- Los adultos al igual que las ninfas tienen cuatro pares de patas y los dos puntos oscuros.
- Las hembras son de forma redondeada.
- Los machos son de menor tamaño y de forma alargado.

La duración de los estados de *T. urticae* en rosa son: en estado de huevo 7.39 días, larva 1.87 días, ninfas 1.53 días y adulto hembra 21.03 días y adulto macho 27.90 días.

#### ***1.2.4. Factores climáticos para las arañas rojas***

MESA, N. (2000).-Las condiciones de alta temperatura y de baja humedad relativa son los factores principales que influyen en la *velocidad de desarrollo de las poblaciones de arañas rojas*. Entre 28-30°C encontramos la temperatura que favorece un crecimiento más rápido de las colonias de arañas rojas. A una temperatura de 30°C el desarrollo *huevo-adulto de araña roja* puede durar tan sólo 7 días.

VARGAS, R. (2000).-En condiciones óptimas de temperatura la araña roja completa su ciclo en 10 días aproximadamente, a una temperatura de 20°C aumentamos el tiempo de desarrollo huevo-adulto a 15 días. La humedad relativa óptima para su desarrollo se encuentra entre el 25% y el 80%. En humedades mayores a 80% la tasa de incremento de la población disminuye y se incrementa la mortalidad en las mudas.

**Cuadro 3.-** Desarrollo poblacional de *Tetranychus Urticae* a diferentes temperaturas en el rosal con una humedad relativa del 55-85%.

<b>Temperatura°C</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>
huevo	14,3	6,7	4,3	2,8	2,4
larva	6,7	2,8	1,8	1,3	1,0
protoninfa	5,3	2,3	1,5	1,2	1,0
deutoninfa	6,6	3,1	2,0	1,4	1,3
total huevo-adulto	32,9	14,9	9,6	6,7	5,7
total huevo-huevo	36,4	16,6	10,5	7,3	6,3

*Fuente: Sabelis, 1981 (KOPPERT)*

#### ***1.2.5. Tiempo de desarrollo***

KOPPER 2006.-Varía según la temperatura. Los machos se desarrollan más rápido que las hembras. Los machos esperan hasta que las deutoninfa hembra se transformen en adulto para posteriormente copular. Las feromonas que atraen al macho se encuentran en las deutoninfas hembra y también en la telaraña producida por los ácaros. Existe competencia entre los machos por las deutoninfas en ocasiones estas peleas llegan hasta la muerte. Los ácaros utilizan como armas los estiletes, patas delanteras, secreción de telaraña sobre el rival. La transferencia de espermas es en forma directa, el macho utiliza el edeago para depositar los espermas en la abertura genital de la hembra.

#### ***1.2.6. Reproducción.***

KOPPER 2006.-Varía con la especie y condiciones del medio. Las hembras pueden producir más de 100 huevos a una tasa de 5 a 10 huevos por hembra por día. Las temperaturas bajas reducen el promedio máximo y extienden el período de ovoposición.

### ***1.2.7. Como detectar la plaga de araña roja ?***

KOPPER 2006.-Los primeros síntomas para detectar se manifiestan son unos puntitos blancos como puntas de alfiler, que se van acumulando a lo largo de la nerviación principal de las hojas y pueden acabar incluso decolorando la hoja hacia un color verde claro grisáceo. Este sería el primer estadio de la plaga. En el segundo estadio las hojas se decoloraran totalmente y pueden llegar a caer, en este segundo estadio podremos percibir perfectamente las finísimas telarañas en el envés de las hojas.

La última fase de colonización es en la que las plantas quedan totalmente cubiertas por las telas de la araña roja y se consuma la muerte de la planta.

### ***1.2.8. Síntomas***

MARÍN (2002); ZHANG (2003).-Se asientan sobre todo en el envés de las hojas (la cara de atrás). Si se mira muy de cerca pueden verse correteando por dicho envés, utilizar una lupa.

Al principio, el síntoma más corriente son las punteadas decoloradas 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.

### ***1.2.9. Daños***

Los daños producidos por los ácaros en todo tipo de cultivo se han incrementado en los últimos treinta a cuarenta años, pasando de ser plagas secundarias a ser plagas de principal importancia en todo el mundo.

#### ***1.2.10. Efecto externo.***

CALVITTI, M. (2000).-La mayoría del daño es sobre el follaje, ocasionalmente sobre frutos y tallos. Normalmente el daño empieza con puntos cloróticos conocidos como bronceación o puntuación. Las células individualmente son destruidas debido a la acción de los estiletes. Los daños pueden ser importantes, sobre todo en tiempo seco y caluroso, cuando las generaciones de araña se suceden con rapidez.

#### ***1.2.11. Efecto fisiológico.***

CALVITTI, M. (2000).-La penetración de los estiletes causa una disminución en la tasa de transpiración, disminuyen la actividad fotosintética estos efectos causan una disminución en el tamaño de las hojas. Los ácaros afectan el sistema de regulación de crecimiento, algunas especies inyectan materias tóxicas, causando defoliación a densidades poblaciones de ácaros relativamente muy bajas. Se produce una reducción considerable de la fotosíntesis, los ácaros succionan la savia, producen pérdida de la clorofila, al mismo tiempo se incrementa la transpiración de las zonas dañadas, con lo que se altera el metabolismo de la planta, cuyos efectos generales influyen negativamente en el crecimiento, la floración y los rendimientos, provocando la caída de las hojas.

Económicamente en el caso del cultivo de rosas, las pérdidas por causa de la araña roja mensualmente en una florícola de 35 ha de producción haciende a 20,500 dólares, entre la inversión en los acaricidas aplicados y la poca efectividad de control que estos alcanzan.

#### ***1.2.12. Alimentación***

MARÍN (2002); ZHANG (2003).-Durante la alimentación el estilete se ajusta en una depresión o canal, el puente del estilete se extiende hacia fuera de la abertura de la boca. Cada estilete tiene una cavidad interna por lo que cuando los dos estiletes se unen uno con el otro forman un canal.

Los elementos de penetración en el tejido de la planta son los estiletes, posiblemente estos secretan un líquido en las células para disolver los contenidos celulares vegetales. Hislop y Jeppson 1976 consideran que el punto distal del rostrum es plano, entonces el ácaro coloca el rostrum directamente en el tejido de las plantas y chupa el contenido (el rostrum actúa como una bomba succionadora). Summer et al., 1973 llegó con una idea diferente: él mencionaba que el canal servía como un canal de alimentación, pero no dio idea de cómo el alimento se transportaba al estilete de la boca.

### ***1.2.13. Telaraña.***

MARÍN (2002); ZHANG (2003).-Tienen glándulas de seda en el tarso de los palpos. Algunas especies producen gran cantidad de telaraña y algunas muy poca. Todos los estadios activos pueden producir telaraña. Los miembros de la subfamilia Bryobiinae no producen telaraña. La mayoría de las especies que producen telaraña lo hacen a un porcentaje bajo de humedad relativa. Se ha visto que existe una correlación positiva entre la cantidad de telaraña producida por los ácaros y la tasa de reproducción por ácaro. Tejen finísimas telarañas en el envés de las hojas. A veces se ven y otras veces no.

#### La función de la telaraña en la biología de Tetranychidae:

1. Proteger las masas de huevecillos.
2. Protección contra enemigos naturales.
- 3.-Protege de la lluvia
4. Protección contra factores o condiciones adversas al medio ambiente.
5. Ayuda en la construcción de la colonia y maximizar el uso de superficie de la hoja.
6. Dispersión.
7. Confiere a los machos ventajas competitivas, ganan aquellos que producen más telaraña, por ejemplo *Tetranychus urticae* produce mucha telaraña.

#### ***1.2.14. Dispersión.***

ACAROS (2005).- Hay dos tipos o formas de dispersión. Las arañas rojas son especies que con facilidad invaden nuevos ecosistemas. Estos ácaros poseen estructuras meta poblacionales y son sujetos de control biológico por sus enemigos naturales es decir, los ácaros Phytoseiidae.

1. Tipo paracaida (globo es decir, la acción de moverse como un globo o un paracaidas), el ácaro pende de un hilo de telaraña depositado en las hojas, soportando su peso sobre este hilo, y después por ayuda de una corriente de aire (muy suave) se mueve una distancia larga. Este tipo de dispersión sucede bajo condiciones de corrientes de aire suaves, por lo que una infestación pesada de tetraníquidos puede reducirse rápidamente (baja la población) debido a la acción de dispersión.
2. Movimiento de tipo masivo: cuando la planta está fuertemente infestada el ácaro se mueve hacia arriba de las plantas y produce una masa de telaraña en el punto terminal de la planta. Situaciones de viento un poco fuertes o insectos o pájaros que vuelan y tocan estas colonias de ácaros y mueven estas masas de ácaros.

#### ***1.2.15. Prevención***

ACAROS (2005).- Para prevenir su presencia lo mejor es mojar a menudo el follaje de las plantas pulverizando con agua, con una manguera o por aspersion. Los aceites minerales también matan muchas arañas rojas que permanecen refugiadas en la corteza. De este modo, disminuirá mucho su aparición en verano.

### **1.2.16. Control Biológico en el Ecuador**

(INIAP, 2009). En el Ecuador la mayoría de los estudios publicados en control biológico se han realizado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) como “El control biológico de plagas en el cultivo del algodón”, “Control biológico del minador” entre otros estudios.

Por otra parte también se reportan estudio realizados en algunas empresas de importancia como la Finca “El Chivan” perteneciente a Hilsea Investment S. A. con el “Estudio económico de la cría masal del ácaro benéfico *Amblyseius californicus* para el control de *Tetranychus urticae* en rosas”.

Además, existen empresas que se dedican a la producción industrial de ciertos biocontroladores, como Equabiológica, agroindustria de control biológico del Ecuador C.A (Ledesma, E), CBA control Biológico S.A empresa que se dedica a la investigación biológica para la protección de especies vegetales y animales.

### **1.2.17. Control biológico**

KOPPERT, (2006).-El control biológico es un fenómeno natural de regulación de plagas, manejado por el hombre a través de la utilización de organismos vivos, parasitoides, depredadores, antagonistas y poblaciones competidoras, o de sus productos (feromonas, hormonas juveniles), que mantienen las poblaciones de organismos nocivos a un nivel más bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia, reduciendo las pérdidas y daños causados por los mismos.

Existen tres técnicas generales de Control biológico: importación o control biológico clásico, incremento y conservación.

- **Importación:** Implica importar los enemigos naturales deliberadamente de una región a otra, con el propósito de suprimir una plaga de origen exótico.
- **Incremento:** Involucra la producción masiva y colonización periódica de enemigos naturales.
- **Conservación:** Consiste proporcionar un ambiente favorable para la actividad, sobrevivencia y reproducción de los enemigos naturales de una plaga que habitan en una región determinada, para lo cual es necesario conocer los factores que afectan sus poblaciones y a partir de ahí diseñar estrategias de manejo.

#### ***1.2.17.1. Ventajas***

KOPPERT, (2006).-El beneficio del control biológico se puede valorar en términos de éxitos o fracasos, tomando como éxito completo cuando se utiliza el biocontrolador contra una plaga importante sobre un área extensa logrando resultados en los cuales las aplicaciones de insecticidas se vuelven raras. Mientras, el éxito parcial es donde el control químico permanece como necesario pero se reduce el número de aplicaciones.

- Es un método de mayor seguridad para las personas, flora, fauna y medio ambiente, porque tiene poco o ningún efecto colateral.
- El agente biocontrolador podría persistir por un largo período de tiempo y resurgir cuando la plaga aparezca nuevamente.
- Algunos productos biológicos ya vienen ajustados al tipo de parásito, por lo que son capaces de combatir una amplia gama de parásitos, sin producir daño a los insectos benignos.
- La resistencia que pueden adquirir las plagas frente a sus controladores biológicos es muy rara.

- Mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, debido a la estructura y agregación de las partículas del mismo, reduciendo su compactación, incrementando los espacios porosos y como consecuencia, mejora la infiltración del agua.
- La incorporación del control biológico, es un medio de lucha integrada respetando el medio ambiente, debido a que no se emplean insecticidas, lo que da más seguridad, evitar estos productos tóxicos para la salud humana.
- El método de control biológico impide las poblaciones de parásitos en las plantaciones agrícolas y por consiguiente la pérdida de altos niveles de producción.
- La lucha biológica es, sin ningún tipo de duda, una estrategia de defensa fitosanitaria eficiente, ecológica y válida, para restaurar la biodiversidad funcional en ecosistemas.

#### ***1.2.17.2. Desventajas***

KOPPERT, (2006).-Control biológico las desventajas en su manejo.

- La viabilidad del organismo de control, pueden verse afectada por la forma de crecimiento y manera de aplicación.
- El control biológico requiere mucha paciencia y estudios a mayor profundidad.
- Muchos enemigos naturales son susceptibles a pesticidas, por lo que su manejo debe de ser muy cuidadoso.
- Los resultados del control biológico muchas veces no se obtienen con la rapidez esperada, ya que los enemigos naturales atacan a tipos específicos de insectos, contrario a los insecticidas que matan una amplia gama de ellos.

- La falta de conocimiento del tema hace que se pasen por alto ciertos principios del método y de igual forma que se dé menos apoyo económico.
- No existen muchos profesionales especializados en este tema.
- Aún no se producen de manera industrial en gran escala, por lo que la mayoría de los productos no están disponibles de forma inmediata.
- El incremento de los enemigos naturales es más retardado en comparación a las plagas que atacan, por lo cual no proveen una supresión inmediata.
- La mayoría de los fracasos de control biológico se han debido a errores por la carencia de planificación y pobre evaluación de los enemigos naturales antes de una introducción. En algunos casos los errores han sido tan funestos que se ha provocado la extinción de otras especies.

KOPPERT, (2006).-El concepto de control biológico hay que diferenciarlo del control natural, que es el control que sucede en las poblaciones de organismos sin intervención del hombre y que incluye además de enemigos naturales la acción de los factores abióticos del medio. Por ello hay que entender el control biológico como un método artificial de control que presenta limitaciones especialmente en cuanto al conocimiento de los organismos afectados, lo que trae consigo una serie de ventajas e inconvenientes en su aplicación, sobre todo si se relaciona con los métodos químicos de control. Entre los inconvenientes más importantes se encuentran: Normalmente su aplicación requiere un planteamiento y manejo más complejo, mayor seguimiento de la aplicación, y es menos rápido y drástico que el control químico. El éxito de su aplicación requiere mayores conocimientos de la biología de los organismos implicados (tanto del agente causante del daño como de sus enemigos naturales). La mayoría de los enemigos naturales suelen actuar sobre una o unas pocas especies, es decir son altamente selectivos. Esto puede resultar una ventaja (como se comentará a continuación) pero en ocasiones supone una desventaja al

incrementar la complejidad y los costes derivados de la necesidad de utilizar distintos programas de control.

KOPPERT, (2006).-A pesar de ello este tipo de control se convierte en uno de los más importantes para la protección fitosanitaria. Entre ellas se pueden destacar: Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos, incluso el hombre. La relación coste/beneficio es muy favorable y evita plagas secundarias.

#### ***1.2.18. Concepto de depredación.***

KOPPER 2006.-.-El concepto de depredación no tiene un significado único, propone definiciones, ordenadas en orden de generalización:

1.- *Ocurre cuando un organismo mata a otro para alimentarse*, es la definición más común, aunque podría considerarse restrictiva para depredadores y presas animales, también puede considerar procesos entre plantas, sin embargo para su comprensión se necesita conocer aspectos de comportamiento y muerte de la presa, excluye el parasitismo.

2.-*Ocurre cuando individuos de una especie se alimentan y viven a expensas de individuos de otras especies*, incluye lo señalado en (1) y suma en el concepto la herbivoría y todo tipo de parasitismo, asumiendo una división arbitraria entre parasitismo y depredación, diferenciándolos por un proceso de virulencia en el parasitismo que no existe en la depredación; *proceso por el cual una población se beneficia de otra*, esta definición difiere de las anteriores al no considerar los tipos de comportamiento involucrados en el proceso de depredación.

### 1.3. ESTUDIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE CONTROL BIOLÓGICO CON ENEMIGOS NATURALES.

GOMEZ,S M. PEREZ, C. GARCÍA (2004). -Los programas de control biológico pretenden reducir poblaciones de la plaga en corto tiempo a bajo costo y en lo posible lograr el establecimiento del controlador en el sistema de cultivo Sin embargo una de las dificultades de implementar el control biológico con ácaros depredadores es lograr el establecimiento del ácaro depredador en campo con el fin de evitar o disminuir en lo posible liberaciones futuras para el control del ácaro fitófago.

#### 1.3.1. Casos de estudio con ácaros

- RASMY Y ELLAITHY (1988) introdujeron a *P. persimilis* y dos especies nativas, *Phytoseius finitimus* y *Amblyseius gossipi*, en un cultivo de pepino bajo invernadero para el control de *T. urticae*, los dos ácaros depredadores nativos no se desarrollaron con éxito bajo estas condiciones, reportaron sobrevivencia de *P. persimilis* y control de este sobre el acaro fitófago.
  
- CAMPBELL Y LILLEY (1999) realizaron liberaciones inoculativas de *P. persimilis* para el control de *T. urticae* en las variedades de lúpulo enano Herald y First Gold. Observaron mayor control y número del ácaro depredador en la variedad First Gold durante los dos años del experimento, encontraron que el tiempo y las tasas de liberación influyen la población de la plaga, ya que en el experimento realizado en 1997 arrojó como resultado menor número de la plaga y mayor presencia de *P. persimilis*.

- MESA Y DUQUE (1994) realizaron un estudio de pre adaptación para el establecimiento de los depredadores *Neoseiulusidaeus*, *Neoseiulus californicus* y *Typhlodroma lustenuiscutus* en yuca con jaulas de confinamiento con el fin de evaluar el establecimiento, capacidad de dispersión y dinámica de las especies, realizaron una sola liberación de 2000 individuos de cada especie en nueve plantas, los resultados que obtuvieron fue el establecimiento de *N. idaeus* y su dispersión en todas las parcelas en altos porcentajes en todos los niveles de las plantas.
  
- BARRERA ET AL. (1997) en el Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales – CIAA realizaron liberaciones de dos ácaros depredadores, *Neoseiulus californicus* y *Phytoseiulus persimilis*. Siendo efectivo el control del ácaro plaga cuando se liberaron de 10 a 20 depredadores por planta. Encontraron que el depredador *N. californicus* estaba presente en las ultimas evaluaciones realizadas a las nueve y dieciséis semanas después de la última liberación, debido a que fue el depredador liberado en mayor cantidad y por su capacidad de sobrevivir con alimentación suplementaria. El éxito del control de la plaga fue por una alta liberación de los depredadores y su establecimiento. En éste estudio no es clara la causa del establecimiento ya que las liberaciones que realizaron no tienen una frecuencia definida.
  
- BARRERA Y DE VIS (1997) posteriormente realizaron el mismo estudio en cultivos comerciales de rosa, liberando los depredadores según el tamaño del foco. Observaron sobrevivencia de los dos ácaros depredadores pero sólo se estableció *N. californicus* por un corto periodo de tiempo. Este efecto y no establecimiento de uno de los depredadores fue atribuido a las prácticas de manejo de la producción de las flores (especialmente por el uso de químicos no compatibles).

## USO DE DEPREDADORES BENEFICOS

### 1.4. *AMBLYSEIUS CALIFORNICUS* (ÁCARO BENÉFICO).

#### 1.4.1. Clasificación científica

**Cuadro 4.-** Clasificación Científica del *Amblyseius Californicus*.

Reino: Animalia	Familia: Phytoseiidae
Filo: Arthropoda	Genero: <i>Amblyseius</i>
Clase: Arachnida	Especie: <i>A. californicus</i>
Orden: Acarina	

*Fuente: U.N.C.B. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.*

#### 1.4.2. Descripción del *Amblyseius Californicus*:

M.H.MALAI. W.J.RAVENSBERG. (2006).-Es un buen complemento a *Phytoseiulus* para luchar contra araña roja ya que es más resistente a temperaturas altas y a humedades bajas; se puede soltar preventivamente aunque no haya plaga. Si hay presencia de araña roja, introducir de 500 a 2000/m<sup>2</sup>. Repetir la suelta si es necesario. Se debe introducir cuando aparecen las primeras arañas rojas y se les puede encontrar sobre el envés de las hojas buscando activamente su presa.

Muchos de los depredadores son muy beneficiosos en contra el ataque de otras plagas, actuando de auténticos defensores de nuestras plantas. Estos depredadores forman parte de la cadena de biodiversidad. Las plagas no pueden ni deben eliminarse por completo. Todo tiene sentido y propósito en la naturaleza. Veamos al depredador *Amblyseius Californicus* que es un depredador benéfico más conocido que protege nuestro cultivo.

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG. (2006).-*Amblyseius Californicus* (también llamado *Neoseiulus californicus*), controla araña roja, es un acaro depredador perteneciente a la familia de los fitoséidos de forma aperlada y color anaranjado. Originario de la cuenca del mediterráneo así como en áreas tropicales y subtropicales de América del Sur y del Norte. Esta especie es muy móvil (buscan presas, se mueven con rapidez), de color transparente blanquecino a naranja amarillento, con forma de gota.

#### ***1.4.3. Ciclo biológico del Amblyseius Californicus:***

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.-La generación primaveral se inicia lentamente desde fines de octubre y es más evidente desde comienzos de diciembre; extiende su acción hasta mediados de abril. Este ácaro tiene una fecundidad más bien baja. Tiene cinco estadios diferentes se pueden distinguir: Huevo oblongos, colores transparentes a blanco, adheridos a pelos de las venas del envés de las hojas. Larva, Protoninfa, Deutoninfa y el adulto tienen un tamaño medio de 0.3-0.5 mm.

#### ***1.4.4. Reproducción***

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.-Las hembras tienen un periodo de preovipostura de 4 a 6 días antes de comenzar a poner 2 huevos cada 3 días. En presencia de alimento suficiente, los adultos viven un promedio de 18 días, con un rangode 10 a 25 días.

Todos los estadios móviles son depredadores: las larvas y ninfas depredarán huevos, larvas y ninfas de araña roja mientras que los adultos podrán alimentarse de todos los estadios. Una hembra, justo antes de iniciar el periodo de puesta de huevos, es la que realiza un mayor consumo de presas. Al alimentarse de polen, pueden sobre vivir en ausencia de presas, hasta que aparezcan sus presas preferentes. Es muy móvil, y se distribuye rápidamente por el envés de las hojas y en flores.

RAMÍREZ, G. 2003.-Se puede completar en 4 días, cuando la temperatura sea alta. A la misma temperatura, el ciclo de vida de la araña roja es dos veces más largo que el de *Amblyseius californicus*. El ácaro depredador adulto vive casi 20 días. Ponen huevos durante 14 días (3 huevos al día). El ácaro depredador *Amblyseius californicus* es capaz de consumir diariamente 5 arañas rojas adultas y también algunos huevos y larvas.

El crecimiento de su población (y por tanto su capacidad de control) depende de la disponibilidad y tipo de alimento, la temperatura, humedad y el cultivo, su fecundidad es inferior que la de su presa, Aumenta sus poblaciones rápidamente en presencia de alimento. Cuando el alimento escasea, es capaz de devorar los huevos de su propia especie para sobrevivir.

#### 1.4.5. Factores climáticos del *Amblyseius Californicus*

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG. (2006).-Las condiciones más adecuadas para el desarrollo y reproducción de *N. californicus* son 25°C y 83–87% HR. No obstante, se puede desarrollar entre 16 y 32°C y 60 a 95% HR, lo que posibilita su adaptación a climas cálidos y templados con baja humedad.

**Cuadro 5.** Desarrollo de la población *Amblyseius Californicus* a diferentes temperaturas

Temperatura°C	13	17	21	25	29	33
huevo	8,0	4,4	3,1	2,2	1,7	1,6
larva	3,6	1,6	1,0	0,8	0,7	0,3
protoninfa	5,7	2,9	2,0	1,7	1,1	1,0
deutoninfa	5,1	2,7	1,4	1,2	0,9	0,8
total huevo-adulto	22,4	11,6	7,5	5,9	4,4	3,7
periodo p-o	7,3	5,1	2,6	2,0	0,8	0,9

Fuente: Castagnoli-Simoni, 1991(KOPPERT)

#### **1.4.6. Aplicación**

ACOSTA, A. (2000).-*Amblyseius californicus* se puede introducir en varias hortalizas, frutales, ornamentales y en cultivos de rosas para controlar varias especies de ácaros (araña roja, ácaro del ciclamen, etc.).

Especialmente en los cultivos con altas temperaturas y/o humedad relativa baja, la actividad de *Amblyseius californicus* es mejor que la de *Phytoseiulus persimilis*. Al contrario de *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus* puede sobrevivir más tiempo sin alimentarse. *Amblyseius californicus* se puede alimentarse de polen.

En cultivos donde es bastante difícil de detectar las primeras arañas rojas, *Amblyseius californicus* puede ser introducido preventivamente, aunque aún ninguna araña roja haya sido vista.

#### **1.4.7. Modo de acción**

ACOSTA, A. (2000).-Los ácaros depredadores adultos y ninfas buscan activamente su presa y la succionan hasta secarla, dejando completamente vacía a su presa tras insertarle sus piezas bucales. Los ácaros perforan su presa y la vacían completamente. Por todo esto, *A. californicus*, se podrá introducir de modo preventivo o curativo.

#### **1.4.8. Las ventajas**

KOPPERT 2006.-En el futuro *Amblyseius californicus* llegará a ser el más importante enemigo natural contra araña roja, debido las siguientes ventajas:

- Al contrario que *Phytoseiulus persimilis* *Amblyseius californicus* puede ser introducido preventivamente.
- *Amblyseius californicus* puede establecer una población a base de polen.
- El desarrollo de *Amblyseius californicus* depende menos de la temperatura en comparación con *Phytoseiulus persimilis*, pues es activo a temperaturas de 8 °C a 35 °C. Aplicaciones en campo libre son posibles.
- Además de araña roja (*Tetranychus urticae*), *Amblyseius californicus* también ataca al ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) y al ácaro del fresal (*Tarsonemus pallidus*).
- *Amblyseius californicus* es más resistente a agroquímicos.
- Debido a que *Amblyseius californicus* puede aguantar tiempo sin alimentarse, una población siempre estará presente en el cultivo. Por lo tanto, no hay la necesidad de repetir la introducción tan a menudo.

Actualmente, Biobest lleva numerosos ensayos de efectos secundarios de agroquímicos sobre *Amblyseius californicus*. Nissorum, Torque y Apollo, así como la mayoría de los fungicidas parecen ser inofensivos bajo condiciones de invernadero. Lannate y la mayoría de los agroquímicos con largo plazo de seguridad pueden ser muy negativos para el desarrollo de la población. *Amblyseius californicus* está disponible en envases con 2.000 individuos, con ninfas y adultos mezclados con vermiculita como material de soporte.

## 1.5. PHYTOSEIULUS PERSIMILIS (ÁCARO BENÉFICO).

### 1.5.1. Clasificación científica

**Cuadro 6.-** Clasificación Científica del *Phytoseiulus Persimilis*

Reino: Animalia	Familia: Phytoseiidae
Filo: Arthropoda	Género: Phytoseiulus
Clase: Arachnida	Especie: P. persimilis
Orden: Mesostigmata	

*Fuente:U.C.V. (Universidad Católica de Valparaíso), Facultad de Agronomía 1982, familia Phytoseiulus persimilis,*

### 1.5.2. Descripción *Phytoseiulus persimilis*

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.-El ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis* es originario de Chile, pero ahora está distribuido por el hombre, deliberadamente o no, en muchas regiones del planeta.

Un *Phytoseiulus persimilis* tiene más o menos el tamaño de la araña roja, pero es de color rojo claro, tiene patas largas y es mucho más móvil. Hay cuatro veces más hembras que machos. La hembra siempre pone sus huevos cerca o dentro de una colonia de araña roja. Las especies pertenecientes a la familia Phytoseiidae, dentro de las cuales se encuentra P. persimilis, se consideran importantes depredadores de ácaros de la familia Tetranychidae, ya que son depredadores efectivos tienen la habilidad de penetrar colonias de ácaros protegidas por telaraña.

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.-Ácaros depredadores empleados en el control biológico de las arañas rojas. Son actualmente el sistema curativo más importante para frenar infecciones graves de arañas rojas. Su sistema

es tan simple como efectivo, buscan muy activamente sus presas y cuando la encuentran, la atrapan y succionan por completo hasta dejarla seca. Los *Phytoseiulus persimilis* tienen un desarrollo mucho más rápido que el de su presa, esto unido a su gran apetito y efectividad en la búsqueda de presas, hace que capaces de eliminar por completo infecciones serias de araña roja. Se alimentan exclusivamente de arañas rojas, en ausencia de estas llegan a practicar el canibalismo.

*Phytoseiulus persimilis*, una vez que es distribuido sobre las hojas del cultivo de rosas, realiza una buena acción de control de las poblaciones de *Tetranychus urticae* y otros ácaros de la misma familia. *Phytoseiulus persimilis* es multiplicado por diversas empresas dedicadas a la reproducción y venta de insectos utilizados en control biológico.

### **1.5.3. El ciclo biológico**

MESA 2000.- *Phytoseiulus Persimilis* a 20 °C está constituido por: Huevo, son grandes, después de la primera puesta son hialinos, anaranjados y brillantes, cambiando durante su desarrollo a colores opacos, son ovipositados en el envés de las hojas cerca de las colonias de *T. urticae*. Después de tres días aproximadamente eclosiona una larva de seis patas, un día después se convierte en una protoninfa de ocho patas la cual es una buscadora activa de comida, consumiendo de cuatro a cinco huevos antes de convertirse en deutoninfa, el estado de deutoninfa dura aproximadamente dos días durante los cuales come seis huevos o jóvenes de ácaros fitófagos. Los adultos se comen a las arañas en todos sus estadios.

MESA 2000.-La duración de desarrollo es normalmente más corta que la de la araña roja, completan su desarrollo en 10 días y mientras que su presa *Tetranychus urticae* necesita 17 días a la misma temperatura y es de 5 días a 30°C, de 9 días a 20°C, y de 25 días a 15°C. Las hembras pueden poner hasta 50-60 huevos durante toda su vida. Esta característica de tener un ciclo de vida corto,

hace que se les considere excelentes candidatos de control biológico de ácaros, puesto que mientras el ácaro fitófago pasa por una generación de huevo a adulto esté ácaro depredador ha pasado por dos ciclos generacionales .Debido a su alta capacidad de depredación e incremento de la población puede disminuir rápidamente la población de la plaga, el valor de máxima capacidad depredación de *P. persimilis* es de veinticuatro huevos ó larvas de *T. urticae* en veinticuatro horas.

**Cuadro 7.-** Desarrollo de la población *Phytoseiulus Persimilis* a diferentes temperaturas

<b>Temperatura°C</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
huevo	8,6	3,1	2,3	1,7
larva	3,0	1,1	0,7	0,6
protoninfa	3,9	1,4	1,1	0,8
deutoninfa	4,1	1,6	1,3	0,8
total huevo-adulto	19,6	7,2	5,4	3,9
total huevo-huevo	25,2	9,1	1,5	5,0

*Fuente: Sabelis, 1981(KOPPERT)*

KOOPERT (2006).-*Phytoseiulus*. Dentro de la densidad de plantas también es importante, y si una planta infestada está en contacto con otra el depredador puede dispersarse fácilmente, el viento favorece su dispersión a grandes distancias. Es capaz de detectar las colonias de araña roja a distancia, ya que se ve atraído por los daños que causan las arañas rojas en la hoja, así como por las telas que producen. Presenta una excelente movilidad, incluso cuando existen telas de araña en la planta.

KOPPERT (2006).-Una vez detectada la colonia, las hembras depositan sus huevos en la misma. De ellos emergerá una larva, que comenzará a alimentarse inmediatamente, pudiendo consumir hasta 5 adultos o 20 huevos al día, dependiendo del estado en que se encuentre, hasta llegar a adulto.No se alimenta de otros artrópodos, ni de polen, por lo que es necesaria la presencia de arañas rojas para su establecimiento en el cultivo.

KOPPERT (2006).-Sin fecundación la hembra no pone huevos. A 20°C pone aproximadamente 54 huevos durante 22 días, pero puede elevarse hasta 75 huevos. Bajo circunstancias normales la población de *Phytoseiulus persimilis* crece más rápido que la de araña roja. Pero a temperaturas altas (más de 30°C) o con tiempo seco (humedad bajo 60%) la araña roja está favorecida y la lucha es menos eficaz. A humedades bajas el huevo del ácaro depredador se seca. La dieta de *Phytoseiulus persimilis* se compone casi exclusivamente de arañas rojas. Solamente si faltan arañas rojas, se come a sus congéneres.

#### **1.5.4. Aplicación**

KOPPERT (2006).-*Phytoseiulus persimilis* puede aplicarse en varios cultivos de hortalizas y en cultivo de rosas de exportación. Para una lucha biológica exitosa contra la araña roja es necesario detectar los focos a tiempo y controlarlos inmediatamente. Como en verano una población de araña roja se desarrolla más rápido y es más difícil controlar, es mejor luchar contra los primeros ejemplares que despiertan de la invernación. Desde la detección de los primeros focos hay que introducir alrededor de los focos se sueltan 20 ácaros/m<sup>2</sup>. Dependiendo del cultivo y de las circunstancias se sueltan en total en el invernadero 3-6 *Phytoseiulus persimilis*/m<sup>2</sup>.

#### **Ventajas**

- Aplicable en varios cultivos
- Come todos los estadios de la araña roja

- Desarrollo rápido
- Buena distribución en el cultivo
- Protección
- De Fácil manejo

#### **1.5.5. Modo de acción**

KOPPERT (2006).-Es un ácaro depredador para el control biológico de la araña roja. Es el depredador más utilizado contra esta plaga y un adulto es capaz de succionar 5 arañas al día o 20 huevos o larvas. . Los adultos van buscando otros focos si las plantas se tocan, el ácaro se puede dispersar rápidamente en el cultivo.

#### **1.6. EMPRESA KOPPERT (biological systems)**

\*Koppert es una empresa holandesa que desde hace más de 40 años, ofrece a los agricultores las mejores soluciones biológicas y de polinización natural. Nuestra producción a gran escala, en Europa y Norteamérica y la experiencia en los envíos internacionales, nos permite mantener vigente la calidad de nuestros organismos benéficos, desde la biofábrica hasta el punto de colocación. Los agricultores que trabajan con Koppert Biological Systems, siempre tiene cerca de un técnico o asesor de la compañía. Su acceso a los recursos de Koppert es constante e inmediato. Ser el mejor compañero en el desarrollo y marketing del Manejo integrado de plagas y los Sistemas de polinización natural para cultivos de alto valor, siendo un proveedor fiable de productos de alta calidad y de servicios efectivos e innovadores".

Koppert es líder del mercado internacional en el campo de la protección biológica del cultivo y la polinización natural. Koppert disfruta de una reputación internacional por su fiabilidad, innovación y flexibilidad. La investigación permanente y continua producción de organismos beneficiosos y polinizadores contribuye al desarrollo sostenible de la agricultura y horticultura en todo el mundo. Una característica importante de Koppert es su implicación en el quehacer

diario del negocio agrícola. Pero Koppert también dispone de un departamento de investigación y desarrollo orientado a la consecución de resultados, con una red de contactos mundial. La producción a gran escala de enemigos naturales y polinizadores tiene lugar en modernos centros de producción. La garantía de calidad asegura la calidad en la producción y la logística.

Koppert considera la satisfacción de los clientes como un aspecto esencial. Con un sistema biológico fiable, Koppert proporciona a los agricultores una solución conveniente para la protección de sus cultivos. La óptima calidad de los productos es, por supuesto, importante a este respecto. El principal centro de negocios de Koppert es operativo desde 1967 y se encuentra en los Países Bajos, donde más de 250 personas se dedican a la producción, venta logística, asesoramiento e investigación. Koppert también cuenta con subsidiarias de ventas y/o producción.

Distribución: La mayoría de los productos de Koppert son organismos vivos y delicados. Son empaquetados cuidadosamente, de tal manera que llegan en buenas condiciones después del transporte. La cadena de distribución está diseñada para hacer llegar los productos al cliente final en el menor tiempo posible. Esto da como resultado una gran cadena logística, con gente muy bien preparada para la manipulación de los productos.

*Fuente: \*Información personal ING. CECILIA NUNEZ Y. (KOPPERT)*

### **1.6.1. SPIDEX (*Phytoseiulus persimilis*)**

Es un depredador específico de araña roja; tiene la misma función de un bombero que apaga rápidamente los focos de la plaga.

#### **1.6.1.1. Producto**

*Phytoseiulus persimilis* (acaro depredador), este acaro depredador solo puede sobrevivir a expensas de las arañas rojas. Presentación: botella de 100ml con tapón dosificador (código 03180). Contenido: 2000 adultos mezclados con aserrín.

#### **1.6.1.2. Modo de empleo**

Invertir y agitar suavemente la botella antes de usar, y después rociar el material sobre las hojas de las rosas.

#### **1.6.1.3. Condiciones ambientales**

La humedad relativa debe ser superior al 75% y la temperatura por encima de 20°C algunas horas al día.

#### **1.6.1.4. Almacenamiento**

Tras la recepción de 1-2 días a oscuras (botella horizontal), y la temperatura de 8-10°C.

#### **1.6.1.5. Modo de acción**

Los adultos y ninfas de ácaros depredadores buscan activamente su presa y la succionan hasta secarla.

#### **1.6.1.6. Efecto visual.**

Las arañas rojas adultas que han sido comidas toman color marrón a negro (en tomate) y se pueden ser identificadas como pequeñas manchas negras en las hojas.

#### **1.6.1.7. Dosis.**

Preventiva de 2/m<sup>2</sup> ,curativa baja de 6/m<sup>2</sup> y curativa alta de 20.50/m<sup>2</sup>.

### **1.6.2. SPICAL (*Amblyseius californicus*)**

Es un depredador genérico; su presencia en el cultivo ayuda a prevenir la aparición de nuevos focos.

#### **.6.2.1. Producto**

*Amblyseius Californicus* (acaro depredador), este acaro depredador se alimenta de otro ácaros y polen y pueden sobrevivir sin comida unas semanas. Presentación: botella de 100ml con tapón dosificador (código 04900). Contenido:

2000 ácaros mezclados todas las fases móviles mezclados con gránulos de aserrín.

**.6.2.2. Modo de empleo**

Invertir y agitar suavemente la botella antes de usar, y después rociar el material sobre las hojas de las rosas.

**.6.2.3. Condiciones ambientales**

*Amblyseius Californicus* tolera altas temperaturas y bajas humedades.

**.6.2.4. Almacenamiento**

Tras la recepción de 1-2 días a oscuras (botella horizontal), y la temperatura de 8-10°C.

**.6.2.5. Modo de acción**

Los adultos y ninfas de ácaros depredadores pueden encontrarse especialmente sobre el envés de las hojas y buscan activamente su presa o esperándola.

**.6.2.6. Dosis**

Preventiva de 2/m<sup>2</sup> y curativa baja de 6/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 8.-Dosis de los 2 depredadores biológicos**

<b>DOSIS POR METRO CUADRADO</b>		
	SPIDEX	SPICAL
ALTA	15	10
MEDIA ALTA	10	10
MEDIA BAJA	5	10
MANTENIMIENTO	2	5
MANTENIMIENTO	0	10

<b>COLORIMETRIA</b>	
RATIO	COLOR
20:01	CRITICO
15:01	CUIDADO
10:01	CONTROLADO
5:01	BUENO
0:01	OK

*Fuente: Datos de la Empresa Koppert, Ing. Leonardo Mena*

## 1.7. TIPOS DE INSECTOS BENÉFICOS LIBERADOS

- *Phytoseiulus persimilis*.-Acaro depredador de araña roja
- *Amblyseius californicus*.-Acaro depredador de araña roja
- *Amblyseiu sswirskii*.- Es un acaro depredador de trips, mosca blanca y araña roja
- *Aphidius Colemani*.- Avispa parasitoide de pulgones
- *Feltiella acarisuga*.- Cecidómido depredador de araña roja

La dosis que se utilizan dependerá del nivel de plaga que se tenga en el cultivo, pero normalmente la dosis recomendada para cultivo de rosas es de 25-30 ind/m<sup>2</sup>(en botes de 2000 individuos) y existen productos totalmente respetuosos con los depredadores(fenbutaestan, hexitiazox y clofentezim).

## 1.8. ESTRATEGIAS DE MANEJO DEL ÁCARO FITÓFAGO

GÓMEZ, S.M 2008Las poblaciones de ácaros fitófagos en los cultivos de flores han incrementado a causa de desequilibrios ecológicos generados por el sistema de monocultivo, adaptación de los ácaros a condiciones semicontroladas dentro de los invernaderos, desarrollo de resistencia a los químicos debido a su persistencia en campo que acelera la selección de cepas genéticamente resistentes.

GÓMEZ, S.M 2008. El uso de químicos para el control de ácaros fitófagos es una de las estrategias usadas por los cultivos comerciales de flores, realizan monitoreos basados en el número de camas afectadas por el ácaro plaga, lo cual lleva a una sobre estimación de la plaga. Además de realizarse una detección tardía de la plaga este tipo de monitoreos presencia-ausencia no identifica los focos con poblaciones bajas y ubicadas en el tercio inferior de las plantas emplearon el monitoreo convencional (presencia-ausencia) utilizado en los cultivos comerciales de flores para realizar una comparación entre el tratamiento químico y biológico para el control de *T. urticae*, concluyó que los métodos

usados convencionalmente no son aplicables cuando se utilizan depredadores y sugiere que se debe utilizar la máxima capacidad de depredación proveniente de ensayos de respuesta funcional como criterio de liberación del ácaro depredador en campo.

De otro lado HILARIÓN 1999.-Desarrollaron estudios para establecer parámetros de monitoreo y criterios para la introducción y liberación de ácaros depredadores. Concluyeron que el monitoreo directo permite una disminución de costos y proporciona información más precisa sobre la plaga comparado con el monitoreo convencional (presencia-ausencia), evaluaron la efectividad del control de *T. urticae* con el ácaro depredador *Amblyseius sp.* Comparándolo con el control químico. Encontraron mayores fluctuaciones del ácaro plaga en el área evaluada en el tratamiento comercial por el uso de productos químicos que ejercen un efecto sobre la densidad poblacional y la distribución espacial de los ácaros fitófagos, a diferencia del control biológico en donde la plaga presenta menores fluctuaciones a lo largo del tiempo y la población se mantuvo a niveles bajos, debido a la interacción depredador presa y al potencial de acción del depredador. Sugieren determinar el nivel de establecimiento de los ácaros depredadores de acuerdo a las frecuencias de liberación.

## **1.9. ASPECTOS GENERALES DE LOS ÁCAROS BENEFICOS.**

ACAROS (2005).-Los ácaros depredadores y en general, todos los insectos que son capaces de controlar los incrementos poblacionales de las especies dañinas a los cultivos agrícolas, constituyen un aspecto importante a tener en cuenta en los Programas de Manejo Integrado de las Plagas. Es por ello, que se hace necesario conocer los elementos básicos a tener en cuenta en estos programas.

Primeramente es importante conocer la definición de una especie depredadora que no es más que aquel individuo o especie que se alimenta de otro

con gran avidez, en un período de tiempo corto y esta acción se repite durante toda su vida. Este individuo reúne las siguientes características:

- Ciclo de vida corto, menor que el de sus presas.
- Potencial reproductivo alto.
- Alta capacidad de consumo de sus presas o habilidad para sobrevivir cuando estos estén en un número pequeño.
- Igual preferencia que su presa por el micro hábitat que ocupa.
- Efectiva capacidad de búsqueda.
- Ciclo estacional correspondiente con el de la presa.
- Habilidad para tolerar cambios extremos de temperatura u otro fenómeno ambiental
- Habilidad para tolerar la acción plaguicida que se usan contra los fitófagos

#### **1.10. ÁCAROS**

ACAROS (2005).-Los ácaros forman parte del grupo más antiguo, diverso y numeroso de animales que ha existido desde que apareció la vida en el planeta, el de los artrópodos. Conviene por lo mismo señalar algunas de las más importantes características de estos animales, antes de entrar al tema concreto de los ácaros.

ACAROS (2005).-Los artrópodos, cuyo nombre significa "patas articuladas" (del griego *arthron*=articular y *podos*=pie), aparecieron en los mares del Cámbrico hace más de 500 millones de años y desde entonces han sido el grupo dominante sobre la Tierra, en cuanto al número de especies se refiere. Fueron también los primeros animales que pasaron del ambiente acuático al terrestre, incursionaron tierra adentro y se adaptaron a todos los hábitats de este medio. Es imposible precisar el número de especies y mucho menos el número de individuos que han poblado y continúan poblando las aguas, el aire y el suelo, pero se calcula que son alrededor de 10 millones de especies, gran parte de las cuales aún no han sido descritas. De cualquier manera, su número es muy superior al de todos los demás seres vivos juntos.

Otras especies están catalogadas como plagas muy perjudiciales y destructoras de una gran variedad de plantas, así como de granos y otros productos almacenados. No todos son dañinos, hay también muchos insectos que son benéficos. Existe un numeroso grupo de los ácaros, cuyas especies, a pesar de ser tan frecuentes y numerosas como las de los insectos, son prácticamente desconocidas por los humanos. Esto se debe a su pequeño tamaño que las hace pasar inadvertidas, no obstante que se encuentran en todas partes.

#### ***1.10.1. Cómo son los ácaros.***

ACAROS (2005).-Se trata de animales sumamente pequeños, muchos de ellos microscópicos. La forma de su cuerpo es de lo más variada, contribuyendo a ello la disposición y aspecto de sus patas y las ornamentaciones con vistosas sedas o pelos, placas, proyecciones y estriaciones de la piel. Pueden presentar un cuerpo angosto y alargado, o corto y ancho, o también ovalado, globoso, cónico, piriforme o romboidal; a veces es comprimido, otras veces deprimido; en ocasiones tiene aspecto estrellado o bien presenta fuertes placas que cubren su cuerpo a manera de barrilito.

#### ***1.10.2. Colores variados de los ácaros.***

ACAROS (2005).-Su color también es muy variado, dependiendo de la especie; los hay que son casi transparentes o ligeramente blanquecinos; en varios de ellos puede distinguirse el color de los órganos internos, que con frecuencia depende del alimento que ingieren; así, los que se nutren de plantas tienen color verde o medio café; los que chupan sangre, en cambio, ostentarán un color rojo oscuro. Otros poseen capas de pigmento que reflejan tonalidades de amarillo o café; los hay también azulosos, violáceos, verdosos, anaranjados y rojizos.

La alimentación de los ácaros varía mucho entre las numerosas especies; por eso los quelíceros se han ido modificando, adaptándose, según el caso, para morder, cortar, raspar, enganchar, aserrar, despedazar, triturar, picar o succionar.

### ***1.10.3. Respiración de los ácaros***

ACAROS (2005).-Los ácaros respiran por orificios especiales, llamados estigmas, que se continúan en tubos muy finos o tráqueas; las formas juveniles o las especies muy pequeñas lo hacen a través de la piel.

### ***1.10.4. Como es la fecundación de los ácaros.***

ACAROS (2005).-La fecundación de los ácaros es siempre interna, pero la forma como pasa el espermatozoide del cuerpo del macho al de la hembra varía mucho en las diferentes especies.

Se pueden distinguir tres formas fundamentales:

- 1). Por medio de un pene u órgano copulador, que inyecta directamente los espermatozoides al cuerpo de la hembra, a través de su abertura genital.
  
- 2). Con ayuda de los quelíceros provistos de espermadáctilos, que funcionan como órganos copuladores y ayudan a introducir el espermatozoide, en este caso a orificios especiales situados cerca de las patas. La aparente abertura genital de la hembra, en estos casos, no funciona como vulva sino que a través de ella salen los huevos.
  
- 3). Por medio de espermatóforos, es decir, pequeños saquitos dentro de los cuales se conserva el espermatozoide; hay de dos tipos, sin pedicelo, pasando entonces directamente de la abertura genital del macho al de la hembra, cuyos cuerpos están vientre con vientre; o con pedicelo, en cuyo caso los machos depositan los

espermatóforos en el suelo, pegándolos al sustrato mediante un pequeño tubérculo; las hembras, sexualmente maduras, que encuentren estos espermatóforos, se encargarán de introducirlos ellas mismas a su organismo, a través de la abertura genital.

Durante su desarrollo sufren una metamorfosis, o sea que cambian de forma y durante su ciclo de vida pasan por cuatro estados principales: huevo, larva, ninfa y adulto, pero algunos pueden presentar, en lugar de uno, tres estadios ninfales, llamados protoninfa, deutoninfa y tritoninfa. Dentro de este cuadro general, hay muchas modificaciones.

#### ***1.10.5. Dónde viven los ácaros.***

ACAROS (2005).-Se encuentran distribuidos por todo el mundo, adaptados a vivir en todos los medios conocidos del planeta, los ácaros pueden multiplicarse en forma explosiva y en pocas semanas alcanzar poblaciones enormes dando la sensación que el producto atacado es una masa viviente.

### **1.11. ESTRUCTURA**

ACAROS (2005).-Es la única sub-clase Arachnida con interés agrícola, hasta hoy en día existen más de 1,700 géneros y 30,000 especies.

#### **➤ *Organización anatómico- morfológica:***

Gnastostoma: Allí se encuentra el aparato bucal, compuesto por un par de apéndices situados delante de la boca llamados quelíceros, que ocupan el sitio de las antenas en los otros artrópodos, estos le sirven para la aprehensión por lo que suelen terminar en pinzas; el segundo par (los palpos) son órganos sensoriales táctiles y olfativos utilizados para la localización del alimento.

Opisthosoma: Parte posterior del cuerpo donde se encuentra la abertura anal.

Idiosoma: Involucra el cuerpo del ácaro excepto el Gnastostoma, se divide a su vez en otras dos regiones: la primera Propodosoma y el Histerosoma.

Podosoma: (*Podo* = patas y *soma* = cuerpo) porción del cuerpo donde se insertan los cuatro pares de patas.

Histerosoma: Es la mitad posterior del cuerpo formada por el metapodosoma y opistosoma.

➤ *Otra forma de describir el ácaro externamente es:*

ACAROS (2005).-Pedipalpos: Formado por seis segmentos, el primero es fijo y el resto son móviles; pueden estar adaptados para conseguir alimento, reciben los nombres de coxa o cadera, trocánter, fémur, rodilla, tibia, tarso y ambulacro, este último está formado por un par de uñas y un epodio central.

Quelíceros: Constituido por tres segmentos: la abertura bucal, dorsal y ventral, a su vez formada esta última por la que hace la función de rasgar el tejido vegetal.

Estilóforo: Aparato bucal propio de los fitopatógenos, donde se fusionan las porciones próximas a los quelíceros y pedipalpos para formar el aparato chupador.

Cavidad bucal: Formada por una hipofaringe, la faringe que hace una función de bomba de vacío.

Ojos: No siempre están presentes, son simples y no facetados, en número par (2), ubicados en la parte dorsal o dorsolateral del propodosoma.

Setas: Órganos sensoriales, terminaciones nerviosas, conectados al sistema nervioso que funcionan como quimiorreceptores.

Patas: Son tres pares en las larvas y cuatro en estados ninfales y adultos.

Cutícula: Integrada por varias capas, o placas bien definidas, contiene poros en la superficie conectados por canales a la epidermis, para hacer la función de secreción o sensibilidad.

➤ ***Morfología interna del Ácaro***

ACAROS (2005).-La respiración es traqueal, presenta un número variable de desembocaduras o estigmas de gran valor taxonómico ya que los órdenes y subórdenes se basan en el número, disposición y características de estas estructuras. En los ácaros que no tienen estigmas, la respiración se efectúa a través del tegumento.

La reproducción es sexual tópica, algunos casos de partenogénesis facultativa, tanto por la producción de machos a partir de huevos no fecundados (arrenotoquia) como de hembras fruto de la eclosión de óvulos no fertilizados (telitoquia) típico en los subórdenes Prostigmata.

## **1.12. LOS ÁCAROS POR SU FORMA DE VIDA PUEDEN CLASIFICARSE EN DOS GRUPOS PRINCIPALES, LOS LIBRES Y LOS PARÁSITOS.**

Los ácaros libres pueden adoptar a su vez los siguientes hábitos alimenticios:

- CARRERO & PLANES, 2008.-Depredadores: Algunos viven en el suelo, humus, detritus vegetales y animales, se alimentan de pequeños artrópodos, de sus huevos, de nematodos e incluso de otros ácaros, por ejemplo las familias Macrochelidae, Parasitidae, Ascidae y Cheyleidae, también existen los depredadores de hábitat aéreo, estos presentan patas largas, cuerpo grueso coloreado de rojo, amarillo o verde, se alimentan de ácaros fitófagos y de sus huevos, por lo que son beneficiosos para la agricultura, los encontramos en las familias Phytoseiidae, Amystidae, Raphignathidae y Tydeidae; finalmente se pueden mencionar los ácaros

libres depredadores acuáticos, que se alimentan de pequeños crustáceos, insectos, ácaros, prefiriendo las larvas de insectos, moluscos y peces, casi todos de la familia Halacaridae.

- CARRERO & PLANES, 2008.-Fitófagos: Son ácaros de movimientos lentos, con el cuerpo muy esclerotizado de color rojo, amarillo, verde, blanco e incluso translúcido; en la actualidad este grupo incluye a varias de las plagas más graves de la agricultura. Se clasifican en las familias Tetranychidae, Eriphyidae, Tarsonemidae, y Tenuipalpidae; dentro de este grupo también están los ácaros de granero, de productos almacenados (bulbos y tubérculos), que suelen tener coloraciones blanca o marrón.
- CARRERO & PLANES, 2008.-Saprófagos: A este grupo pertenecen varias familias que se alimentan de detritus vegetales y animales.

Los ácaros parásitos se los puede dividir según su forma de vida en:

- CARRERO & PLANES, 2008.-Ectoparásitos o parásitos externos: Atacan a vertebrados e invertebrados, incluido el hombre y animales de sangre caliente; están en las familias Sarcoptidae responsables de las sarnas, conocidos como araña de los pollos y Psoroptidae que son los ácaros de las costras.
- CARRERO & PLANES, 2008.-Endoparásitos: Los ácaros adaptados a este sistema de vida tienen el cuerpo poco esclerotizado, su aparato bucal y locomotor están reducidos, carecen de ojos y suelen vivir en el aparato bucal de su huésped; un ejemplo es el *Acarapis woodi* que invade el conducto traqueal de las abejas melíferas produciéndoles acariosis.

### **1.13. MANEJO DE LOS ENEMIGOS NATURALES**

(KOPPERT 2006).-En la empresa florícola se están comprando a los depredadores en botellones lo cual cuesta a 0,80centavos/m<sup>2</sup> o 1ha/8.500 dólares pero dependiendo de la medida del bloque en donde se le va a utilizar. Los enemigos naturales son insectos, ácaros diminutos, por lo cual su manejo es muy delicado. Deben ser guardados en condiciones relativamente frescas, con una temperatura ambiente y luz solar directa. Durante el transporte de estos depredadores, se les suministra unas cantidades de alimentos para mantenerles.

En cuanto a la cantidad de enemigos naturales que debe de liberarse, se hace en función de la cantidad de plantas infectadas. Dependiendo de las condiciones meteorológicas así se va a ver influenciada la acción de estos enemigos naturales. Después de su liberación si la temperatura es alta durante el medio del día su actividad es más eficaz llegando a despejar la zona de parásitos donde han sido liberados, pero si la temperatura tiende a subir más de la adecuada pueden incluso llegar a morir. También puede afectar a la supervivencia las lluvias. Por ello, se debe tener mucho en cuenta las condiciones climáticas a la hora de liberar estos enemigos naturales. Unas condiciones óptimas se ven influenciadas por la incidencia de luz, dependiendo de esta los enemigos naturales serán más o menos activos.

Estos depredadores tienen más actividad cuando existe una cantidad masiva de parásitos en la zona a tratar, ánima a los primeros a multiplicarse con más rapidez y a permanecer más tiempo en el área de liberación.

#### **1.13.1. SPIDEX (*Phytoseiulus persimilis*)**

Es un depredador específico de araña roja; tiene la misma función de un bombero que apaga rápidamente los focos de la plaga. Poblaciones (Bote 10.000 Individuos Spidex).

**Cuadro 9.-** Ratios *Phytoseiulus persimilis*

DOSIS				
SPIDEX	Individuos/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> / unidad	Frecuencia	Observaciones
Preventiva	2/m <sup>2</sup>	1.000	Cada 3 semanas (21 días)	-
curativa baja	6/m <sup>2</sup>	300	1 o 2 introducciones cada semana (7 días)	-
curativa alta	20-50/m <sup>2</sup>	40-100	2 introducciones cada semana (7 días)	Introducir sólo en áreas afectadas

*Fuente: KOPPERT 2006 Disponible en:([http://www.koppert.com.mx/pdf/f\\_arana\\_roja.pdf](http://www.koppert.com.mx/pdf/f_arana_roja.pdf)).*

**1.13.2. SPICAL** (*Amblyseius californicus*)

Es un depredador genérico; su presencia en el cultivo ayuda a prevenir la aparición de nuevos focos. Poblaciones (Bote 25.000 Individuos Spical).

**Cuadro 10.-** Ratios de *Amblyseius californicus*

DOSIS				
SPICAL	Individuos/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> / unidad	Frecuencia	Observaciones
Preventiva	2/m <sup>2</sup>	1.000	cada 3 semanas (21 días)	En pimiento 1 vez
curativa baja	6/m <sup>2</sup>	300	1 vez	-

*Fuente: KOPPERT 2006 disponible en:([http://www.koppert.com.mx/pdf/f\\_arana\\_roja.pdf](http://www.koppert.com.mx/pdf/f_arana_roja.pdf)).*

## CAPITULO II

### 2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

#### 2.1. *Materiales*

##### 2.1.1. *Recursos humanos.*

- Autor: Silvia Lema
- Director de Tesis: Ing. Francisco Hernán Chancúsig.
- Miembros de tribunal: Ing. MSc. Guadalupe López. C  
Ing. Emerson Jácome  
Ing. José Andrade

##### 2.1.2. *Materiales de campo*

- Terreno: camas de 19 m<sup>2</sup> de superficie.
- Material Vegetativo: Plantas de rosa de las variedades “Vendela”, “Mohana” y “Akito”
- Controladores Biológicos: “*Amblyseius Californicus*” (Bote 25.000 Individuos Spical) y “*Phytoseiulus Persimilis*” (Bote 10.000 Individuos Spidex)
- Flexómetro.
- Calibrador.
- Lupa 10 x (microscopio)
- Libro de campo.
- Rótulos de identificación.

##### 2.1.3. *Materiales de Oficina.*

- Cámara fotográfica

- Libro de campo
- Esfero, lápiz, borrador, etc.
- Computador
- Impresora
- Hojas de papel bond
- Filmadora
- grabadora.
- Bibliografías
- Libros
- CDS
- Memori flash

## ***2.2. Diseño Metodológico.***

### ***2.2.1. Metodología y Técnicas***

Esta investigación científica es en campo, ya que se desarrolló en el mismo. Además es descriptiva por los resultado obtenidos los mismos que fueron procesados y luego discutidos y concluidos al momento de la defensa.

#### ***2.2.1.1. Diseño Experimental.***

Se implementó el diseño de parcelas divididas (DPD) como DBCA, con tres repeticiones.

#### ***2.2.2. Técnicas.***

Observación. La técnica fundamental que se aplicó fue la observación ya que se observó algunos parámetros ya establecidos en el desarrollo del proyecto debido al tiempo transcurrido luego de la aplicación de los ácaros benéficos en campo en el cultivo de rosas mediante el registro de datos.

### 2.2.3. Caracterización del sitio experimental.

La presente investigación se realizó en la empresa “TEXAS FLOWERS” S.A. Cotopaxi.

#### 2.2.3.1. Ubicación Política.

**Cuadro 11.-** Ubicación de la Investigación

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Tanicuchí
Sector:	Goteras-Santa Clara
Altitud:	3100 msnm
Latitud:	00°46'18" S
Longitud:	78°37'28" O

*Fuente: Registros de la empresa florícola Texas flowers.*

#### 2.2.3.2. Condiciones Edafoclimáticas.

**Cuadro 12.-** Características agroclimáticas del sitio experimental.

Temperatura máxima promedio:	37°C
Temperatura mínimo promedio:	09°C
Temperatura media promedio:	23-24°C
Humedad Relativa:	60-70%

*Fuente: Registros de la empresa florícola Texas flowers.*

#### 2.2.4. Factores en estudio

##### a) Variedades de Rosas

- v1= Vendela.
- v2= Mohana.
- v3= Akito.

##### b) Depredadores Biológicos.

- d1=Amblyseiuscalifornicus.
- d2=Phytoseiulspersimilis.

##### c) Testigo.

- Testigo Químico.

#### 2.2.5. Tratamientos

En el Cuadro13. Se detalla la interacción que resultan de combinar todos y cada uno de los niveles desde el factor en estudio más un tratamiento testigo (Control Químico).

**Cuadro 13.-** Interacciones de los tratamientos utilizados en la evaluación del control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*) en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa “Texas Flowers”S.A. Cotopaxi.2012

N° de Tratamientos	Codificación	Variedades	Depredadores Biológicos
t1	v1d1	Vendela	<i>Amblyseius californicus</i>
t2	v1d2	Vendela	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
t3	v2d1	Mohana	<i>Amblyseius californicus</i>
t4	v2d2	Mohana	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
t5	v3d1	Akito	<i>Amblyseius californicus</i>
t6	v3d2	Akito	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
t7	v1d0	Vendela	Control químico
t8	v2d0	Mohana	Control químico
t9	v3d0	Akito	Control químico

Fuente: Elaborado por Silvia Lema

### 2.2.6. Diseño Experimental.

El diseño experimental que sea utilizado para la investigación es el Diseño de Parcelas Divididas como DBCA, se realizó con tres repeticiones y nueve tratamientos

#### 2.2.6.1. Esquema del ADEVA.

**Cuadro 14.-** Evaluación del control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*) en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa “Texas Flowers”S.A. Cotopaxi.2012.

F d V	G.L
TOTAL	26
BLOQUE	2
VARIEDAD	2
ERROR(A)	4
DOSIS	2
V*D	4
ERROR(B)	12

Fuente: Silvia Lema

$$C.V(a). \% = \frac{\sqrt{CMEE}}{x} x 100$$

$$C.V(b). \% = \frac{\sqrt{CMEE}}{x} x 100$$

### 2.2.6.2. Análisis Funcional.

Para medir las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizará la prueba de Tukey al 5% ( $P > 0,05$ ).

### 2.2.7. Especificaciones del área experimental.

**Cuadro 15.-** Descripción de la unidad experimental

Variedades	Akito, Mohana y Vendela
Edad	13 años de edad
Altura de la planta	1,80m
largo de la cama	19m
Ancho de la cama	0,60m
Ancho del camino	0,50m
Total plantas en 19m	Tienen 205 plantas
División en cuadro	Divididas en 4 cuadros
Distancia de cada cuadro	4,75m
Número de camas utilizadas	27 camas
Área total del ensayo	5,684m
Número de plantas por parcela neta	185 plantas
Número de plantas totales de parcela neta	108 plantas
Número de plantas por tratamiento	4 plantas
Número de plantas totales del ensayo	2808

*Fuente: Datos de la empresa, Elaborado por Silvia lema*

## **2.2.8. Variables y métodos de evaluación.**

### **2.2.8.1. Porcentaje de eficacia de los depredadores biológicos.**

Se evaluó cada semana después de la aplicación hasta que tuvo una adaptabilidad después de dos meses realizado durante el ensayo y se expresa en porcentaje, calculando de acuerdo a las reglas de la empresa Koppert lo que se detalla a continuación.

#### **\*Cálculo de liberación:**

Spidex: frasco de 10000 individuos llenos de *Phytoseiulus persimilis* (golpes de 460). 1 frasco x 460 golpes = 460 golpes/ total de focos.

Spical: frasco de 25000 individuos llenos de *Amblyseulus californicus* (golpes de 420). 1 frasco x 420 golpes = 420 golpes/ total de cuadros.

Se tomó cuatro plantas con ácaros por parcela neta en cada uno de las tres repeticiones, luego se procede a dividir a la planta en tres niveles bajo, medio y alto, de los cuales se toman folíolos al azar por tercios. La población inicial en todo el ensayo se toma un día antes de la aplicación de los tratamientos y para determinar la efectividad de los tratamientos el conteo de adultos y formas móviles de la plaga se realiza en el envés de la hoja.

### **2.2.8.2. Longitud del tallo floral.**

Se midió la longitud del tallo con un flexómetro inmediatamente luego de la cosecha a diez tallos por parcela neta, desde el inicio del pedúnculo (bajo el ovario) hasta la inserción del tallo. El resultado se expresó en cm por tallo.

### **2.2.8.3. Longitud del botón floral.**

Se midió con un calibrador la longitud del botón floral a diez tallos por parcela neta luego de la cosecha el resultado se expresa en cm por botón.

#### **2.2.8.4. Diámetro del botón floral.**

Se midió con un calibrador el diámetro del botón floral a diez tallos por parcela neta luego de la cosecha el resultado se expresa en cm por botón.

#### **2.2.8.5. Grosor del tallo floral.**

Se midió con un calibrador el grosor del tallo a diez tallos por parcela neta luego de la cosecha el resultado se expresa en cm por tallo.

#### **\*Número de ácaros por tallo floral.**

El número de tallos exportables obtenida por parcela neta de cada tratamiento. Tomándose en cuenta los estándares de calidad que exige el mercado internacional en este caso el ruso. El resultado se expresa en tallos por planta.

Los tallos cosechados se están considerando como exportables o de calidad nacional de acuerdo a la siguiente escala. Cuadro 14.

**Cuadro16.-** Escala de grados de calificación de tallos exportables en la evaluación de los depredadores biológicos.

<b>Grado</b>	<b>Características</b>	<b>Exportable</b>
1	El tallo presenta un número reducido de ácaros en el envés de las hojas inferiores (considerado flor exportable).	<b>MB</b>
2	El tallo presenta desde el 25% hasta el 50% de infestación por ácaros de formas móviles y huevos visto desde la parte inferior hasta el botón floral (considerado flor nacional).	<b>B</b>
3	El tallo presenta más del 50% de infestación de ácaros formas móviles y huevos, vista desde la parte inferior hasta su botón (considerado flor nacional).	<b>R</b>

*Fuente: Tesis realizadas en la Universidad Central del Ecuador (Quito)*

### **2.2.9. Método de manejo del experimento.**

El manejo de este proyecto se realizó en el cultivo de rosas bajo invernadero donde se obtuvo en frascos a los dos depredadores benéficos de la empresa KOPPERT y se realiza liberaciones al mismo tiempo y en forma alternada en cada tratamiento. Una vez obtenido los frascos de los dos depredadores benéficos antes de la liberación en campo en las plantas de rosas se realizó una fumigación con el producto floramite dosis 0,4-0,5g/l para reducir la cantidad de la plaga *Tetranychus urticae* y estar en un nivel considerable para la aplicación o liberación de los dos depredadores benéficos. A continuación se fue realizando:

#### **2.2.9.1. Monitoreo**

El monitoreo se realizó cada semana antes de la liberación para saber la cantidad de la plaga presente en las plantas de rosas.

#### **2.2.9.2. Detección de focos**

Se realizó la detección de focos en el cultivo de rosas para encontrar áreas puntuales donde a simple vista se aprecia un alto nivel de daño (amarillamiento) causado por *Tetranychus 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 y así garantizar que los datos obtenidos del monitoreo reflejan la realidad del cultivo.

#### **2.2.9.3. Marcación de focos**

Se colocó cintas de color rojo para saber en forma detallada donde están los focos muy estricta de cada cama (lado por lado) del invernadero. Esto se realizó desde la parte baja de la planta (origen de los problemas de ácaros) hasta llegar al tercio alto. Estos focos encontrados se fueron apuntando en el plano, indicando la nave, cama y número de cuadro en el que se ubican. Además el objetivo de la marcación de focos 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. Y como era mi responsabilidad se fue retirando las marcas de acuerdo al monitoreo cada semana después de que este no presente ningún *Tetranychus urticae*.

#### **2.2.9.4. Adquisición de los dos depredadores benéficos**

Los depredadores se trasladaron desde la empresa koppert (HOLANDA), al lugar en donde se realizó el ensayo, antes de la liberación se mantuvo todos los frascos en una caja hasta el momento de la liberación se fue llevando a campo al cultivo de rosas. (Cada frasco adentro viene mezclado vermiculita con el depredador benéfico)

#### **2.2.9.5. Liberación de los dos depredadores benéficos en campo**

Se realizó las debidas liberaciones cada semana realizando en las condiciones adecuadas en las que se desarrolla mejor, por ejemplo la humedad, temperatura, después del corte, no con sol fuerte, etc

Se procedió a liberar los dos al mismo tiempo pero un depredador benéfico (*Phytoseiulus persimilis*) se liberaba solo en los focos marcados con cintas de color rojo en cada tratamiento y el otro depredador benéfico (*Amblyseius Californicus*) se liberaba un solo golpe en la parte media de los cuadros en cada tratamiento, teniendo en cuenta las hojas de las rosas que se encuentren planas y grandes donde que se aplicó un golpe de acuerdo a los cálculos para que de ahí de ese montón salga el acaro benéfico y se dispersen por toda la planta para que realice el control de la plaga estas liberaciones se realizó en el tercio medio-bajo de las plantas y se fue realizando observaciones en el campo con una lupa para ver la cantidad de los dos depredadores benéficos (*Phytoseiulus* y *Amblyseius*) y la cantidad de la plaga (*Tetranychus urticae*) y se contó el número total de individuos presentes en los foliolos de las plantas de rosas por tratamiento en cada muestreo.

#### **2.2.9.6. *Conteo de poblaciones***

Una vez tomadas las muestras se procedió al conteo de cada uno de los ácaros presentes en cada uno de los foliolos obtenidos (*Tetranychus*, *Phytoseiulus* y *Amblyseius*). Solamente se van a contar los individuos móviles presentes en los foliolos, es decir: larvas, ninfas y adultos. En el caso de la plaga no se tomará en cuenta a los huevos. Los datos obtenidos se apuntarán en el formato adjunto.

#### **2.2.9.7. *Promedios***

Se realizó los promedios separando cada uno de los tercios de la planta de cada tratamiento que se evaluó. Si no se espera que los enemigos naturales se reproduzcan y controlen, el control se logra con la liberación de grandes números del agente biológico este enfoque se llama *liberación inundativa o masiva*.

#### **2.2.9.8. *Control de plagas y enfermedades.***

Se realizó de acuerdo a la presencia de enfermedades y plagas del cultivo realizando constante monitoreo, y aplicaciones preventivas. De acuerdo al monitoreo que se realizó en el cultivo se procedió a realizar las respectivas aplicaciones de fumigaciones con productos compatibles.

La enfermedad que se presentó después de las liberaciones fue el velloso en el tallo y hojas lo cual se controló con la eliminación o limpieza de los tallos afectados y plantas infectadas como un control cultural cada semana, un control químico con Mildex, con una dosis de 1 g/l preventivo y curativo se realizaron las aplicaciones pasando dos semanas. Y Para las plagas se realizó controles preventivos culturales, eliminación de malas hierbas, eliminación de plantas afectadas por la plaga, y el control preventivo químico con kanemite aplicada a una dosis de 0,4cc/ litro se realizaron aplicaciones cada semana.

### 2.2.9.9. Cosecha.

La cosecha se realizó de forma manual en horas de la mañana con la ayuda de tijeras se realizó el corte de los tallos para luego ser separadas y formar los bonches para su posterior empaque y comercialización.

### 2.2.9.10. Post-cosecha.

Luego de la cosecha se transportó en mallas de rosas con 2808 tallos a la pos-cosecha correctamente identificadas con los tratamientos y repeticiones, en donde se hidrató la flor efectuando bonches de 25 tallos cada uno.

### 2.2.9.11. Controles Fitosanitarios.

Se realizó aplicaciones de químicos compatibles para los benéficos de acuerdo al monitoreo de la finca. Cuadro 17

**Cuadro 17.-** Se detalla los diferentes productos utilizados compatibles.

INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL (ECUADOR)	DOSIS
ABAMECTINA 1,8 %	Vertimec; <b>Verlaq</b>	0,5-1 cc/l
ACEQUINOCIL	Kanemite	0,4 cc/l
BIFENAZATE	Floramite	0,4 - 0,5 g/l
CYFLUMETOFEN 20%	Danisaraba	0,75 - 1 cc/l
CLOFENTEZIN	Acaristop	0,5-1 cc/l
DIAFENTIURON	Polo, Loto	1,2 cc/l
FLUFENOXURON	Cascade	0,4 - 0,5 cc/l
FENPIROXIMATO	Kendo	1-2 cc/l
HEXITIAZOX 10 %	Nissorun; <b>New Age</b>	0,5-1cc/l
CLORFENAPIR	Sunfire	
PROPARGITA	Omite	1,5-2 cc/l
TETRADIFON	Tedion, Tayo	0,5 - 1 cc/l

*Fuente: Productos compatibles, Datos de la Empresa Koppert, Ing. Leonardo Mena*

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE LOS DEPREDAADORES BIOLOGICOS

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos de la semana 23 fue de 18,7%. El coeficiente de variación de (a) fue de 12,18% y el coeficiente de variación de (b) fue de 8,86% respectivamente.

**Cuadro 18.** Cuadro del análisis de varianza para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi). Cotopaxi - Latacunga 2013. Semanas 23, 24, 25, 26,27.

		S. 23	S. 24	S. 25	S. 25	S. 26	S. 26	S. 27	S. 27
		t/m	t/m	t/b	t/m	t/b	t/m	t/b	t/m
F d V	G.L	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.
<b>Total</b>	26								
<b>Bloque</b>	2	0,574 ns	0,005 ns	0,178 ns	0,48 ns	0,41 ns	0,05 ns	6,14 ns	0,80 ns
<b>Variedades</b>	2	13,1 ns	0,989 ns	0,795 ns	0,47 ns	1,17 ns	1,08 ns	0,10 ns	0,53 ns
<b>Error A</b>	4	15,58	2,159	1,181	1,56	1,82	1,56	6,74	2,43
<b>Dosis</b>	2	1,83 ns	0,806 ns	0,059 ns	0,08 ns	0,65 ns	0,82 ns	1,01 ns	0,04 ns
<b>VxD</b>	4	2,81 ns	1,221 ns	1,876 *	0,3 ns	1,68 ns	0,99 ns	0,57 ns	2,20 ns
<b>Error B</b>	12	2,75	0,814	0,213	0,42	0,7	1,3	1,56	1,16
<b>CV%A</b>		12,18	40,78	30,75	51,14	25,79	22,18	29,91	20,22
<b>CV%B</b>		8,86	43,37	22,62	45,96	27,7	35,08	24,93	24,2
<b>Promedio%</b>		18,7	2,08	2,04	1,41	3,02	3,25	5,01	4,45

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

*ns: no significativo*

*\*: Significativo (P < 0.05) \*\*: Altamente significativo (P < 0.01)*

**CUADRO 19:** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 23 en el tercio medio.

Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.23-t/m
	Promedios
V1d1	14,57
V1d2	11,67
V1d3	11,57
V2d1	31,90
V2d2	51,57
V2d3	13,87
V3d1	12,00
V3d2	9,57
V3d3	11,70

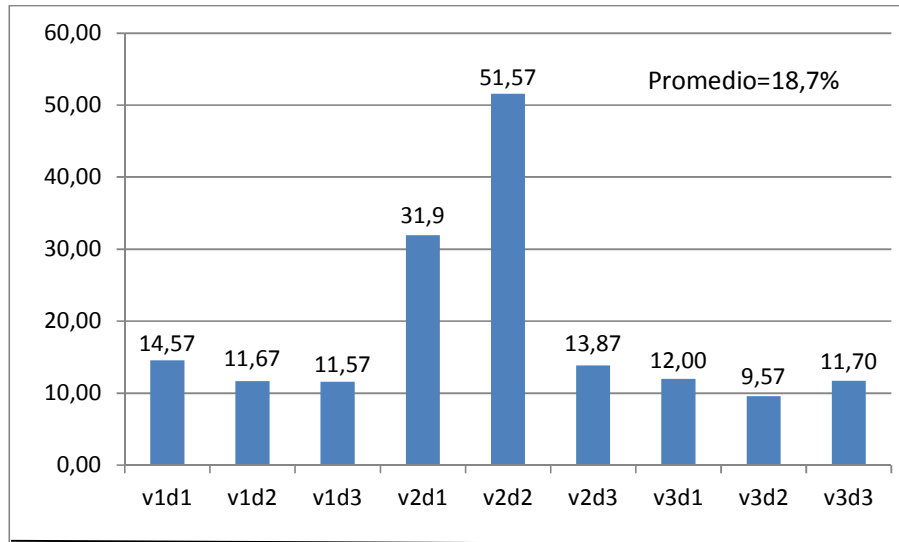
*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 23 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 32,44% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 11.09%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 4,42m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Amblyseius californicus*) con 3,52 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d2 (Mohana; *Phytoseiulus persimilis*) con 51,57% y en segundo lugar v3d2 (Akito; *Phytoseiulus persimilis*) con 9,57%. (**Grafico 1**)



**Grafico 1.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 23 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012.

Estos resultados corroboran con lo mencionado por HEINZ Y PARRELA (1999).- Estas situaciones podrían explicarse por la dinámica de crecimiento poblacional de *Tetranychus urticae* y de los ácaros benéficos *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*.

Ratificando lo que sucedió en el ensayo ya que no se presenta significación estadística pero si una significación matemática teniendo así como el mejor tratamiento v2d2 (Mohana; *Phytoseiulus persimilis*), al realizar la evaluación del porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos cabe señalar que en la semana 23 las poblaciones de la plaga (*Tetranychus urticae*) y de los ácaros benéficos (*Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*) presentaron un crecimiento sincrónico durante las evaluaciones, es decir un incremento en la población de la plaga fue seguido por un incremento en la población de los ácaros benéficos. Sin embargo el depredador que más se ha desarrollado es *Phytoseiulus persimilis* con un 51,57% y los bajos índices de control por parte del *Amblyseius californicus* se podrían explicar, porque probablemente la cantidad de depredadores liberados no fue suficiente para ejercer un buen control.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos de la semana 24 fue de 2,08%. El coeficiente de variación de (a) fue de 40,78% y el coeficiente de variación de (b) fue de 43,37% respectivamente.

**CUADRO 20:** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 24 en el tercio medio.

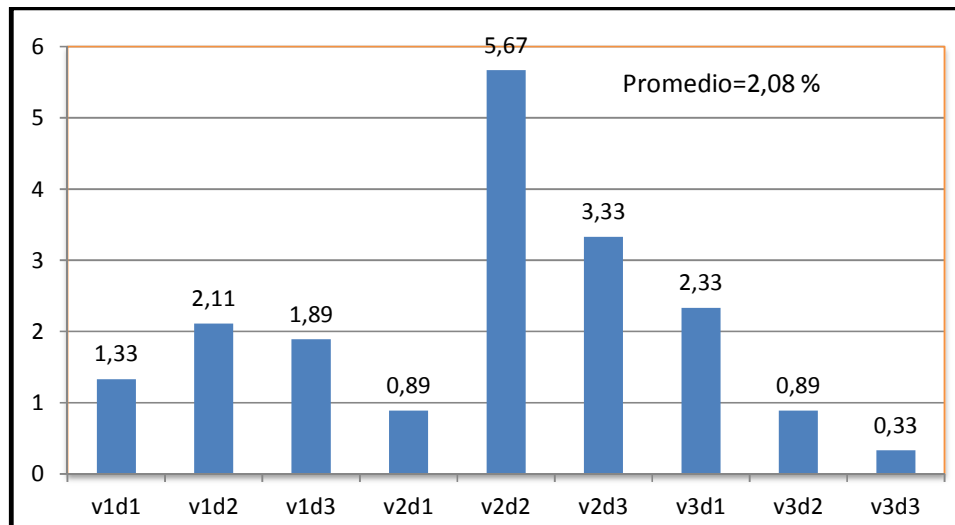
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.24-t/m
	Promedios
V1d1	1,33
V1d2	2,11
V1d3	1,89
V2d1	0,89
V2d2	5,67
V2d3	3,33
V3d1	2,33
V3d2	0,89
V3d3	0.33

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 24 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 3,29% y en segundo lugar la variedad v1 (vendela) con 1,18%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,75m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Amblyseius californicus*) con 1,2 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d2 (Mohana; *Phytoseiulus persimilis*) con 5,67% y en segundo lugar v3d3 (Akito; testigo) con 0,33% (**Grafico 2**)



**Grafico 2.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 24 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

Según ANDREWS *ET AL.* (1989).-El control biológico al principio resulta poco efectivo, pero a medida que el tiempo transcurre, la efectividad se incrementa, posiblemente como resultado del establecimiento de los ácaros depredadores.

BARRETO (2004).- El control biológico puede ser mejor que el químico pero la diferencia solo es evidente en un plazo prolongado.

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

FRANÇA Y DE VIS (1995) Y BARRETO (2004) manifiesta.-En rosas, 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. Sin embargo, no hay trabajos que se refieran a los criterios de liberación de ácaros depredadores en la fase comercial de la producción de rosas.

Ratificando lo que sucedió en el ensayo ya que no se presenta significación estadística pero si una significación matemática teniendo así como el mejor tratamiento v2d2 (Mohana; *Phytoseiulus persimilis*) se determina que existe más la presencia del depredador *Phytoseiulus persimilis* con un porcentaje de 5,67% , corroborando con FRANÇA Y DE VIS (1995) Y BARRETO (2004) *P. persimilis* es muy importante ya que el control biológico con este depredador es una alternativa que debe ser considerada y el más bajo tratamiento fue v3d3 (akito, testigo) en este caso se aplicó el control químico (rector dosis 0.7cc/lit) donde que se obtuvieron valores bajos de la plaga con un 0,33%.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó significación estadística para la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 25 tercio bajo fue de 2,04%. El coeficiente de variación de (a) fue de 30,75% y el coeficiente de variación de (b) fue de 22,72% respectivamente.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por dosis (**Cuadro.21**) se determinó que existen cinco rangos de significancia ubicándose en primer rango v1d3 (Vendela; Testigo) con 7,33% y el último rango v3d3 (Akito; Testigo) con 0,44%.

**Cuadro 21.** Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores benéficos en la semana 25 en el tercio bajo.

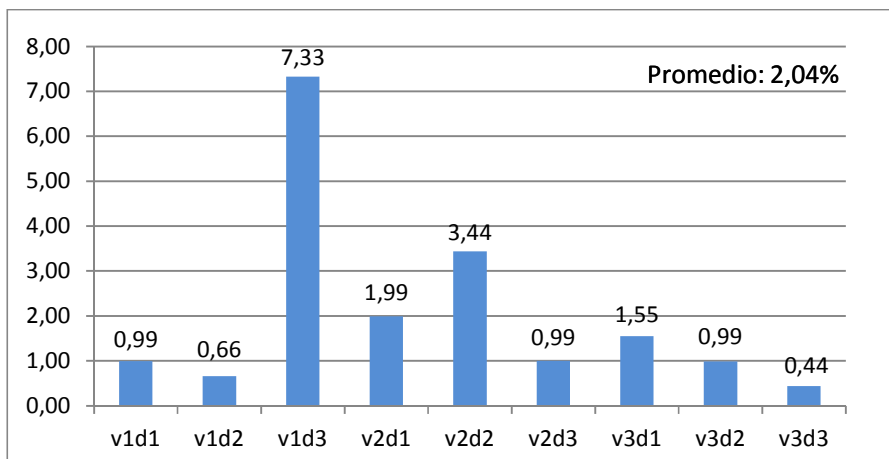
<b>INTERACCION</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACION</b>
v1d3(Vendela, Testigo)	7,33	a
v2d2(Mohana, P.persimilis)	3,44	b
v2d1(Mohana, A.californicus)	1,99	c
v3d1(Akito, A.californicus)	1,55	d
v3d2(Akito, P.persimilis)	0,99	e
v1d1(Vendela, A.californicus)	0,99	e
v2d3(Mohana, Testigo)	0,99	e
v1d2(Vendela, P.persimilis)	0,66	e
v3d3(Akito, Testigo).	0,44	e

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 25 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 2,99% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 0,99%.

El primer lugar para dosis d3 (testigo) con 1,57m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,41m<sup>2</sup>.



**Grafico 3.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros en la semana 25 en el tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

Los resultados obtenidos para la fuente de variación variedad por dosis presenta significación estadística, donde que el mejor tratamiento resultado en campo fue v1d3 (Vendela; Testigo) con 7,33% lo cual se aplicó el producto químico (kanemite dosis 0.4cc/lts+acaristop 0.4cc/lts) y se observó la baja presencia de la plaga en campo.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 25 tercio medio fue de 1,41%. El coeficiente de variación de (a) fue de 51,14% y el coeficiente de variación de (b) fue de 45,96% respectivamente.

**CUADRO 22.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 25 en el tercio medio.

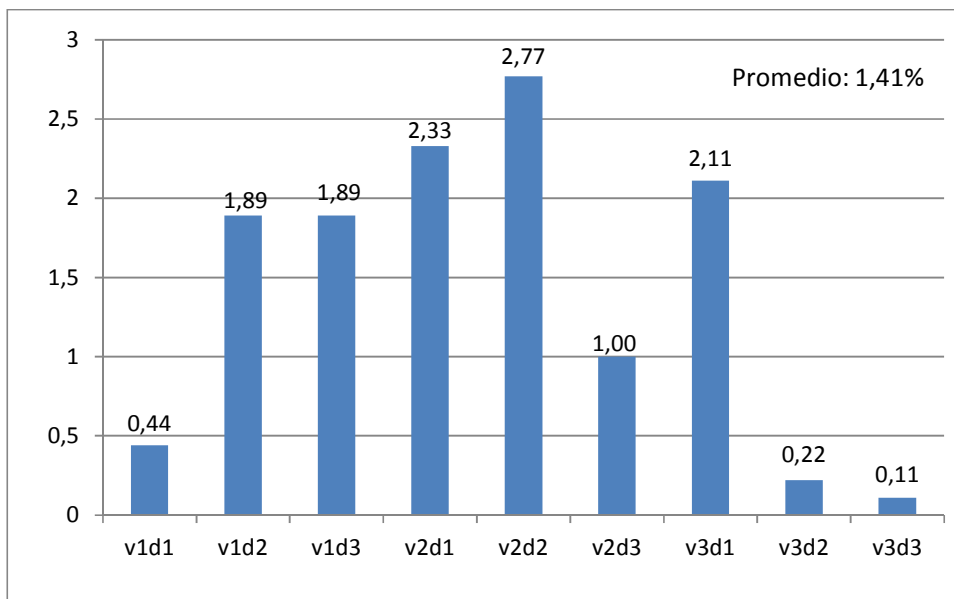
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.25-t/m
	Promedios
V1d1	0,44
V1d2	1,89
V1d3	1,89
V2d1	2,33
V2d2	2,77
V2d3	1,00
V3d1	2,11
V3d2	0,22
V3d3	0,11

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 25 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 2,03% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 0,81%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,30m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Amblyseius californicus*) con 1,11m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d2 (Mohana; *Phytoseiulus persimilis*) con 2,77% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 0,11%. (**Grafico 4**)



**Grafico 4.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 25 en el tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

GOUGH, (1991).-Manifiesta se ha demostrado el efectivo control de *Phytoseiulus persimilis* sobre *T. urticae* en cercados de rosas.

ZHANG, (2003).- Reportó una cepa resistente de *Phytoseiulus persimilis* es capaz de controlar a *T. urticae* en rosas y es el mejor acaro benéfico, inclusive bajo la presión de aspersiones de distintos fungicidas

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

Los resultados obtenidos en campo concuerda con GOUGH, (1991).- ya que en el ensayo se determina que el mejor acaro benéfico es *Phytoseiulus persimilis* en la variedad Mohana con un 2,77% de control de la plaga siendo un depredador efectivo realizando bien las liberaciones en donde están los focos de la paga. Y en el tratamiento v3d3 la utilización del químico (Floramaite dosis 0.3gr/lit) resulto favorecida en la disminución de la plaga en la semana 25.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro. 18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 26 en el tercio bajo fue de 3,02%. El coeficiente de variación de (a) fue de 25,79% y el coeficiente de variación de (b) fue de 27,70% respectivamente.

**CUADRO 23.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 26 en el tercio bajo.

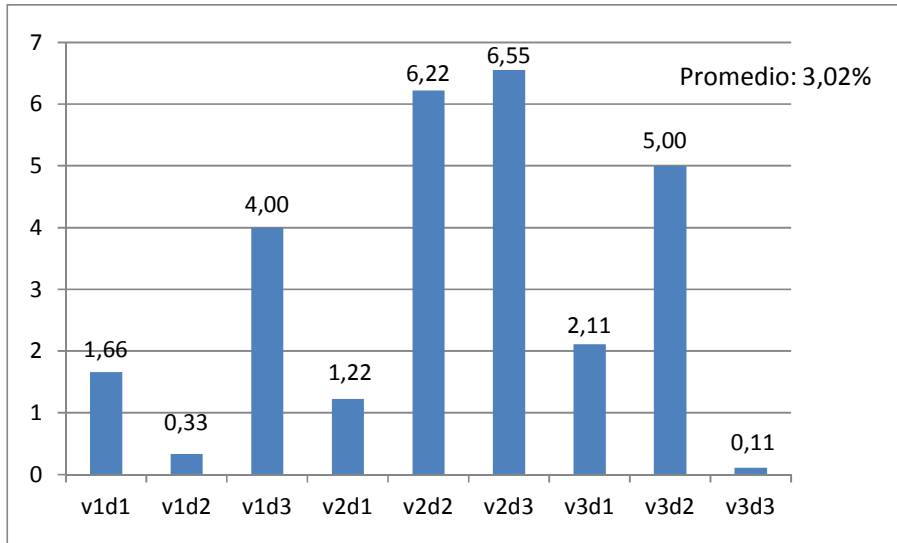
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.26-t/b
	Promedios
V1d1	1,66
V1d2	0,33
V1d3	4,00
V2d1	1,22
V2d2	6,22
V2d3	6,55
V3d1	2,11
V3d2	5,00
V3d3	0,11

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 26 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 4,66% y en segundo lugar la variedad v1 (Vendela) con 1,99%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,90m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Amblyseius californicus*) con 1,36m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d3 (Mohana; Testigo) con 6,55% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 0,11%.



**Grafico 5.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 26 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

RUIZ Y DE MORAES (2008) Y RAMIREZ (2003) manifiesta.- Las diferencias encontradas entre los métodos de aspersión evaluados en condiciones controladas para los tratamientos con agroquímicos podrían variar en el control de la plaga.

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

WORKMAN Y MARTÍN (2000) La aplicación indiscriminada de insecticidas para el control de insectos como pulgones, moscas blancas o cochinillas abre la puerta a fuertes plagas de arañas rojas.

Los resultados obtenidos indican con la utilización de producto químico es favorecida como lo manifiesta CRIOLLO Y DUARTE 2004. Debido a que había un alto porcentaje de la plaga se aplicó producto en campo (tedion dosis 0.5-1cc/l) en los tratamientos v2d3 (Mohana; Testigo) con 6,55% de control y v3d3 (Akito; Testigo) con 0,11%. Ya que con la aplicación bajo las poblaciones de la plaga *Tetranychus Urticae* en la semana 26.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 26 en el tercio medio fue de 3,25%. El coeficiente de variación de (a) fue de 22,18% y el coeficiente de variación de (b) fue de 35,08% respectivamente.

**CUADRO 24.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 26 en el tercio medio.

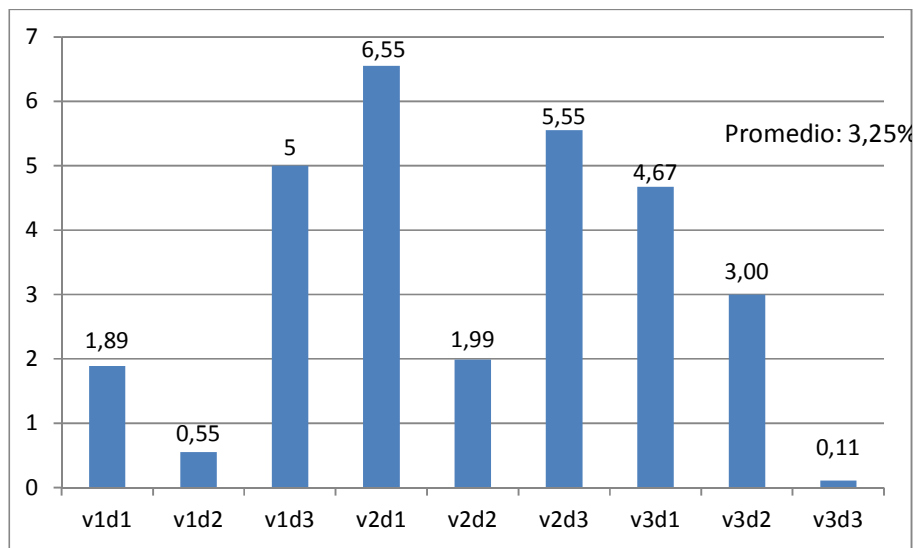
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.26-t/m
	Promedios
V1d1	1,89
V1d2	0,55
V1d3	5,00
V2d1	6,55
V2d2	1,99
V2d3	5,55
V3d1	4,67
V3d2	3,00
V3d3	0,11

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 26 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 4,7% y en segundo lugar la variedad v1 (Vendela) con 2,48%.

El primer lugar para dosis d1 (*Amblyseius californicus*) con 1,92m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,33m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d1 (Mohana; *Amblyseius californicus*) con 6,55% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 0,11%. (**Grafico 6**)



**Grafico 6.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 26 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

M.H.MALAI. W.J.RAVENSBERG.2006.-*Amblyseius californicus* no depende tanto de la temperatura pero presenta actividad con temperaturas desde 8°C a 35°C y humedades relativas altas de 87% a 95%.

GONZÁLEZ (1971) señala a *Amblyseius californicus* como un importante depredador de esta especie, lo que desde el punto de vista del control es muy favorable, Al alimentarse de polen, en ausencia de presas, puede sobrevivir con polen, trips en cultivos de rosas hasta que aparezcan sus presas *Tetranychus Urticae*, es muy móvil y se distribuye rápidamente por el envés de las hojas y toda la planta.

SCHUSBERGER Y WALZER (2001) indican que para *A. californicus* el canibalismo es solamente una manera de obtener alimento después del agotamiento del ácaro presa( se comen entre si).

Corroborando con GONZÁLEZ (1971).- los resultados obtenidos en campo durante esta investigación, el acaro benéfico disminuyó la cantidad de la plaga, debido a que no depende tanto de la temperatura si no por su capacidad de movilizarse y distribuirse rápidamente por toda la planta lo cual se observa en el mejor tratamiento v2d1 (Mohana; *Amblyseius californicus*) con un porcentaje de control de 6,55%. Y en el tratamiento v3d3 (Akito; Testigo) con 0,11%. Aki se aplicó el producto (Actara 100gr funda)

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 27 en el tercio bajo fue de 5,01%. El coeficiente de variación de (a) fue de 29,91% y el coeficiente de variación de (b) fue de 24,93% respectivamente.

**CUADRO 25.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 27 en el tercio bajo.

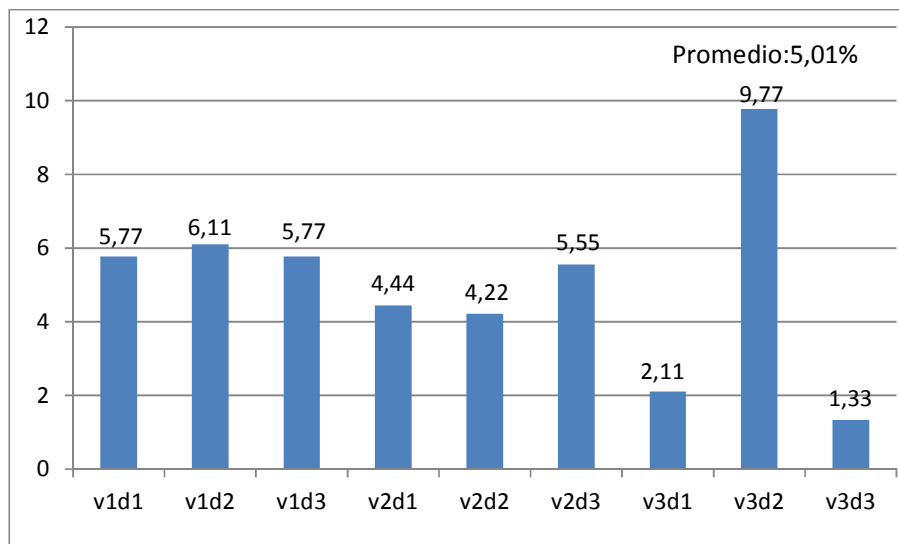
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.27-t/b
	Promedios
V1d1	5,77
V1d2	6,11
V1d3	5,77
V2d1	4,44
V2d2	4,22
V2d3	5,55
V3d1	2,11
V3d2	9,77
V3d3	1,33

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 27 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 5,88% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 4,40%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 2,40m<sup>2</sup> y en segundo lugar d3 (Testigo) con 1,78 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v3d2 (Akito; *Phytoseiulus persimilis*) con 9,77% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 1,33%. (**Grafico 7**)



**Grafico 7.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 27 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.-las temperaturas del acaro depredador *Phytoseiulus persimilis* debe ser de 20°C y una humedad relativa inferior al 60% es negativa.

RODRÍGUEZ ET AL (2003).- mencionan que *Phytoseiulus persimilis* es un depredador eficaz, la población de depredadores crece más rápido que de la plaga, son capaces de eliminar por completo focos de araña roja.

Corroborando con M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006 el resultado en campo el mejor tratamiento que resulto es v3d2 (Akito; *Phytoseiulus persimilis*) ya que es un depredador que su mejor acción de control es debido a temperatura de 20°C y una adecuada humedad eliminan la plaga, con un porcentaje de control de 9,77% debido a que se aplicó correctamente en los focos el acaro benéfico en la semana 27 respectivamente. Y en el tratamiento v3d3 (Akito; Testigo) se aplicó el producto Furadan (1galon envase) lo cual bajo la plaga con 1,33% de control.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.18**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 27 en el tercio medio fue de 4,45%. El coeficiente de variación de (a) fue de 20,22% y el coeficiente de variación de (b) fue de 24,20% respectivamente.

**CUADRO 26.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 27 en el tercio medio.

Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.27-t/m
	Promedios
V1d1	3,33
V1d2	2,77
V1d3	11,55
V2d1	6,89
V2d2	2,77
V2d3	1,88
V3d1	4,00
V3d2	6,33
V3d3	0,55

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

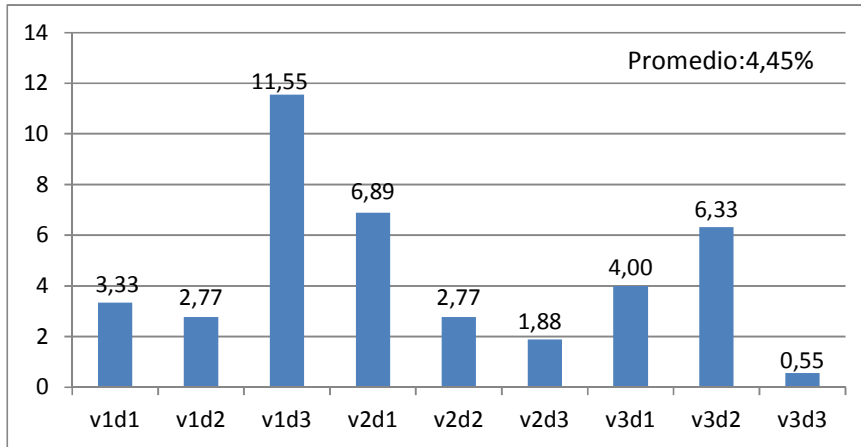
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 27 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 5,88% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 3,62%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,99m<sup>2</sup> y en segundo lugar d3 (Testigo) con 1,86 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación

estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v1d3 (Vendela; Testigo ) con 11,55% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 0,55%. (**Grafico 8**).



**Grafico 8.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 27 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

WRENSCH (1985) afirmó que el tiempo de desarrollo de los tetraníquidos es afectado por factores relacionados con la temperatura, humedad, plaguicidas y características de la planta hospedante.

ZHANG Y SANDERSON (1995), entre otros.-Manifiesta que la distribución de las poblaciones de *T. urticae*, tienden a alcanzar altas densidades poblacionales al formar focos, aplicando algunos productos comerciales de uso común en cultivos de rosa,

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

Ratificando lo que sucedió en el ensayo ya que no se presenta significación estadística pero si una significación matemática teniendo así como resultado el mejor tratamiento v1d3 (Vendela; Testigo) con la aplicación del producto

(Cascade dosis 0.5cc/lts) que se realizó lo cual bajo la incidencia de la plaga en un 11,55% , ya que en muchos casos el control químico es favorecida como lo menciona CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002. - Corroborando los datos obtenidos en campo.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se determinó significación estadística para la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 28 en el tercio bajo fue de 6,93%. El coeficiente de variación de (a) fue de 20,79% y el coeficiente de variación de (b) fue de 12,98% respectivamente.

**Cuadro 27.** Cuadro del análisis de varianza para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi - Latacunga 2012. Semanas 28, 29,31, 32 y 33

F d V	G.L	S. 28	S. 28	S. 29	S. 31	S. 31	S. 32	S. 33
		t/b	t/m	t/b	t/b	t/m	t/b	t/m
		C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.
<b>Total</b>	26							
<b>Bloque</b>	2	1,96 ns	0,55 ns	0,14 ns	0,25 ns	0,19 ns	0,09 ns	0,16 ns
<b>Variedades</b>	2	2,93 ns	1,56 ns	0,46 ns	1,2 ns	0,75 ns	0,46 ns	0,42 ns
<b>Error A</b>	4	6,23	2,6	1,2	1,15	1,1	0,95	0,87
<b>Dosis</b>	2	0,64 ns	0,84 ns	0,16 ns	0,07 ns	1,07 *	0,01 ns	0,50 ns
<b>VxD</b>	4	5,24 *	7,31 *	0,15 ns	0,81 ns	0,48 ns	0,45 ns	0,62 ns
<b>Error B</b>	12	0,81	0,61	0,42	0,25	0,23	0,37	0,2
<b>CV%A</b>		20,79	17,53	18,01	17,99	19,85	14,39	38,46
<b>CV%B</b>		12,98	14,71	18,46	14,53	15,72	15,55	31,94
<b>Promedio%</b>		6,93	5,31	3,51	3,44	3,05	3,91	1,4

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

*ns: no significativo*

*\*: Significativo (P < 0.05)*

*\*\* : Altamente significativo (P < 0.01)*

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por dosis (**Cuadro.28**) se determinó que existen seis rangos de significancia ubicándose en primer rango v1d3 (Vendela; Testigo) con 24,10% y el último rango v3d3 (Akito; Testigo) con 0,66%.

**Cuadro 28.** Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi). Cotopaxi - Latacunga 2012.

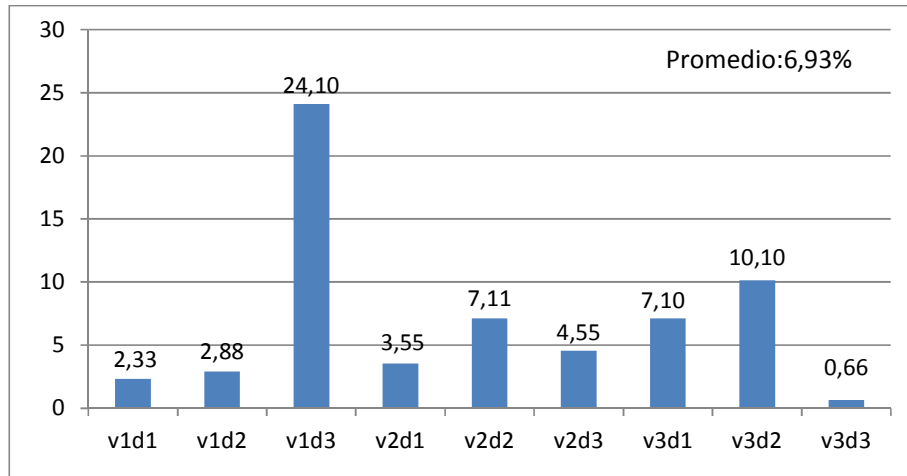
INTERACCION	PROMEDIO	SIGNIFICACION
v1d3(Vendela, Testigo)	24,10	a
V3d2(Akito, P.persimilis)	10,10	b
v2d2(Mohana, P.persimilis)	7,11	cd
v3d1(Akito, A.californicus)	7,10	de
V2d3(Mohana, Testigo)	4,55	ef
V2d1(Mohana, A.californicus)	3,55	f
V1d2(Vendela, P.persimilis)	2,88	f
v1d1(Vendela, A.californicus)	2,33	f
v3d3(Akito, Testigo).	0,66	f

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 28 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 9,77% y en segundo lugar la variedad v2 (Mohana) con 5,07%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con ) con 2,74m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Ambliseius californicus*) con 2,23m<sup>2</sup>.



**Grafico 9.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 28 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación

Los resultados obtenidos para la fuente de variación variedad por dosis presenta significación estadística, donde que el mejor tratamiento resultado en campo fue v1d3 (Vendela; Testigo) con un 24,10% de control lo cual se aplicó el producto químico (Eslabon dosis 0.3cc/lts+Sufato magnesio dosis 2.5gr/lts).

Corroborando con MARIN, 2002 los resultados obtenidos en campo se observó la baja presencia de la plaga en campo con la aplicación del producto químico, ya que en muchos casos es favorecida mediante el control químico.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.29**) para la eficiencia de depredadores biológicos se determinó significación estadística para la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 28 en el tercio medio fue de 5,31%. El coeficiente de variación de (a) fue de 17,53% y el coeficiente de variación de (b) fue de 14,71% respectivamente.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por dosis (**Cuadro.29**) se determinó que existen siete rangos de significancia ubicándose en primer rango v1d3 (Vendela; Testigo) con 21,11% y el último rango v3d1 (Akito; *Amblyseiulus californicus*) con 0,0%.

**Cuadro 29.** Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). cotopaxi - latacunga 2012

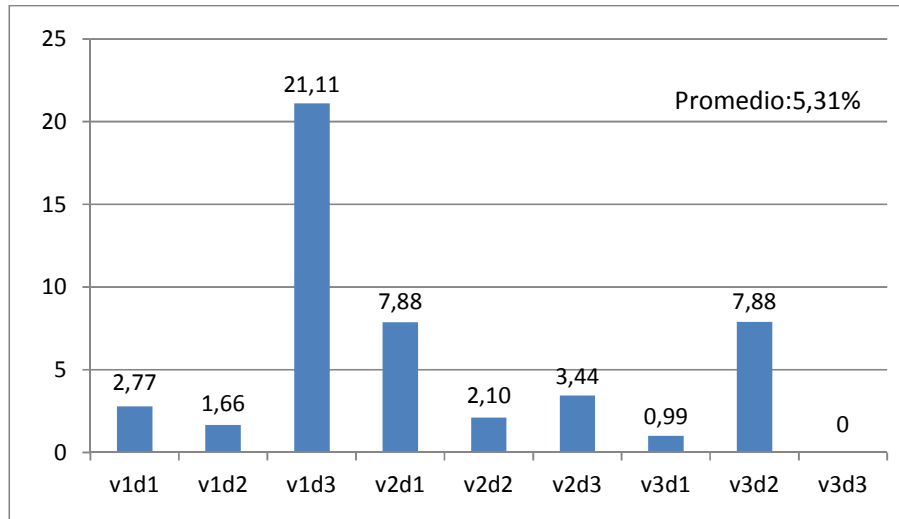
INTERACCION	PROMEDIO	SIGNIFICACION
v1d3(Vendela, Testigo)	21,11	a
V2d1(Mohana, A.californicus)	7,88	b
V3d2(Akito, P.persimilis)	7,88	c
V2d3(Mohana, Testigo)	3,44	d
V1d1(Vendela, A.californicus)	2,77	e
V2d2(Mohana, P.persimilis)	2,10	e
V1d2(Vendela, P. persimilis)	1,66	f
V3d1(Akito, A.californicus)	0,99	f
v3d3(Akito, Testigo).	0,00	fg

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 28 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 8,51% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 2,96%.

El primer lugar para dosis d3(testigo) con 2,33m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Ambliseius californicus*) con 1,73m<sup>2</sup>.



**Grafico 10.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 28 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

MARIN, (2002) manifiesta.- la plaga aumenta debido a que no todas las fases del ciclo requieren del mismo tipo de acaricida, lo que favorece el desarrollo de numerosas y superpuestas poblaciones en corto tiempo.

ANDREWS *ET AL.*, (1989).menciona que productos que antes eran efectivos para controlar ciertas plagas pierden efectividad.

Los resultados obtenidos para la fuente de variación variedad por dosis presenta significación estadística, donde que el mejor tratamiento resultado en campo fue v1d3 (Vendela; Testigo) con un 21,11% de control logrado lo cual se aplicó el producto químico (Adyuvant dosis 0.5cc/lts+Biotransfer dosis 1.5cc/lts).

Corroborando con ANDREWS *ET AL.*, 1989 los resultados obtenidos en campo se observó la baja presencia de la plaga en campo con la aplicación del producto químico pero en esta semana se determinó mediante el monitoreo que el producto no era tan efectivo claro que se bajó la presencia de la plaga pero no se esperó el control esperado.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro. 27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio

general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 29 tercio bajo fue de 3,51%. El coeficiente de variación de (a) fue de 18,01% y el coeficiente de variación de (b) fue de 18,46% respectivamente.

**CUADRO 30.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 29 en el tercio bajo.

Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.25-t/b
	Promedios
V1d1	2,89
V1d2	5,22
V1d3	3,89
V2d1	5,77
V2d2	3,66
V2d3	3,11
V3d1	2,55
V3d2	2,88
V3d3	1,66

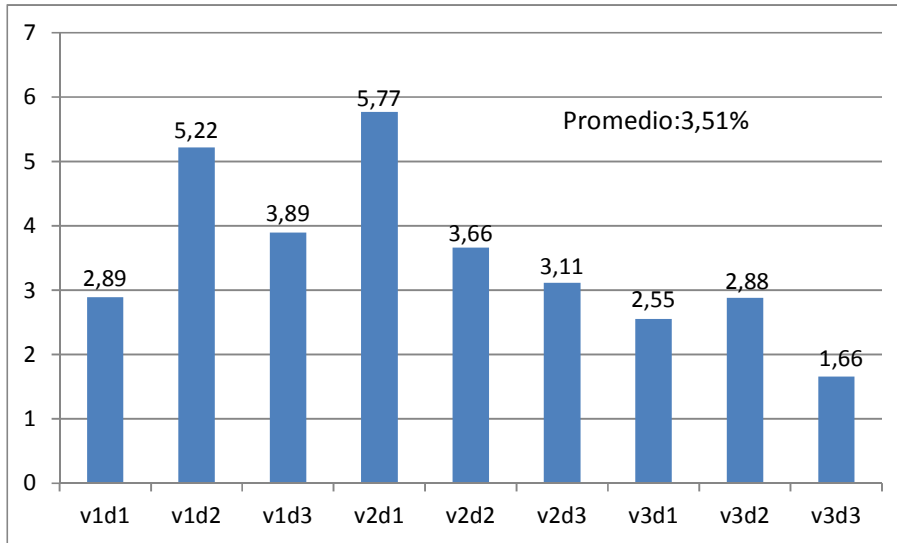
*Fuente: Datos de campo 2012-2013  
Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 29 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 4,18% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 2,36%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 2,00m<sup>2</sup> y en segundo lugar d3 (testigo) con 1,75 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación

estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d1 (Mohana; *Amblyseius californicus* ) con 5,77% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 1,66%. (**Grafico 11**)



**Grafico 11.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 29 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

WALZER Y SCHAUSBERGER (1999) manifiesta.-El bajo índice de control logrado por parte del ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis* pudo verse afectado probablemente por el tamaño de la población inicial del fitófago, porque al momento de la liberación de depredadores se presentaban más huevos del fitófago y pocos estados móviles.

SCHAUSBERGER Y WALZER (2001), quienes afirman que ácaros depredadores de la especie *Phytoseiulus persimilis* presentan preferencia por *T. urticae* y no por huevos del fitófago. Además, los bajos índices de control de *Phytoseiulus persimilis* también podrían explicarse, porque probablemente la cantidad de depredadores liberados no fue suficiente para ejercer un buen control.

GONZÁLEZ (1971) señala a *Amblyseius californius* como un importante depredador de esta especie, lo que desde el punto de vista del control es muy favorable, Al alimentarse de polen, en ausencia de presas, puede sobrevivir con polen, trips en cultivos de rosas hasta que aparezcan sus presas *Tetranychus Urticae*, es muy móvil y se distribuye rápidamente por el envés de las hojas y toda la planta.

Los resultados obtenidos en campo corroboran con GONZÁLEZ (1971), ya que el mejor tratamiento fue v2d1 (Mohana; *Amblyseius californicus* ) donde que este acaro benéfico en la variedad mohana obtuvo en la semana 29 el mejor control de un 5,77% Además, en el presente trabajo también se demuestra que las liberaciones periódicas de *Amblyseius californicus*. Permiten que el depredador pueda establecerse en el cultivo

En cambio con el acaro depredador *Phytoseiulus persimilis* se observa que fue seguido con un 5,22% de control en el tratamiento v1d2, estos resultados concuerdan con SCHAUSBERGER Y WALZER (2001), probablemente sucedió que la cantidad de depredadores liberados no fue lo suficiente para ejercer un buen control en esta semana 29. Y en este tratamiento v3d3 (Akito; Testigo) con 1,66%, se aplicó neem X (1lts/envase) para controlar la plaga.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 31 en el tercio bajo fue de 3,44%. El coeficiente de variación de (a) fue de 17,99% y el coeficiente de variación de (b) fue de 14,53% respectivamente.

**CUADRO 31** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 31 en el tercio bajo.

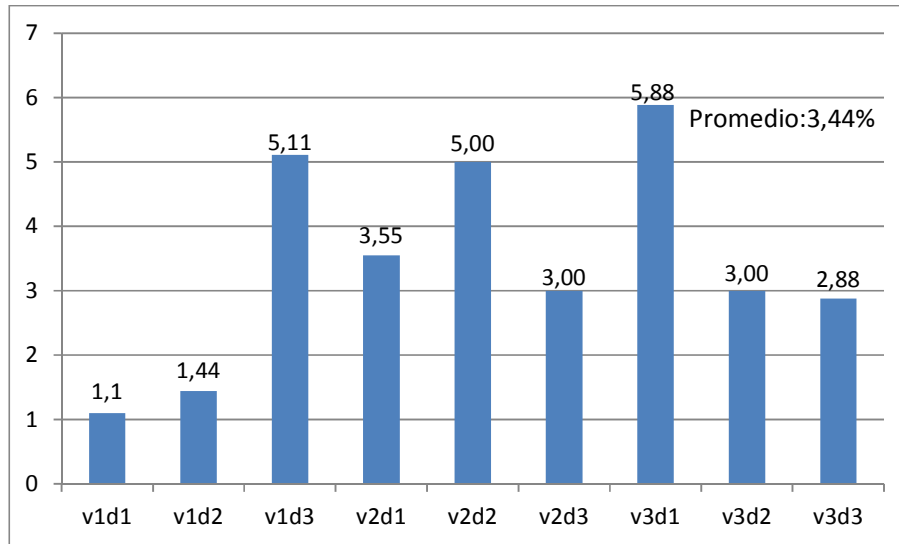
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.31-t/b
	Promedios
V1d1	1,1
V1d2	1,44
V1d3	5,11
V2d1	3,55
V2d2	5,00
V2d3	3,00
V3d1	5,88
V3d2	3,00
V3d3	2,88

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 31 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v3 (Akito) con 3,92% y en segundo lugar la variedad v1 (Akito) con 2,55%.

El primer lugar para dosis d3(testigo) con 1,98m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 1,79.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v3d1 (Akito; *Amblyseius californicus*) con 5,88% y en segundo lugar v1d1 (Vendela; *Amblyseius californicus*) con 1,10%. (**Grafico 12**)



**Grafico 12.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 31 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

GONZÁLEZ (1971) señala a *Amblyseius californicus* como un importante depredador, es muy móvil y se distribuye rápidamente por el envés de las hojas y toda la planta.

GUTIÉRREZ, (1999) menciona.- *Amblyseius sp*, la cual se caracteriza porque la tasa de consumo aumenta conforme aumenta la densidad de la plaga.

Los resultados obtenidos en campo el mejor tratamiento fue v3d1(Akito; *Amblyseius californicus*), uno de los problemas que se aplicó en esta semana fue los manguerazos a presión o lavados del follaje para bajar la plaga, de modo que arrastran a bastantes individuos benéficos hasta el suelo pero regresan a las plantas. Sin embargo este método ha afectado a la población de depredadores, pero más al depredador *Phytoseiulus persimilis*) que el menor porcentaje de control se observa en el tratamiento v1d2 con 1.44% de control, esta actividad también es afectado al depredador *Amblyseius californicus* pero se presenta el mayor incremento en la población del depredador *Amblyseius californicus* con un 5,88% de control.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se determinó significación estadística para la dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 31 tercio medio fue de 3,05%. El coeficiente de variación de (a) fue de 19,85% y el coeficiente de variación de (b) fue de 15,72% respectivamente.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por dosis (**Cuadro.32**) se determinó que existen tres rangos de significancia estadística ubicándose en primer rango d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 2,18% y el último rango d3 (testigo) con 1,53%.

**Cuadro 32.** Promedios y prueba de Tukey al 5%, para porcentaje de depredadores biológicos, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi - Latacunga 2012.

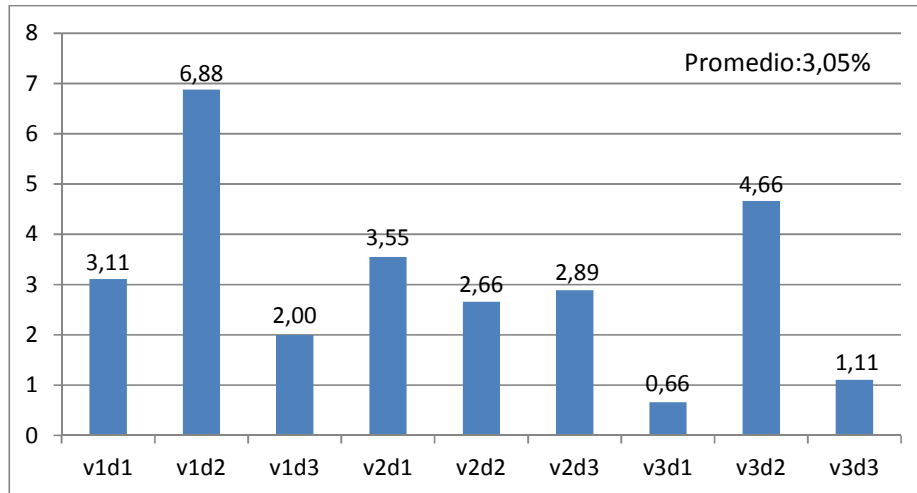
DOSIS	PROMEDIO	RANGO DE SIGNIFICACION
d2( <i>Phytoseiulus persimilis</i> )	2,18	a
d1( <i>Amblyseius californicus</i> )	1,6	b
d3(Testigo)	1,53	c

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 31 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 3,99% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 2,14%.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 2,18m<sup>2</sup> y en segundo lugar d3 (Testigo) con 1,53m<sup>2</sup>.



**Grafico 13.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 31 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

Para la dosis presenta significación estadística, donde que la mejor dosis en campo fue d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 2,18m<sup>2</sup>, estos resultados obtenidos corroboran con [http://www.koppert.com.mx/pdf/f\\_arana\\_roja.pdf](http://www.koppert.com.mx/pdf/f_arana_roja.pdf). manifiesta.- En función del ataque de araña roja y del cultivo, la dosis *Phytoseiulus persimilis* introducir de 2-6 individuos por metro cuadrado, en curativa alta de 20-50individuos/ m<sup>2</sup> y del *Amblyseius californicus* de2-6 individuos/m<sup>2</sup>.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 32 en el tercio bajo fue de 3,91%. El coeficiente de variación de (a) fue de 14,39% y el coeficiente de variación de (b) fue de 15,55% respectivamente.

**CUADRO 33.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 32 en el tercio bajo.

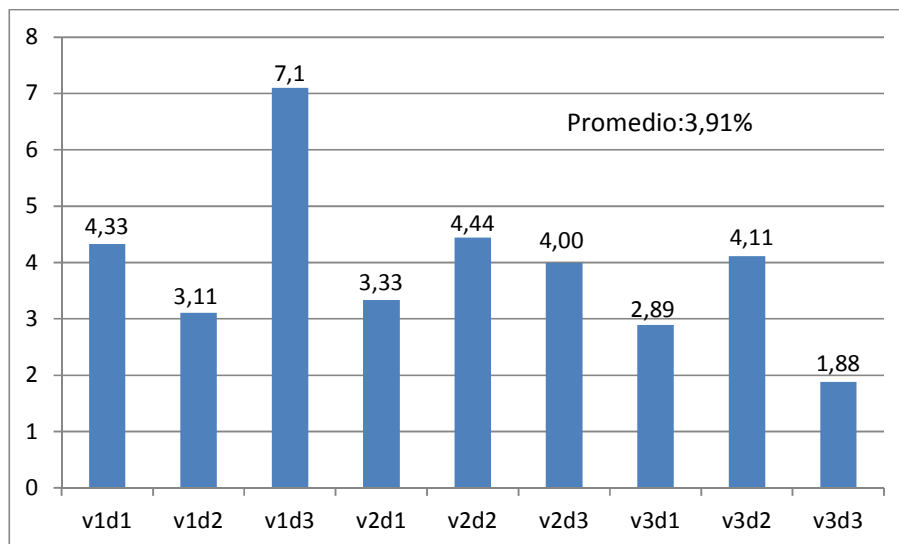
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.32-t/b
	Promedios
V1d1	4,33
V1d2	3,11
V1d3	7,1
V2d1	3,33
V2d2	4,44
V2d3	4,00
V3d1	2,89
V3d2	4,11
V3d3	1,88

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 32 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v1 (Vendela) con 4,84% y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 2,96%.

El primer lugar para dosis d3(testigo) con 2,04m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1(*Amblyseius californicus*) con 1,97 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v1d3 (Vendela; Testigo) con 7,10% y en segundo lugar v3d3 (Akito; Testigo) con 1,88%.



**Grafico 14.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 32 tercio bajo. Cotopaxi - Latacunga 2012

ZHANG Y SANDERSON (1995), entre otros.-Manifiesta que la distribución de las poblaciones de *T. urticae*, tienden a alcanzar altas densidades poblacionales al formar focos, aplicando algunos productos comerciales de uso común en cultivos de rosa.

CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002.-control químico, en muchos casos, es favorecida por uso de acaricidas con composición química similar y la alta frecuencia de aplicación.

Ratificando lo que sucedió en el ensayo ya que no se presenta significación estadística pero si una significación matemática teniendo así como resultado el mejor tratamiento v1d3 (Vendela; Testigo) con la aplicación del producto (More dosis 1 cc/lts) que se realizó lo cual bajo la densidad de la plaga en un 7,10% , ya que en muchos casos el control químico es favorecida como lo menciona CRIOLLO Y DUARTE, 2004; MARIN, 2002. – Corroborando con los datos obtenidos en campo.

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.27**) para la eficiencia de depredadores biológicos se observó que no existió significación estadística para el bloque, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general en la eficiencia de los depredadores biológicos en la semana 33 tercio medio fue de 1,40%. El coeficiente de variación de (a) fue de 38,46% y el coeficiente de variación de (b) fue de 31,94% respectivamente.

**CUADRO 34.** Promedios para los tratamientos en la eficiencia de porcentaje de depredadores benéficos en la semana 33 en el tercio medio.

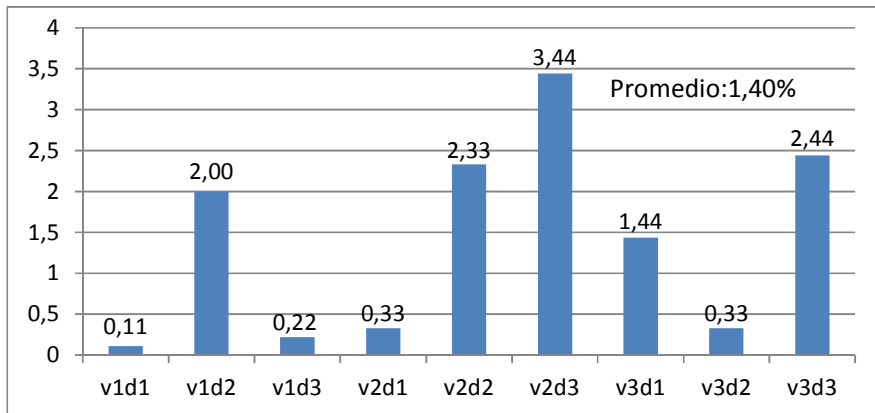
Tratamientos	Porcentaje de depredadores S.33-t/m
	Promedios
V1d1	0,11
V1d2	2,00
V1d3	0,22
V2d1	0,33
V2d2	2,33
V2d3	3,44
V3d1	1,44
V3d2	0,33
V3d3	2,44

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos se determinó cuadro de promedios de la semana 33 para variedad, dosis y la interacción variedad por dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 2,03% y en segundo lugar la variedad v1 (Vendela) con 0,77%.

El primer lugar para dosis d3(testigo) con 1,45m<sup>2</sup> y en segundo lugar d1 (*Amblyseius californicus*) con 0,99 m<sup>2</sup>.

Promedios para los tratamientos en la variable porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos se puede observar que no presento significación estadística pero si una significación matemática teniendo como mejor tratamiento en primer lugar v2d3 (Mohana; Testigo) con 3,44%y en segundo lugar v1d1 (Vendela; *Amblyseius californicus*) con 0,11%.



**Grafico 15.** Porcentaje de eficiencia de dos depredadores biológicos en tres variedades de rosas para el control de ácaros semana 33 tercio medio. Cotopaxi - Latacunga 2012

NACHMAN Y ZEMECK (2002), manifiesta El área foliar alcanzada por las plantas en las que se liberó el depredador consume y disminuye la densidad del fitófago evitando que la planta disminuya su crecimiento por el efecto del ácaro fitófago.

Los resultados obtenidos en campo el mejor tratamiento fue v2d3 (Mohana; Testigo) con un 3,44% de control debido a que se aplicó el producto (Sammite dosis 0.6 cc/ts+Acaristop 0.4cc/ltr) la cual bajo la incidencia de la plaga. Mientras que en el tratamiento v1d1 (Vendela; *Amblyseius californicus*) la eficiencia del depredador disminuyo la plaga (*Tetranychus urticae*) en el área foliar de la planta con un 0,11%, de control debido a su capacidad de adaptación en humedades relativas de 40 a 50% y una temperatura iguales o superiores de 20°C, estos necesitan cuidados en las labores culturales y de acuerdo a la empresa koppert existe productos químicos compatibles para el control de oídio, vellosa y otras enfermedades que no les ocasionan daños .

Al realizar la investigación los resultados en campo en la semana 23 se detectó que el mejor tratamiento v2d2 (Mohana, *Phytoseiulus persimilis*) hubo mayor incidencia de la plaga *Tetranychus urticae* y por lo tanto hubo mayor ataque del acaro benéfico con un promedio que fue de 51,57%, debido a que se aplicó las respectivas liberaciones en los focos de la plaga y en la semana 25 en el tratamiento v2d2 (Mohana, *Phytoseiulus persimilis*) bajo la incidencia de la plaga por ataque del acaro benéfico con un promedio que fue de 2,77% la cual se determinó que el mejor acaro benéfico es el *Phytoseiulus persimilis* y el más bajo es el tratamiento v1d1 (Vendela, *Amblyseius californicus*) de la semana 33 en el tercio medio con un promedio que fue de 0,11%. Y con el control químico en la semana 28 se determinó el mejor tratamiento v1d3 con un promedio de 24,10% de control en el tercio bajo.

Es evidente que la eficacia del control biológico con liberaciones de *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus* se obtienen buenos resultados realizando un buen manejo en cultivos de rosa; cuando la decisión del control se basa en análisis de criterios como el número de cuadros afectados con la plaga. Este tipo de análisis es común entre los floricultores como criterio para evaluar la efectividad de una estrategia de control químico. Sin embargo, el mismo criterio se puede evaluar la efectividad de liberaciones de ácaros depredadores, porque no considera el tamaño real de las poblaciones del ácaro fitófago. Esta modificación es necesaria para estimar el número de ácaros depredadores que se debe liberar para el control de poblaciones de *T. urticae*. Por lo anterior, es probable que en el presente trabajo el efecto del control biológico es mejor al del control químico, ya que el número de ácaros depredadores pudo ser lo suficiente para controlar las poblaciones de *T. urticae* presentes en el cultivo, también podrían explicarse, que la cantidad de depredadores liberados fue lo suficiente para ejercer un buen control.

**Cuadro 35.** Promedios para el porcentaje de eficiencia de los depredadores biológicos “control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”. Cotopaxi - Latacunga 2012.

Interacción	Semana 23	Semana 24	Semana 25		Semana 26		Semanas 27		Semana 28		Semana 29	Semana 31		Semana 32	Semana 33
	Promedio t/m	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/b	Promedio t/m	Promedio t/b	Promedio t/m
v1d1	14,57	1,33	0,99	0,44	1,66	1,89	5,77	3,33	2,33	2,77	2,89	1,1	3,1	4,33	0,11
v1d2	11,67	2,11	0,66	1,89	0,33	0,55	6,11	2,77	2,88	1,66	5,22	1,44	6,88	3,11	2,00
v1d3	11,57	1,89	7,33	1,89	4,00	5	5,77	11,55	24,1	21,11	3,89	5,11	1,99	7,1	0,22
v2d1	31,90	0,89	1,99	2,33	1,22	6,55	4,44	6,89	3,55	7,88	5,77	3,55	3,55	3,33	0,33
v2d2	51,57	5,67	3,44	2,77	6,22	1,99	4,22	2,77	7,11	2,1	3,66	5,00	2,66	4,44	2,33
v2d3	13,87	3,33	0,99	1	6,55	5,55	5,55	1,88	4,55	3,44	3,11	3,00	2,88	4,00	3,44
v3d1	12,00	2,33	1,55	2,11	2,11	4,67	2,11	4,00	7,1	0,99	2,55	5,88	0,66	2,89	1,44
v3d2	9,57	0,89	0,99	0,22	5,00	3,00	9,77	6,33	10,1	7,88	2,88	3,00	4,66	4,11	0,33
v3d3	11,70	0,33	0,44	0,11	0,11	0,11	1,33	0,55	0,66	0	1,66	2,88	1,1	1,88	2,44

t/b= tercio baja      v1= vendela      d1= amblyseius californicus  
t/m= tercio medio      v2= mohana      d2= phytoseiulus persimilis  
v3= akito      d3= testigo

Fuente: Datos de campo 2012-2013  
Elaboración: Silvialema

### 3.2. LONGITUD DEL TALLO FLORAL

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.36**) para la longitud de tallo, no existió ninguna significación estadística para bloques, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general para la longitud del tallo floral es de 54,8cm. El coeficiente de variación de (a) fue de 26,11% y el coeficiente de variación de (b) fue de 1,96% respectivamente.

**Cuadro 36.** Cuadrado del análisis de varianza para la longitud del tallo, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi – Latacunga 2012.

F d V	G.L	S 34	
		Longitud del tallo	
		SC	C.M.
<b>Total</b>	26	1246,66	
<b>Bloque</b>	2	0,66	0,33 ns
<b>Variedades</b>	2	1226	6,13 ns
<b>Error A</b>	4	2456	6,14
<b>Dosis</b>	2	1,55	0,77 ns
<b>VxD</b>	4	1,77	0,88 ns
<b>Error B</b>	12	14	1,16
<b>CV%A</b>			26,11
<b>CV%B</b>			1,96
<b>Promedio cm</b>			54,8

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

*ns: no significativo*

*\*: Significativo ( $P < 0.05$ )*

*\*\* : Altamente significativo ( $P < 0.01$ )*

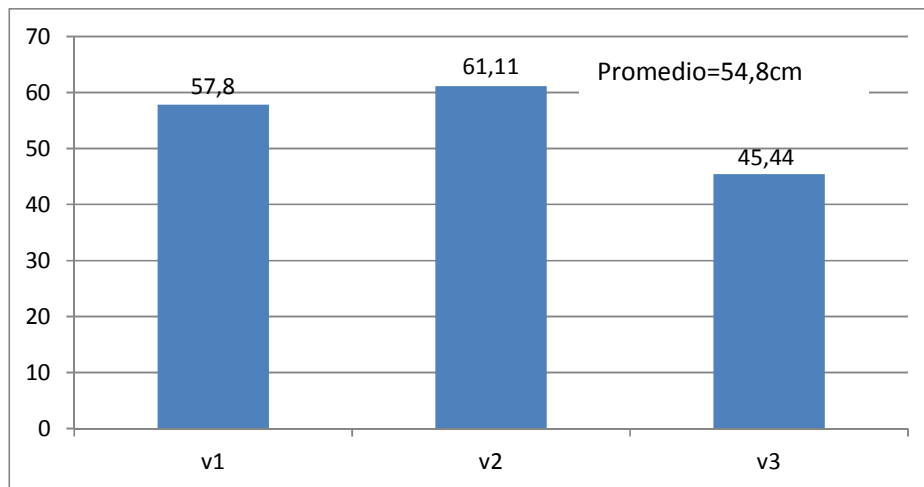
**CUADRO 37.** Promedios para variedades en la variable longitud del tallo floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.

Variedades	Longitud del tallo
	Promedios
V1	57,8
V2	61,11
V3	45.44

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos de la longitud del tallo floral se determinó cuadro de promedios de la semana 34 variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 61,11cm y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 45,44cm.

El primer lugar para dosis d3(testigo) con 55m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 54,44 m<sup>2</sup>.



**Grafico 16.** Longitud del tallo en la semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012

En los resultados obtenidos en campo se puede apreciar que la mayor longitud de tallo se dio en la variedad v2 (Mohana) la mejor con un promedio de 61,11cm. Debido al buen manejo del cultivo en cuanto a las aplicaciones de

ácaros benéficos, labores culturales, monitoreos, buenos cortes en los tallos al momento de la cosecha, una buena fertilización, etc. y todas estas actividades que se realizaron durante la investigación.

### 3.3. LONGITUD DEL BOTON FLORAL

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.38**) de la longitud del botón floral, no existió ninguna significación estadística para bloques, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general para la longitud del botón floral fue de 5,5 cm. El coeficiente de variación de (a) fue de 305,68% y el coeficiente de variación de (b) fue de 3,15% respectivamente.

**Cuadro 38.** Cuadrado del análisis de la longitud del botón floral, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi – Latacunga 2012.

<b>S 34</b>			
<b>Longitud del botón</b>			
<b>F d V</b>	<b>G.L</b>	<b>SC</b>	<b>C.M.</b>
<b>Total</b>	26	17,54	
<b>Bloque</b>	2	0,03	0,015 ns
<b>Variedades</b>	2	16,88	8,44 ns
<b>Error A</b>	4	33,94	8,48
<b>Dosis</b>	2	0,04	0,02 ns
<b>VxD</b>	4	0,06	0,015 ns
<b>Error B</b>	12	0,4	0,03
<b>CV%A</b>			305,68
<b>CV%B</b>			3,15
<b>Promedio cm</b>			5,5

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

*ns: no significativo*

*\*: Significativo (P < 0.05)*

*\*\* : Altamente significativo (P < 0.01)*

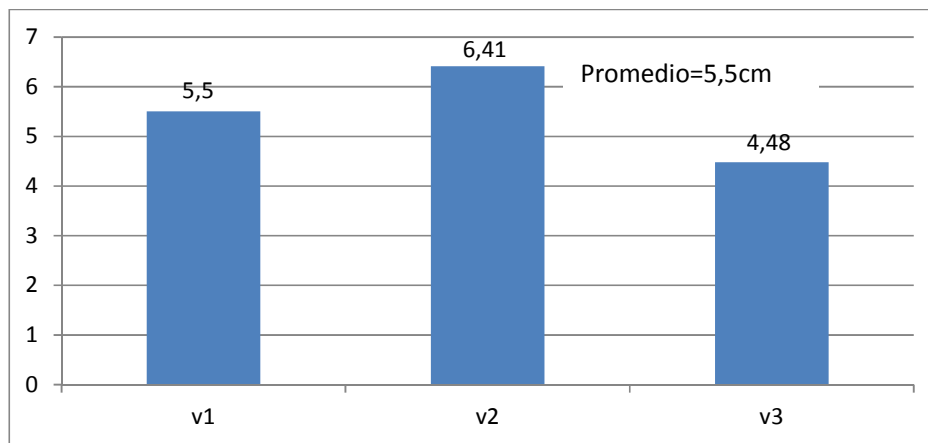
**CUADRO 39.** Promedios para variedades en la variable longitud del botón floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.

Variedades	Longitud del botón
	Promedios
V1	5,5
V2	6,41
V3	4,48

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos de la longitud del botón floral se determinó cuadro de promedios de la semana 34 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 6,41cm y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 4,48cm.

El primer lugar para dosis d1 (*Amblyseius californicus*) con 5,5m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 5,42m<sup>2</sup>.



**Grafico 17.** Longitud del botón floral semana 34 Cotopaxi - Latacunga 2012

Ratificando lo que sucedió en el ensayo ya que no se presenta significación estadística pero si una significación matemática teniendo así los resultados obtenidos en campo se puede apreciar que la mejor longitud del botón floral se dio

en la variedad v2 ( Mohana) con un promedio de 6,41cm. Debido al buen manejo del cultivo en cuanto a las aplicaciones de ácaros benéficos, labores culturales, monitoreos, buenos cortes en los tallos al momento de la cosecha, una buena fertilización, etc y todas estas actividades que se realizaron durante la investigación.

### 3.4. DIAMETRO DEL BOTON FLORAL

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.40**) para el diámetro del botón floral, no existió ninguna significación estadística para bloques, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general del diámetro del botón floral fue de 3,5cm. El coeficiente de variación de (a) fue de 42,15% y el coeficiente de variación de (b) fue de 2,85% respectivamente.

**Cuadro 40.** Cuadrado del análisis de varianza para el diámetro del botón floral, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi – Latacunga 2012.

F d V	G.L	S 34	
		SC	C.M.
<b>Total</b>	26	13,32	
<b>Bloque</b>	2	0,04	0,02 ns
<b>Variedades</b>	2	12,99	6,49 ns
<b>Error A</b>	4	26,13	6,53
<b>Dosis</b>	2	0,03	0,01 ns
<b>VxD</b>	4	0,02	0,005 ns
<b>Error B</b>	12	0,16	0,01
<b>CV%A</b>			42,15
<b>CV%B</b>			2,85
<b>Promedio cm</b>			3,5

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

*ns: no significativo*

*\*: Significativo (P < 0.05)*

*\*\*.: Altamente significativo (P < 0.01)*

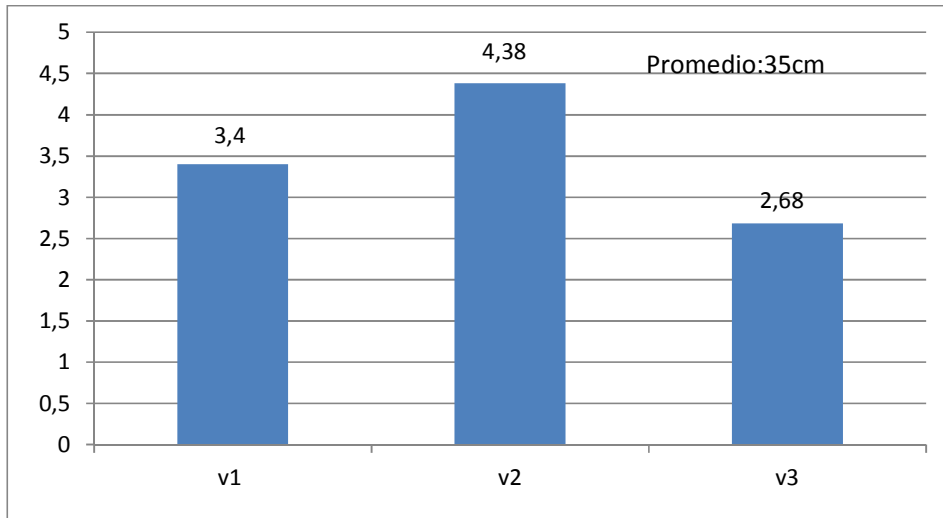
**CUADRO 41.** Promedios para variedades en el variable diámetro del botón floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.

Variedades	Diámetro del botón
	Promedios
V1	3,4
V2	4,38
V3	2,68

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos del diámetro del botón floral se determinó cuadro de promedios de la semana 34 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 4,38cm y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 2,68cm.

El primer lugar para dosis d2 (*Phytoseulus persimilis*) con 3,54m<sup>2</sup> y en segundo lugar d3 (testigo) con 3,45 m<sup>2</sup>.



**Grafico 18.** Diámetro del botón floral semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012

En los resultados obtenidos en campo se puede apreciar que el mayor diámetro del botón floral se dio en la variedad v2 ( Mohana) con un promedio de 4,38cm. Debido al buen manejo del cultivo en cuanto a las aplicaciones de ácaros benéficos, labores culturales, monitoreos, buenos cortes en los tallos al momento de la cosecha, una buena fertilización, etc y todas estas actividades que se realizaron durante la investigación.

### 3.5. GROSOR DEL TALLO FLORAL

Al realizar el análisis de varianza (**Cuadro.42**) para el grosor del tallo, no existió ninguna significación estadística para bloques, variedad, dosis, y la interacción variedad por dosis. El promedio general para el grosor del tallo es de 0,5cm. El coeficiente de variación de (a) fue de 25,81% y el coeficiente de variación de (b) fue de 2% respectivamente.

**Cuadro 42.** Cuadrado del análisis de varianza para el grosor del tallo floral, (control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”). Cotopaxi – Latacunga 2012.

<b>S 34</b>			
<b>Grosor del tallo</b>			
<b>F d V</b>	<b>G.L</b>	<b>SC</b>	<b>C.M.</b>
<b>Total</b>	26	0,12	
<b>Bloque</b>	2	0,0005	0,0002 ns
<b>Variedades</b>	2	0,11	0,05 ns
<b>Error A</b>	4	0,23	0,05
<b>Dosis</b>	2	0,0003	0,0001 ns
<b>VxD</b>	4	0,0008	0,0002 ns
<b>Error B</b>	12	0,002	0,0001
<b>CV%A</b>			25,81
<b>CV%B</b>			2
<b>Promedio cm</b>			0,5

Fuente: Datos de campo 2012-2013

Elaboración: Silvia lema

ns: no significativo

\*: Significativo ( $P < 0.05$ ) \*\*: Altamente significativo ( $P < 0.01$ )

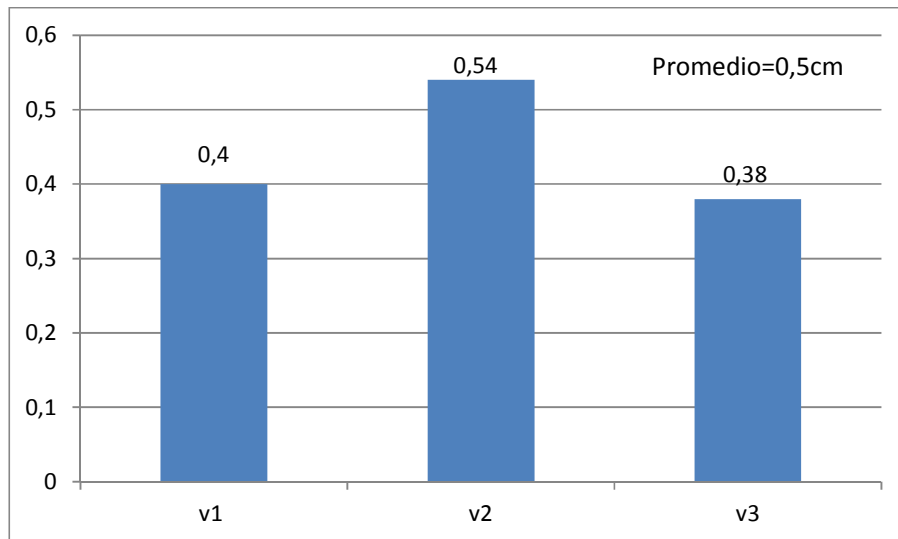
**CUADRO 43.** Promedios para variedades en el variable grosor del tallo floral después de las liberaciones de depredadores benéficos.

Variedades	Grosor del tallo
	Promedios
V1	0,4
V2	0,54
V3	0,38

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

Al realizar los cálculos del grosor del tallo se determinó cuadro de promedios de la semana 34 para variedad y dosis dando como resultado el primer lugar fue la variedad v2 (Mohana) con 0,54cm y en segundo lugar la variedad v3 (Akito) con 0,38cm.

El primer lugar para dosis d3 (testigo) con 0,45m<sup>2</sup> y en segundo lugar d2 (*Phytoseiulus persimilis*) con 0,44 m<sup>2</sup>.



**Grafico 19.** Grosor del tallo semana 34. Cotopaxi - Latacunga 2012

En los resultados obtenidos en campo se puede apreciar que el mayor grosor del tallo se dio en la variedad v2 ( Mohana) con un promedio de 0,54cm. Debido al buen manejo del cultivo en cuanto a las aplicaciones de ácaros benéficos, labores culturales, monitoreo, buenos cortes en los tallos al momento de la cosecha, una buena fertilización, etc. y todas estas actividades que se realizaron durante la investigación.

Permitieron obtener buenos tallos exportables de calidad, tomándose en cuenta los estándares de calidad que exige el mercado.

**Cuadro 44** .Promedios en centímetros de la longitud del tallo, longitud del botón, diámetro del botón y grosor del tallo

	Semana 34 longitud de tallo	Semana 34 longitud del boton	Semana 34 diametro del boton	Semana 34 grosor del tallo
Variedades	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
v1	57,8	5,5	3,4	0,4
v2	61,11	6,41	4,38	0,54
v3	45,44	4,48	2,68	0,38
Interaccion				
v1d1	58,00	5,53	3,47	0,45
v1d2	57,67	5,47	3,47	0,43
v1d3	57,67	5,63	3,40	0,45
v2d1	61,33	6,43	4,33	0,55
v2d2	60,33	6,43	4,47	0,53
v2d3	61,67	6,37	4,33	0,54
v3d1	45,33	4,53	2,73	0,37
v3d2	45,33	4,37	2,69	0,38
v3d3	45,67	4,53	2,62	0,38
Dosis				
d1	54,88	5,5	3,51	0,45
d2	54,44	5,42	3,54	0,44
d3	55	5,51	3,45	0,45

v1= vendela

d1= amblyseius californicus

v2= mohana

d2= phytoseiulus persimilis

v3= akito

d3= testigo

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

### 3.6. ANALISIS ECONOMICO.

**CUADRO 45.** Costos fijos por tratamiento.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
<b>A COSTOS DIRECTOS</b>				
Plantas de rosas	Unidad	2808	0,30	842,40
Invernadero(C.B.)	Metros	5684	0,85	4,831
Flexómetro	Unidad	1	5	5
Calibrador	Unidad	1	12	12
Lupa	Lupa	1	15	15
Rótulos	Rótulos	1	5	5
Libreta de campo	Unidad	1	2	2
Asistencia técnica(tesista)	Honorario	1	400	400
Mano de obra	Jornal	15	3	45
Otros				80
<b>Total</b>				<b>1411,231</b>
<b>TOTAL/TRATAMIENTOS</b>				<b>52,26</b>

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Se detallan los rubros calculados para los costos fijos para cada tratamiento, se llaman fijos porque todos los equipos y materiales son utilizados para todos los tratamientos en forma similar. **(CUADRO 45.)**

**CUADRO 46:** Costos variables por tratamiento.

Depredadores	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<i>Amblyseius californicus</i>	108	0,85	91,80
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	135	0,85	114,75
Químico	gr/ltr	-	215

QUIMICO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Floramite	300gr/funda	1	198,00	198,00
Tedion	1ltrs/frasco	1	12,00	12,00
Furadan	¼ litro /frasco	1	5	5,00

**TOTAL= 215\$**

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Los costos variables se calcularon en base a los productos que variaron en cada tratamiento como son los depredadores y químicos; el costo varía porque cada químico tiene diferente precio y dosis de aplicación. (CUADRO 46)

**CUADRO 47.** Costos totales por tratamiento.

	TRATAMIENTOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
T1	v1d1	52,26	91,80	144,06
T2	v1d2	52,26	114,75	167,01
T3	v2d1	52,26	91,80	144,06
T4	v2d2	52,26	114,75	167,01
T5	v3d1	52,26	91,80	144,06
T6	v3d2	52,26	114,75	167,01
T7	v1d0	52,26	215	267,26
T8	v2d0	52,26	215	267,26
T9	v3d0	52,26	215	267,26

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Los costos totales, es la suma de los costos fijos más los costos variables. (CUADRO 47)

**CUADRO 48.** Ingreso por tratamiento.

	TRATAMIENTOS	N° DÉ TALLOS	INGRESO UNITARIO	INGRESO TOTAL
T1	v1d1	845	0,30	253,5\$
T2	v1d2	583	0,30	174,9\$
T3	v2d1	607	0,90	546,3\$
T4	v2d2	818	0,90	736,2\$
T5	v3d1	415	0,50	207,5\$
T6	v3d2	523	0,50	261,5\$
T7	v1d0	741	0,40	296,4\$
T8	v2d0	683	0,40	273,2\$
T9	v3d0	670	0,40	268\$

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

Los ingresos por tratamiento se calcularon de acuerdo al número de tallos de rosas cosechadas por planta, luego se multiplico por el precio de cada tallo obtenido (**CUADRO 48**)

**CUADRO 49.** Utilidad por tratamiento.

	TRATAMIENTOS	INGRESO	GASTO	BENEFICIO	B/C	% UTIL
T1	v1d1	253,5\$	144,06	109,44\$	0,75	75,96
T2	v1d2	174,9\$	167,01	7,89\$	0,04	4,72
T3	v2d1	546,3\$	144,06	402,24\$	2,79	279,21
T4	v2d2	736,2\$	167,01	569,19\$	3,40	340,81
T5	v3d1	207,5\$	144,06	63,44\$	0,44	44,03
T6	v3d2	261,5\$	167,01	94,49\$	0,56	56,57
T7	v1d0	296,4\$	267,26	29,14\$	0,10	10,90
T8	v2d0	273,2\$	267,26	5,94\$	0,02	2,22
T9	v3d0	268\$	267,26	0,74\$	0,002	0,27

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

El análisis económico realizado se calculó en base a los ingresos y gastos, con lo cual se realizó el beneficio y luego multiplicado por 100 se tiene el porcentaje de utilidad por tratamiento. De acuerdo al cálculo el tratamiento T4v2d2 (Mohana+ *Phitoseiulus persimilis*) fue más rentable con 340,81%. **(CUADRO 49)**

## CONCLUSIONES

- Se observó que el mejor acaro benéfico eficiente fue en el tratamiento v2d2 (Mohana+*Phytoseiulus Persimilis*) con un promedio de 51,51% ya que la cantidad de depredadores liberados en los focos fue lo suficiente para ejercer un buen control de la plaga.
- Se ha logrado mayor control de *T. urticae* realizando liberaciones semanales de los depredadores *Phytoseiulus Persimilis* y *Amblyseius Californicus*.
- Las mejores flores de mayor calidad resulto la variedad Mohana con un promedio de 61,11cm de acuerdo a los resultados obtenidos en campo.
- Por lo antes descrito y confirmado con el análisis económico el tratamiento más recomendable es v2d2 (Mohana+*Phytoseiulus Persimilis*) ya que es el único de los tratamientos que permite obtener un beneficio económico con un % útil de 340.81%.- Representando un equilibrio en lo que se invierte y la ganancia que se obtiene.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de liberar a los depredadores en campo no realizar fumigaciones después de 2 a 4 días.
- No realizar prácticas culturales en los primeros días por que pueden afectar a los depredadores cuando recién se aplica en campo pueden morir y disminuyen su población.
- Realizar la cosecha de los tallos a primera hora antes de realizar la liberación de los ácaros benéficos, la hora de liberar hasta antes de las 11:00 am no con sol fuerte porque la excesiva temperatura dentro del invernadero les causa daño a los ácaros benéficos, ya que están aptos a temperatura de 20 °C.
- Se recomienda realizar aplicaciones de depredadores benéficos en la variedad Mohana por que se obtiene buenos resultados y buenos tallos de calidad de exportación.

## GLOSARIO

- **Rosas:** Es una de las rosas más conocidas y estimadas en todo el mundo. Puede ser considerada como una flor de jardín y también como una flor para cortar, para colocarla dentro de un jarrón o simplemente para regalarla.
- **Depredador o ácaros beneficiosos:** Que son los que se alimentan de los fitófagos u otros ácaros.
- **Fitófago:** Es un organismo que se alimenta de materias vegetales.
- **Control biológico:** Es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo.
- **Medio ambiente:** Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras.
- **Tetranychus urticae:** 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 causando daños considerables.
- **Amblyseius Californicus:** Es un ácaro en forma aplanada y de color anaranjado. Es un depredador de otros ácaros, sobre todo de *Tetranychus urticae*.
- **Phytoseiulus persimilis:** Es un acaro depredador tiene más o menos el tamaño de la araña roja, pero es de color rojo claro, tiene patas largas y es mucho más móvil. Hay cuatro veces más hembras que machos.

- **Temperatura:** Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío que puede ser medida con un termómetro.
- **Humedad:** Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire.
- **Plaga:** Aparición masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan graves daños a poblaciones animales o vegetales.
- **Infestación:** Es la invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos.
- **Experimento:** Actividad mediante la cual se ponen a prueba diferentes materiales de los cuales se obtienen resultados que confirman o refutan la(s) hipótesis establecida(s).
- **Factores en estudio:** Son las causas o concausas – causa que conjuntamente con otra producen algún efecto que se estudian para dar respuesta a la(s) hipótesis planteada(s).
- **Repetición:** Es la duplicación, en el tiempo y/o espacio en el espacio, del experimento básico de algunos tratamientos.
- **Técnicas:** Conjunto de procedimientos de que se sirve una ciencia, arte, oficio, etc. Habilidad para usar de esos procedimientos.
- **Tratamiento:** Es la modalidad con que se ensaya un “factor en estudio”. Este puede aplicarse a toda la unidad experimental o a parte de ella. Los tratamientos son niveles de determinado factor.
- **Variable:** Es la característica que se mide en las unidades experimentales para evaluar el efecto de los tratamientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ACOSTA, A. 2000.** Conocimientos generales y manejo integrado de *Tetranychus spp.* (Acariformes: Tetranychidae) en cultivos de flores. Colombia, Novartis. 47 p.
2. **ACOSTA, O., M. YEPEZ, A. ACOSTA, Y L. DIAZ. 2001.** Ciclo biológico de *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval y *Tetranychus urticae* Koch en rosa, clavel y alstroemeria bajo siete ambientes. Asocolflores 60, 25-39p.
3. **ACAROS 2005** Desarrollo de los ácaros disponible en:<http://www.D:desarrollo de acaros.htm>
4. **ALZOUBI, S. Y S. COBANOĞLU. 2007.** Effects of sublethal dose of different pesticides on the two-spotted spider mite “*Tetranychus urticae* Koch” and its predatory mites under greenhouse conditions. World J. Agric. Sci. 3(6), 764-770.
5. **III Censo Nacional Agropecuario. 2001.** Ecuador INEC – MAG – SICA. Disponible en:[http://sigagro.flunal.com/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=237](http://sigagro.flunal.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=237)
6. **ASOCOLFLORES, 2007.** Floricultura. Colombiana, Estadísticas. 4p
7. **BERMÚDEZ, P. 2001.** Prospección de plagas en el cultivo de rosas (*rosas sp*). Quillota. 49 p.
8. **BLOOM CRESCENT 2000.** Control del ácaro *Tetranychus urticae* en cultivo de Rosa . Bogotá. 167p.
9. **CARRERO & PLANES 2008.** Clasificación De Los Ácaros Según Su Forma De Vida Colombia- Bogotá. 150p

10. **CIENCIA HOY. 2000.** Historias de vida de los ácaros fitoseidos y su aplicación en el control biológico. Argentina [En línea] consulta: 6 de junio de 2012. Disponible en: <<http://www.cienciahoy.org>> .
11. **CONTROL INTEGRADO EN EL CULTIVO DE ROSA 2007,** control de araña roja con depredadores, en Cataluña[En línea] consulta: 23 de agosto de 2012. Disponible en:[www.syngenta\\_bioline.com](http://www.syngenta_bioline.com)
12. **CALVITTI, M. 2000.** Caratterizzazione biológica ed ecologica di due acari (*Tetranychus urticae* e *Phytoseiulus persimilis*) interagenti in alcuni ecosistemi agrari. Inn-Bioagr- Eco. Italia. 44 p.
13. **CASAS PRIETO YULY. 2009.** Biología aplicada. Bogotá . disponible en :<http://postharvest.ucdavis.edu/produce/producefacts/espanol/producefacts-espanol.shtml#ornamentals>. [Fecha de consulta 15/05/2013]
14. <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/org>. [Fecha de consulta 02/08/2012]
15. **DENT, D. 2005.** Biological Control. p. 180-234. Insect Pest Management. Editora CABI Publishing. Ed 2. USA Masachusetts. 410p.
16. **EL AGRO 2010** manejo en el cultivo de rosas, Revista Ecuador 10p
17. **FELIPE, RA. 2003.** Tipificación del daño de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en plantas de rosas. California Wonder. Trabajo de Grado. Barquisimeto, Estado Lara, VE, Universidad Centro occidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). 33 p.
18. **FLOREZ ET AL 2000.** Manejo integrado de los ácaros. Bogotá 52p.
19. **GOMEZ, S., M. PEREZ, C. BARRETO, M. GARCIA, J. CURE Y E. TORRADO. 2004.** Introducción del depredador *Phytoseiulus persimilis*

como componente del manejo integrado de la araña roja *Tetranychus urticae*. Asocoflores 65, 43-58p.

20. **KOPPERT 2006** control biológico consultado 23/06/2012 Disponible en línea en:([http://www.koppert.com.mx/pdf/f\\_arana\\_roja.pdf](http://www.koppert.com.mx/pdf/f_arana_roja.pdf)).
21. **MARIN, A. R. 2002.** Estudio y propuesta de un modelo de manejo integrado para el control de ácaros *Tetranychus urticae* Koch en cultivo de rosa para exportación de la Sabana de Bogotá. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
22. **M.H.MALAIS. W.J.RAVENSBERG.2006.**Las plagas de cultivos protegidos y sus enemigos naturales. koppert, Holanda. 288p.
23. **MESA, N. 2000.** Uso de ácaros Phytoseiidae para el control de ácaros Tetranychidae. I Curso Taller Internacional. Control Biológico Componente Fundamental del MIP en una Agricultura Sostenible, Corpoica. Bogotá. 172-178p.
24. **PEREZ Y VAZQUEZ 2001.** Environmental and economic effects of reducing pesticide use. BioSciene 41 (6): 402-409.
25. **RAMIREZ G., A. 2003.** Estudio de la compatibilidad de agentes de control biológico de tres plagas de rosa. Tesis de maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
26. **RIPA, R.; SCHAUL, R.; ROJAS POBLETE, S.; RODRIGUEZ ALVAREZ, F.;LARRAL DROGUETT, I. 2000.** Plagas y su manejo [en línea] [consulta: 1 de julio de 2012].disponible en:<<http://www.mip/acaros/rosas.cl/aca2.htm>>
27. **RODRIGUEZ, M. P.; SÁNCHEZ, M.; NAVARRO, M.; APARICIO, V. 2003.***Amblyseius Californicus* (Mc Gregor), enemigo natural de la araña roja. Horticultura 167 Colombia: 70-72p.

28. **TRINCADO, R; DURÁN, V. 2003.** ¿Cuándo sembrar depredadores contra *Tetranychus Urticae* en vida? Resúmenes XXV Congreso Entomología, Talca, Chile Pág. 55-56.
29. <http://www.greenrose.com/esp/cultivoenecuador.htm> [Fecha de consulta 09/07/2012]
30. **VARGAS, R. 2000.** Resistencia a pesticidas y el control de Plagas. Centro Experimental de Entomología INIA La Cruz. Chile. 21 pp.
31. **ZHANG Q Z. 2003.** Mites of greenhouses, Identification biology and control. Cabi Publishing. 235 p.
32. **ZULUAGA, .J. 1996.** Avances en el control biológico de ácaros. Socolen. Seminario Reconocimiento, hábitos y manejo de ácaros en flores. Bogotá, Colombia. 25-42p.  
Disponible en ([http://www.DocumentsandSettings\anteproyecto\Control biológico de plagas – Revistas\\_com\\_archivos](http://www.DocumentsandSettings\anteproyecto\Control%20biol%C3%B3gico%20de%20plagas%20-%20Revistas_com_archivos)). [Fecha de consulta 11/10/2012]
33. <http://prunuspersicaprisco.blogspot.com/2009/04/lucha-biologica-amblyseius-swirskii.html> [Fecha de consulta 11/10/2012]

# ANEXOS

**Anexo 1.** Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para variedades interacción y dosis en la eficiencia de porcentaje de depredadores biológicos “control biológico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en tres variedades de rosas (*Rosa sp*) de exportación a través de dos depredadores biológicos en la empresa Texas Flowers S.A Cotopaxi”. Cotopaxi - Latacunga 2012.

	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semanas 27	Semana 28	Semanas29	Semana 31	Semana 32	Semana 33
Variedades	Promedio t/m	Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m	Promedio t/b Promedio t/m
v1	12,6	1,77	2,99 1,4	1,99 2,48	5,88 5,88	9,77 8,51	3,99 2,55	3,99 4,84	4,84 0,77	
v2	32,44	3,29	2,14 2,03	4,66 4,7	4,73 3,84	5,07 4,47	4,18 3,84	3,03 3,92	3,92 2,03	
v3	11,09	1,18	0,99 0,81	2,4 2,59	4,4 3,62	5,95 2,96	2,36 3,92	2,14 2,96	2,96 1,4	
Interaccion										
v1d1	14,57	1,33	0,99e 0,44	1,66 1,88	5,77 3,33	2,33f 2,77e	2,88 1,1	3,1 4,32	4,32 0,11	
v1d2	11,67	2,11	0,66e 1,88	0,33 0,55	6,11 2,77	2,88f 1,66f	5,21 1,44	6,88 3,1	1,99 1,99	
v1d3	11,57	1,89	7,33a 1,88	3,99 5	5,77 11,55	24,1a 21,11a	3,88 5,11	1,99 7,1	0,22 0,22	
v2d1	31,90	0,89	1,99c 2,33	1,22 6,55	4,44 6,88	3,55f 7,88c	5,77 3,55	3,55 3,33	0,33 0,33	
v2d2	51,57	5,67	3,44b 2,77	6,22 1,99	4,22 2,77	7,11cd 2,1e	3,66 4,99	2,66 4,44	2,33 2,33	
v2d3	13,87	3,33	0,99e 1	6,55 5,55	1,88 4,55	ef 3,44d	3,1 2,99	2,88 3,99	3,44 3,44	
v3d1	12,00	2,33	1,55d 2,11	2,11 4,66	2,11 3,99	7,1de 0,99f	2,55 5,88	0,66 2,88	1,44 1,44	
v3d2	9,57	0,89	0,99e 0,22	499 2,99	9,77 6,33	10,1b 7,88b	2,88 2,99	4,66 4,11	0,33 0,33	
v3d3	11,70	1,18	0,44e 0,11	0,11 0,11	1,33 0,55	0,66f 0fg	1,66 2,88	1,1 1,88	2,44 2,44	
Dosis										
d1	4,04	1,2	1,51 1,25	1,36 1,92	1,87 1,97	2,23 1,73	1,96 1,88	1,63b 1,97	0,99 0,99	
d2	4,42	1,67	1,41 1,3	1,9 1,33	2,4 1,99	2,74 1,93	2 1,79	2,18a 2,02	1,33 1,33	
d3	3,52	1,75	1,57 1,11	1,7 1,75	1,78 1,86	2,62 2,33	1,75 1,98	1,53c 2,04	1,45 1,45	

t/b= tercio baja      v1= vendela      d1=amblyseius californicus  
t/m= tercio medio      v2= mohana      d2= phytoseiulus persimilis  
v3=akito      d3=testigo

**Fuente: Datos de campo 2012-2013**  
**Elaboración: Silvia lema**

**Anexo 2. PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE LOS DEPRADADORES BIOLÓGICOS**

Tratamiento	Código	R1				Promedio	R2				Promedio	R3				Promedio
		1	2	3	suma		1	2	3	suma		1	2	3	suma	
Vendela, Amblyseiulus	v1d1	41	78	4	123	41	0	0	2	2	0,666666667	0	6	0	6	2
Vendela, Phytoseiulos	v1d2	3	9	4	16	5,333333333	33	21	2	56	18,666666667	1	24	8	33	11
Mohana, Amblyseiulus	v2d1	16	45	22	83	27,666666667	46	7	74	127	42,333333333	54	16	7	77	25,666666667
Mohana, Phytoseiulos	v2d2	98	170	31	299	99,666666667	38	21	48	107	35,666666667	8	39	11	58	19,333333333
Akito, Amblyseulus	v3d1	16	1	2	19	6,333333333	12	10	16	38	12,666666667	0	20	31	51	17
Akito, Phytoseulus	v3d2	2	6	3	11	3,666666667	11	6	29	46	15,333333333	4	17	8	29	9,666666667
Vendela, Testigo	v1d0	5	9	10	24	8	6	7	9	22	7,333333333	44	8	4	56	18,666666667
Mohana, Testigo	v2d0	7	15	23	45	15	10	7	8	25	8,333333333	11	19	25	55	18,333333333
Akito, Testigo	v3d0	0	23	3	26	8,666666667	28	13	3	44	14,666666667	33	0	2	35	11,666666667

Tratamiento	Código	R1				Promedio	R2				Promedio	R3				Promedio
		1	2	3	suma		1	2	3	suma		1	2	3	suma	
Vendela, Amblyseiulus	v1d1	0	0	1	1	0,333333333	0	3	0	3	1	0	0	0	0	0
Vendela, Phytoseiulos	v1d2	4	7	2	13	4,333333333	0	0	0	0	0	4	0	0	4	1,333333333
Mohana, Amblyseiulus	v2d1	10	5	3	18	6	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1
Mohana, Phytoseiulos	v2d2	0	9	1	10	3,333333333	8	2	5	15	5	0	0	0	0	0
Akito, Amblyseulus	v3d1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	3	19	6,333333333
Akito, Phytoseulus	v3d2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,333333333	0	1	0	1	0,333333333
Vendela, Testigo	v1d0	0	2	2	4	1,333333333	0	0	0	0	0	7	1	5	13	4,333333333
Mohana, Testigo	v2d0	6	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1
Akito, Testigo	v3d0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,333333333

Fuente: Datos de campo 2012-2013

Elaboración: Silvia lema

Tratamiento	Código	R1					R2					R3				
		1	2	3	Suma	Promedio	1	2	3	Suma	Promedio	1	2	3	Suma	Promedio
Vendela, Amblyseiulus	v1d1	6	2	3	11	3,66666667	0	0	0	0	0	5	1	4	10	3,33333333
Vendela, Phytoseiulos	v1d2	6	1	3	10	3,33333333	4	1	1	6	2	9	1	0	10	3,33333333
Mohana, Amblyseiulus	v2d1	5	1	2	8	2,66666667	8	2	3	13	4,33333333	8	1	2	11	3,66666667
Mohana, Phytoseiulos	v2d2	12	9	15	36	12	10	3	9	22	7,33333333	3	2	1	6	2
Akito, Amblyseulus	v3d1	0	0	5	5	1,66666667	2	7	3	12	4	16	18	13	47	15,66666667
Akito, Phytoseulus	v3d2	10	16	11	37	12,33333333	4	6	3	13	4,33333333	19	14	7	40	13,33333333
Vendela, Testigo	v1d0	23	27	15	65	21,66666667	39	17	21	77	25,66666667	17	31	27	75	25
Mohana, Testigo	v2d0	11	7	16	34	11,33333333	0	0	0	0	0	3	2	2	7	2,33333333
Akito, Testigo	v3d0	3	2	0	5	1,66666667	1	0	0	1	0,33333333	0	0	0	0	0

Tratamiento	Código	R1					R2					R3				
		1	2	3	Suma	Promedio	1	2	3	Suma	Promedio	1	2	3	Suma	Promedio
Vendela, Amblyseiulus	v1d1	1	0	1	2	0,66666667	0	0	0	0	0	3	1	4	8	2,66666667
Vendela, Phytoseiulos	v1d2	0	0	4	4	1,33333333	0	0	7	7	2,33333333	2	0	0	2	0,66666667
Mohana, Amblyseiulus	v2d1	8	4	0	12	4	3	7	4	14	4,66666667	0	2	4	6	2
Mohana, Phytoseiulos	v2d2	3	15	9	27	9	0	5	5	10	3,33333333	0	8	0	8	2,66666667
Akito, Amblyseulus	v3d1	18	10	0	28	9,33333333	3	0	7	10	3,33333333	4	9	2	15	5
Akito, Phytoseulus	v3d2	15	0	1	16	5,33333333	6	2	2	10	3,33333333	0	0	1	1	0,33333333
Vendela, Testigo	v1d0	1	2	3	6	2	8	9	7	24	8	8	3	5	16	5,33333333
Mohana, Testigo	v2d0	3	7	0	10	3,33333333	5	0	2	7	2,33333333	10	0	0	10	3,33333333
Akito, Testigo	v3d0	0	4	7	11	3,66666667	0	1	3	4	1,33333333	7	1	3	11	3,66666667

Fuente: Datos de campo 2012-2013

Elaboración: Silvia lema

### Anexo 3. LONGITUD DEL TALLO FLORAL

TRATAMIENTO		REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
VARIEDAD	DOSIS	I	II	III		
v1	d1	58,0	58	58,0	174,0	58,00
	d2	60	57	56,0	173,0	57,67
	d3	57	59	57	173,0	57,67
Total Parcela Principal		175,0	174,0	171,0	520,0	57,8
v2	d1	60	62	62	184	61,33
	d2	61	60	60	181	60,33
	d3	62	61	62	185	61,67
Total Parcela Principal		183	183	184	550	61,11
v3	d1	45	46	45,0	136,0	45,33
	d2	46	45	45	136,0	45,33
	d3	45	46	46	137,0	45,67
Total Parcela Principal		136	137	136,0	409,0	45,44
TOTALES		494,0	494,0	491,0	1479,0	54,8

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

### Anexo 4. LONGITUD DEL BOTÓN FLORAL

TRATAMIENTO		REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
VARIEDAD	DOSIS	I	II	III		
v1	d1	5,5	5,4	5,7	16,6	5,53
	d2	5,4	5,7	5,3	16,4	5,47
	d3	5,7	5,8	5,4	16,9	5,63
Total Parcela Principal		16,6	16,9	16,4	49,9	5,5
v2	d1	6,6	6,3	6,4	19,3	6,43
	d2	6,2	6,6	6,5	19,3	6,43
	d3	6,4	6,3	6,4	19,1	6,37
Total Parcela Principal		19,2	19,2	19,3	57,7	6,41
v3	d1	4,7	4,3	4,6	13,6	4,53
	d2	4,5	4,3	4,3	13,1	4,37
	d3	4,7	4,6	4,3	13,6	4,53
Total Parcela Principal		13,9	13,2	13,2	40,3	4,48
TOTALES		49,7	49,3	48,9	147,9	5,5

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

## Anexo 5. DIÁMETRO DEL BOTÓN FLORAL

TRATAMIENTO		REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
VARIEDAD	DOSIS	I	II	III		
v1	d1	3,5	3,5	3,4	10,4	3,47
	d2	3,6	3,3	3,5	10,4	3,47
	d3	3,5	3,3	3,4	10,2	3,40
Total Parcela Principal		10,6	10,1	10,3	31,0	3,4
v2	d1	4,3	4,3	4,4	13	4,33
	d2	4,5	4,2	4,7	13,4	4,47
	d3	4,3	4,4	4,3	13	4,33
Total Parcela Principal		13,1	12,9	13,4	39,4	4,38
v3	d1	2,7	2,75	2,8	8,2	2,73
	d2	2,6	2,78	2,7	8,1	2,69
	d3	2,6	2,5	2,75	7,9	2,62
Total Parcela Principal		7,9	8,03	8,2	24,1	2,68
TOTALES		31,6	31,0	31,9	94,5	3,5

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

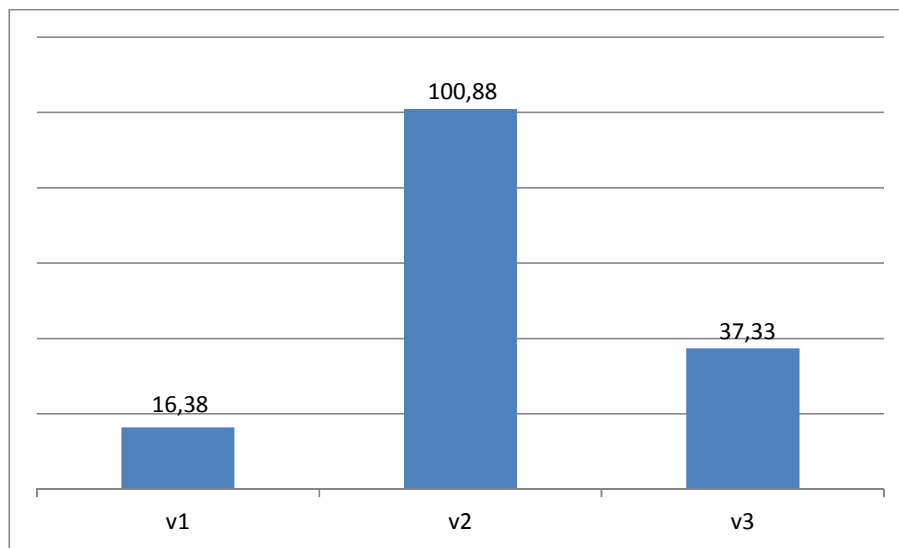
## Anexo 6. GROSOR DEL TALLO

TRATAMIENTO		REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
VARIEDAD	DOSIS	I	II	III		
v1	d1	0,4	0,45	0,5	1,3	0,45
	d2	0,45	0,4	0,5	1,3	0,43
	d3	0,44	0,47	0,45	1,4	0,45
Total Parcela Principal		1,3	1,3	1,4	4,0	0,4
v2	d1	0,55	0,54	0,55	1,64	0,55
	d2	0,53	0,52	0,54	1,59	0,53
	d3	0,55	0,53	0,54	1,62	0,54
Total Parcela Principal		1,63	1,59	1,63	4,85	0,54
v3	d1	0,38	0,36	0,4	1,1	0,37
	d2	0,38	0,39	0,38	1,2	0,38
	d3	0,39	0,37	0,38	1,1	0,38
Total Parcela Principal		1,15	1,12	1,1	3,4	0,38
TOTALES		4,1	4,0	4,1	12,3	0,5

*Fuente: Datos de campo 2012-2013*

*Elaboración: Silvia lema*

**Anexo 7.** Promedios del porcentaje de plaga antes de la liberación de los ácaros benéficos en las variedades Vendela, Mohana y Akito.



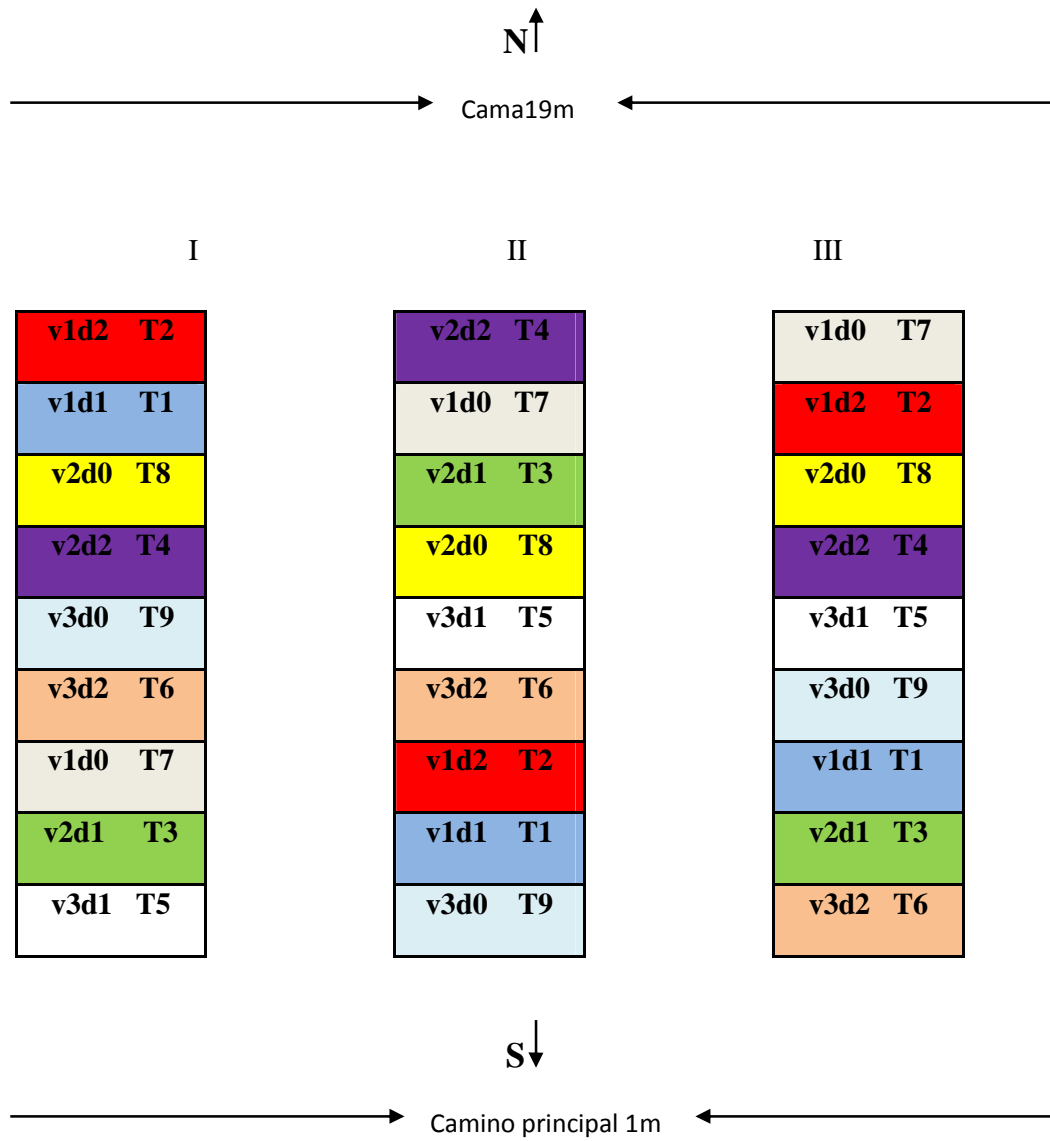
*Fuente: Datos de campo 2012-2013*  
*Elaboración: Silvia lema*

V1= Vendela

V2= Mohana

V3= Akito

**Anexo 8.** Disposición de las unidades experimentales en campo



*Fuente: Datos de campo  
Elaboración Silvia Lema. 2012-2013.*

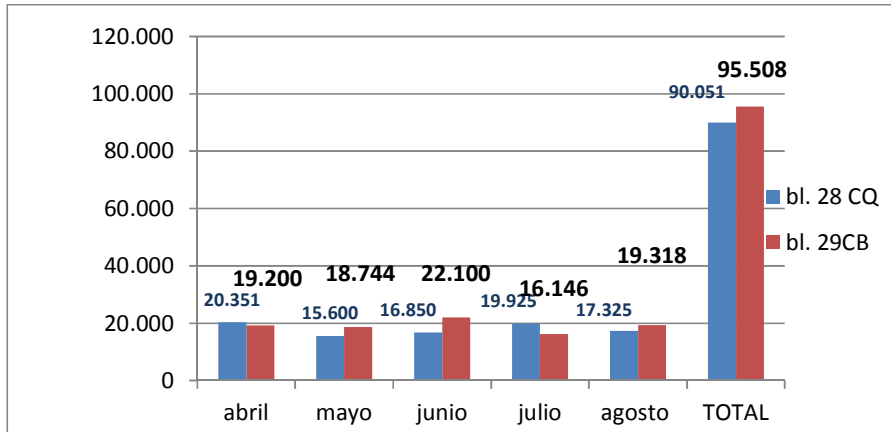
**Anexo 9.** Croquis de ubicación de la empresa Texas Flowers finca productora de rosas de calidad se encuentra localizada a 90 km al sur de la ciudad de Quito, capital del Ecuador en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, parroquia de Tanicuchí que permite el ingreso de transporte vehicular a la zona de estudio.



*Fuente: Datos de la empresa  
Elaboración: Silvia Lema.*

**Anexo 10. PRODUCCION TOTAL EXPORTABLE POR MES (N° TALLOS)**

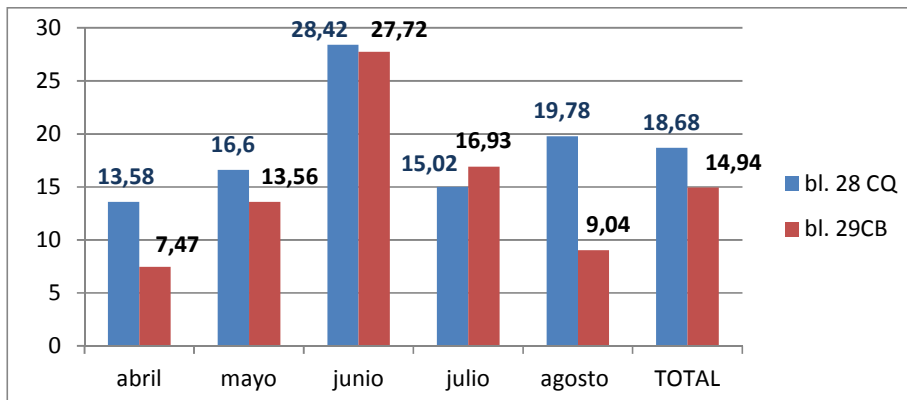
	Abril	Mayo	junio	julio	agosto	TOTAL
bl. 28 CQ	20.351	15.600	16.850	19.925	17.325	90.051
bl. 29CB	19.200	18.744	22.100	16.146	19.318	95.508



*Fuente: Datos de campo*  
*Elaboración: Silvia Lema.*

**Anexo 11. FLOR NACIONAL (INCIDENCIA % TOTAL)**

	abril	Mayo	junio	julio	agosto	TOTAL
bl. 28 CQ	13,58	16,6	28,42	15,02	19,78	18,68
bl. 29CB	7,47	13,56	27,72	16,93	9,04	14,94



*Fuente: Datos de campo*  
*Elaboración: Silvia Lema.*



Tercio alto

Tercio medio

Tercio bajo

**Foto 1.** Camas de Akito, Mohana y Vendela donde se aplicaron los ácaros benéficos.



**Foto 2.** Formas de presentación del producto de los ácaros benéficos



**Foto 3.** SPICAL



**Foto 4.** SPIDEX



**Foto 5.** Monitoreo de la plaga en las diferentes variedades por tratamiento.



**Foto 6.** Señalización de los rótulos de identificación de los tratamientos en las tres variedades de rosas Akito, Mohana y Vendela.



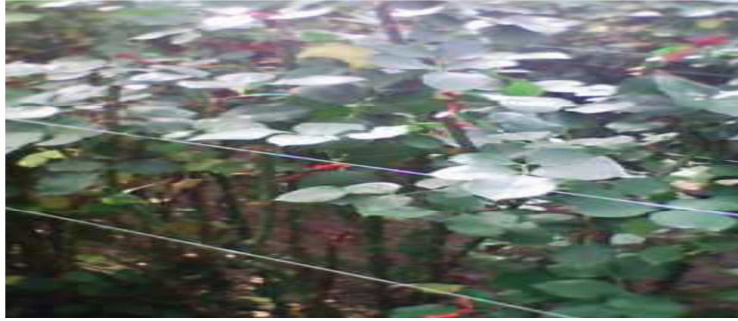
**Foto 7.** Marcación de la plaga en las plantas de rosas.



**Foto 8.** Aplicación de los ácaros benéficos en las rosas.



**Foto 9.** Observación Ácaros benéficos *Amblyseius Californicus*, *Phytoseiulus Persimilis* y la plaga *Tetranychus Urticae* (huevos, larvas y adultos) en los foliolos de las tres variedades de rosas.



**Foto 10.** Plantas para la recolección de los foliolos.



**Foto 11.** Foliolos recolectados de las 3 diferentes variedades para el conteo.



**Foto 12.** *Phytoseiulus Persimilis* depredando adulto de *Tetranychus Urticae*.



**Foto 13.** *Amblyseius Californicus*. depredando huevo de *Tetranychus Urticae*



**Foto 14.** Medición de tallos de exportación de las tres variedades Akito, Mohana y Vendela.



**Foto 15.** B. Vendela



**Foto 16.** B. Akito.



**Foto 17.** B. Mohana.



**Foto 18.** Calidad de tallos.



**Foto 19.** Tallos exportados



**Foto 20.** Miembros de tribunal.