



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMATODOS Y  
ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa* spp.) VARIEDAD  
FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA  
IMBABURA.”

Proyecto de tesis presentado como requisito para optar por el título de Ingeniera  
Agropecuaria

AUTORA:

Margarita Yolanda Rosero Chávez

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Miguel Alejandro Gómez MSc.

Ibarra, febrero del 2018

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMATODOS Y  
ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa* spp.) VARIEDAD  
FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI,  
PROVINCIA IMBABURA.”**

Trabajo de pregrado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación  
como requisito parcial para obtener Título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

APROBADO:

Ing. Miguel Gómez, MSc.

**DIRECTOR**



FIRMA

Ing. Julia Prado, PhD.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Tyrone Echegaray, MSc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Lic. Ima Sánchez, MSc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>		
Cédula de identidad:	1003909486	
Apellidos y nombres:	Rosero Chávez Margarita Yolanda	
Dirección:	Zona de Intag – Peñaherrera	
Email:	<a href="mailto:myrchmargarita@hotmail.com">myrchmargarita@hotmail.com</a>	
Teléfono	3017-555	Celular: 0967600107

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
Título:	“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMATODOS Y ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS ( <i>Rosa</i> spp.) VARIEDAD FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA IMBABURA.”
Autor:	Rosero Chávez Margarita Yolanda
Fecha:	Febrero 2018
<b>Solo para trabajos de grado</b>	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ing. Agropecuaria
Director:	Ing. Miguel Gómez, MSc.

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO FAVORABLE DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Rosero Chávez Margarita Yolanda con cédula de identidad Nro. 100390948-6, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

## 3. CONSTANCIA

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

LA AUTORA:

  
.....

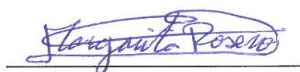
Rosero Chávez Margarita Yolanda

CI: 1003909486

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto es original y que soy la titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 20 días del mes de Febrero de 2018

A handwritten signature in blue ink, reading "Margarita Rosero", is written over a horizontal line.

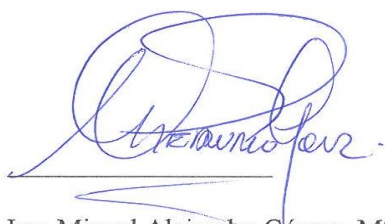
Firma

Margarita Yolanda Rosero Chávez

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Rosero Chávez Margarita Yolanda, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 20 días del mes de febrero de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miguel Alejandro Gómez', with a horizontal line underneath.

Ing. Miguel Alejandro Gómez, MSc.

DIRECTOR DE TESIS

**Guía:** FICAYA - UTN

**Fecha:** 20 de Febrero del 2018

Rosero Chávez Margarita Yolanda: **EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMATODOS Y ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa spp.*) VARIEDAD FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA IMBABURA.** /Trabajo de titulación.

Universidad Técnica Del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, 20 de Febrero del 2018. 105 páginas.

**DIRECTOR:** Ing. Miguel Gómez, MSc.

- El objetivo principal de la presente investigación fue: Evaluar la incidencia y severidad de nematodos (*Meloidogyne incognita*) y artrópodos plaga: trips (*Frankliniella occidentalis*) y ácaros (*Tetranychus urticae*) bajo manejo orgánico y convencional en el cultivo de rosas (*Rosa spp.*), Variedad Freedom.
- Entre los objetivos específicos se encuentran: Cuantificar la incidencia y severidad de los organismos plaga, en el cultivo de rosas. Evaluar el efecto del biol sobre el perfil fitohormonal. Determinar el rendimiento del cultivo de rosas con los tratamientos aplicados.

## AGRADECIMIENTO

*Mi más profundo agradecimiento a Dios y a la Virgen por guiarme y bendecirme, por que cuando ellos ocupan el primer lugar en tu vida, todas las piezas restantes de tu vida encajan alrededor, en un orden perfecto. A mis Padres Amado Rosero y Nelly Chávez, por ser el pilar primordial en mi vida y brindarme apoyo y confianza.*

*Ami sobrino que es como mi hijo Andy Haro, quien con sus locuras y amor verdadero, me dio fuerzas para seguir adelante. A mis hermanas Jenny, Jadira, Anita, mi cuñado Isauro y demás familiares, amigos, quienes me brindaron apoyo y cariño.*

*Desde que nos conocimos siempre me has ayudado en todo lo que has podido, siempre me has dado lo mejor de ti, me has brindado apoyo y cariño, gracias mi querido Ramiro por apoyarme en las etapas tristes y felices de la vida.*

*Como no agradecer infinitamente a la Universidad Técnica del Norte a la Facultad "FICAYA", a la carrera de Ingeniería Agropecuaria por darme la oportunidad de culminar mis estudios superiores.*

*A la Finca Flor de Azama, por permitirme realizar mi experimento para culminar con la fase de campo de mi tesis.*

*A mis apreciados guías, mi director Ing. Miguel Gómez, MSc., mis asesores: Ing. Julia Prado, PhD., Ing. Tyrone Echegaray, MSc., Lic. Ima Sánchez, MSc; ya que cada uno de ellos aportaron para que este estudio salga adelante.*

*Por último, agradezco a mis compañeros de clase quienes compartimos momentos excepcionales e inolvidables, ya que también aportaron con un granito de arena para que logre culminar esta etapa de mi vida.*

*¡Gracias a ustedes!*



## **DEDICATORIA**

*Todo en la vida tiene una cuota de sacrificio, nada viene por arte de magia, pero existe la buena fe de ustedes mis Padres, con quienes he aprendido a conseguir lo que tengo.*

*El presente trabajo de investigación lo dedico a lo mejor de mi vida mis Padres Amado Rosero y Nelly Chávez, a quienes Les doy gracias por todo lo que incondicionalmente me han brindado. Yo sé que el cuidado y educación de un niño no es cosa de juego, se requiere de mucha responsabilidad, la cual ustedes me han sabido inculcar con su ejemplo, todo lo bueno que he alcanzado es gracias a ustedes. Mis logros, mis triunfos, mi camino al éxito se lo debo a ustedes. ¡Gracias Padres!”.*

*Mil gracias queridos Padres por sus innumerables consejos, por ser tan repetitivos conmigo, por darme la contraria en muchas cosas que yo creía eran buenas para mí y resultaron ser malas, ahora entiendo el porqué de ser tan pacientes y les agradezco infinitamente porque sé que con su cariño y educación me han formado como una persona de bien.*

*Nunca me voy a cansar de agradecerles y decirles que les amo con todo mi corazón.*

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	I
ÍNDICE DE TABLAS .....	III
ÍNDICE DE ANEXOS .....	IV
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 PROBLEMA .....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4 OBJETIVOS .....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
1.5 HIPÓTESIS.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 CULTIVO DE ROSA EN ECUADOR .....	7
2.1.1 IMPORTANCIA DE LA ROSA.....	7
2.1.2 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA Y BOTÁNICA.....	7
2.1.2.1 Taxonomía.....	7
2.1.2.2 Morfología.....	7
2.1.3 VARIEDADES .....	8
2.1.3.1 Freedom.....	8
2.1.4 MANEJO DEL CULTIVO .....	9
2.1.4.1 Requerimientos generales del cultivo de rosas:.....	9
2.1.5. REQUERIMIENTOS DE FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE ROSA .....	10
2.2 PLAGAS .....	11
2.2.1 ÁCAROS ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	11
2.2.2 TRIPS ( <i>F. occidentalis</i> ).....	11
2.2.3 NEMATODO ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) .....	12
2.3 INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE PLAGAS.....	13
2.4 TIPOS DE CONTROLES DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ROSAS.....	13
2.4.1 CONTROL FÍSICO Y MECÁNICO .....	14
2.4.2 CONTROL BIOLÓGICO .....	14
2.4.3 CONTROL QUÍMICO .....	15
2.4.4 ALTERNATIVA DE CONTROL .....	15
2.4.4.1 Biol .....	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	18
3.1 MATERIALES Y MÉTODOS .....	18

3.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	18
3.1.1.1 Ubicación geográfica.....	18
3.1.1.2. Características climáticas .....	19
3.1.2 MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS .....	19
3.1.2.1. Materiales .....	19
3.1.2.2. Insumos.....	20
3.1.2.3. Equipos .....	20
3.1.2.4. Herramientas.....	20
3.1.3 MÉTODOS.....	21
3.1.3.1. Factores en estudio .....	21
3.1.3.2. Tratamientos .....	21
3.1.3.3. Diseño experimental .....	21
3.1.3.4. Características del experimento.....	21
3.1.3.5. Análisis estadístico .....	21
3.1.4 VARIABLES .....	22
3.1.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO .....	27
3.1.5.1 Preparación del biol .....	27
3.1.5.2 Establecimiento del experimento.....	29
3.1.5.3 Delimitación de parcelas .....	29
3.1.5.4 Toma de muestras de suelo.....	30
3.1.5.5 Análisis foliar .....	30
3.1.5.6 Implementación de tratamientos.....	31
3.1.5.7 Labores culturales.....	31
3.1.5.8 Cosecha.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
4.1 INCIDENCIA DE ÁCAROS.....	34
4.2 SEVERIDAD DE ÁCAROS .....	34
4.3 POBLACIÓN DE TRIPS .....	37
4.4 INCIDENCIA DE TRIPS .....	38
4.5 SEVERIDAD DE TRIPS.....	40
4.6 NEMATODOS DE SUELO .....	44
4.7 NEMATODOS RAÍZ .....	45
4.8 ANÁLISIS DE FITOHORMONAS .....	47
4.9 RENDIMIENTO.....	48
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
5.1 CONCLUSIONES .....	53

5.2 RECOMENDACIONES.....	54
6. MARCO ADMINISTRATIVO .....	55
6.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	55
6.2 PRESUPUESTO .....	56
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	58
8. ANEXOS.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flor de la Rosa Variedad Freedom.....	8
<i>Figura 2.</i> Ubicación del área de estudio.....	19
<i>Figura 3.</i> Monitoreo de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por sitio.....	22
<i>Figura 4.</i> Hoja de rosa afecta por ácaros ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	23
<i>Figura 5.</i> Monitoreo de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) en botones florales.....	24
<i>Figura 6.</i> Mezcla preparada de biotac con gasolina para trampas de <i>F. occidentalis</i> .....	25
<i>Figura 7.</i> Placa acrílica para monitoreo de <i>F. occidentalis</i> .....	25
<i>Figura 8.</i> Pesaje de las muestras de suelo para análisis de nematodos.....	25
<i>Figura 9.</i> Colecta de hojas para análisis de hormonas.....	26
<i>Figura 10.</i> Clasificación de tallos florales en el área de poscosecha.....	26
<i>Figura 11.</i> Conteó de tallos florales en campo en la cosecha.....	26
<i>Figura 12.</i> Obtención de microorganismos de montaña.....	27
<i>Figura 13.</i> Proceso de preparación del biol.....	28
<i>Figura 14.</i> Filtración del biol.....	28
<i>Figura 15.</i> Muestras para análisis del biol.....	29
<i>Figura 16.</i> Toma de muestras de suelo con barreno.....	30
<i>Figura 17.</i> Pinch de los tallos florales para San Valentín.....	31
<i>Figura 18.</i> Equipo de fumigación para controles fitosanitarios.....	32
<i>Figura 19.</i> Aplicación foliar de biol en el cultivo de rosas.....	32
<i>Figura 20.</i> Aplicación vía drench de biol en el cultivo de rosas.....	32
<i>Figura 21.</i> Porcentaje de severidad de ácaros ( <i>Tetranychus urticae</i> ) por semanas y tratamientos en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).....	36
<i>Figura 22.</i> Población de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por semana en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) mediante placas acrílicas en campo.....	38
<i>Figura 23.</i> Porcentaje de incidencia de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por semanas en rosas ( <i>Rosa</i> spp.).....	39

<i>Figura 24.</i> Porcentaje de incidencia de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por tratamientos en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo, con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).....	40
<i>Figura 25.</i> Porcentaje de severidad de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por semanas en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo.....	41
<i>Figura 26.</i> Porcentaje de severidad de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) por tratamientos en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo mediante la aplicación de los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol). .....	42
<i>Figura 27.</i> Número de nematodos en 100 cm <sup>3</sup> de suelo en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en laboratorio por tipos en la fase inicial y final del experimento con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol). .....	44
<i>Figura 28.</i> Análisis de nematodos de raíz en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en laboratorio por tipos y con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).....	45
<i>Figura 29.</i> Análisis de foliares de fitohormonas en plantas de rosa ( <i>Rosa</i> spp.) con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol). .....	47
<i>Figura 30.</i> Producción total de tallos florales de rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en poscosecha por periodos y con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).....	49
<i>Figura 31.</i> Producción nacional de tallos florales de rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en poscosecha por periodos y categorías. ....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requerimientos de fertilización del cultivo de rosa. ....	10
<b>Tabla 2.</b> Descripción de tratamientos en estudio. ....	21
<b>Tabla 3.</b> Análisis de varianza (ADEVA) de un Diseño de Bloques Completos al Azar. ....	22
<b>Tabla 4.</b> Porcentaje de incidencia de ácaros ( <i>Tetranychus urticae</i> ) por tratamiento en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo.....	34
<b>Tabla 5.</b> ADEVA del porcentaje de severidad de ácaros ( <i>Tetranychus urticae</i> ) en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo en dos periodos de producción Valentín y Madre. ....	35
<b>Tabla 6.</b> ADEVA de la población de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) mediante placas acrílicas en campo. ....	37
<b>Tabla 7.</b> ADEVA del porcentaje de incidencia de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo.....	38
<b>Tabla 8.</b> ADEVA del porcentaje de severidad de trips ( <i>F. occidentalis</i> ) en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo en los dos periodos Valentín y Madres. ....	41
<b>Tabla 9.</b> ADEVA de los análisis de nematodos de suelo en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en laboratorio. ....	44
<b>Tabla 10.</b> ADEVA de los análisis de nematodos de raíz en rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en laboratorio. ....	45
<b>Tabla 11.</b> ADEVA de la producción total de tallos florales de rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en campo. ....	48
<b>Tabla 12.</b> ADEVA de los tallos florales de nacional de rosas ( <i>Rosa</i> spp.) en poscosecha..	51
<b>Tabla 13.</b> Cronograma de actividades. ....	55
<b>Tabla 14.</b> Presupuesto.....	56

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cálculos de dosis de biol.....	66
Anexo 2. Fertilización química de la finca.....	67
Anexo 3. Croquis de campo. ....	68
Anexo 4. Protocolo del laboratorio agrar PROJEKT para la toma de muestras de nematodos de suelo.....	69
Anexo 5. Análisis de nematodos de suelo al inicio del experimento. ....	70
Anexo 6. Análisis de nematodos de suelo al final del experimento. ....	72
Anexo 7. Protocolo del laboratorio agrar PROJEKT para la toma de muestras de nematodos de raíz. ....	73
Anexo 8. Análisis de nematodos de raíz.....	74
Anexo 9. Resultado de análisis de hormonas por tratamientos. ....	76
Anexo 10. Resultado de análisis de biol.....	78
Anexo 11. Resultado de análisis de microorganismos de muestras recolectadas de biol. ...	79
Anexo 12. Resultado de análisis de suelo.....	80
Anexo 13. Severidad de ácaros por semana y tratamientos. ....	81
Anexo 14. Prueba de Fisher al 5 % para Severidad de ácaros por tratamientos. ....	82
Anexo 15. Población de trips por semanas.....	82
Anexo 16. Incidencia de trips por semana.....	83
Anexo 17. Incidencia de trips por tratamientos.....	83
Anexo 18. Severidad de trips por semanas.....	84
Anexo 19. Severidad de trips por tratamientos.....	84
Anexo 20. Tipos de nematodos presentes en las raices por cada tratamiento. ....	85
Anexo 21. Cantidad de micro y macro nutrientes aportado (cama/día) al cultivo de rosas por el biol y el químico en los períodos de Valentín y Madres. ....	85
Anexo 22. Producción total de tallos florales (exportación y nacional) por tratamientos....	86
Anexo 23. Producción total de tallos florales (exportación y nacional) por periodos.....	86
Anexo 24. Clasificación de tallos florales nacional por categoría en los periodos de Valentín y Madres. ....	87



## RESUMEN

El biol es un biofertilizante que contiene hormonas y microorganismos que pueden inducir resistencia sistémica en las plantas para protegerlas contra el ataque de insectos, evitando así el uso indiscriminado de productos químicos en cultivos. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la incidencia y severidad de nematodos (*Meloidogyne incognita*), trips (*F. occidentalis*) y ácaros (*Tetranychus urticae*) bajo manejo orgánico y convencional. Las aplicaciones de biol con microorganismos nativos se realizó durante siete meses en el cultivo de rosas variedad Freedom, en las épocas de mayor producción tales como Valentín y Madres. Las aplicaciones de biol cubrieron 1.5% (tratamiento 1) y 3% (tratamiento 2) extra de la dosis diaria de nitrógeno regular aplicada por la finca. Esta dosificación extra de nitrógeno fue realizada solamente una vez por semana a lo largo del experimento. El tratamiento testigo (tratamiento 3) tuvo la fertilización regular de la finca sin uso de biol. Se evaluó su efecto en la incidencia y severidad de ácaros, trips y nematodos. Al finalizar el estudio se observó diferencias en el porcentaje de severidad de ácaros, los tratamientos con biol presentaron una severidad del 53,59% y 54,76% respectivamente, a diferencia del testigo con 66,91%, mientras que la incidencia de ácaros no tuvo diferencias. En lo que respecta a la incidencia y severidad de trips el T1 y T2 obtuvieron menor porcentaje en relación al testigo. Para la variable población de trips no se obtuvo diferencias. Para la población de nematodos de suelo y raíz se observó que las aplicaciones de biol disminuyeron el número de *Meloidogyne* spp., a diferencia del testigo. Para la variable de producción se encontró que el T2 tuvo mayor producción a diferencia del testigo y T1. Para la variable de hormonas, no se obtuvo diferencias entre tratamientos. Los tratamientos con aplicaciones de biol presentaron menores porcentajes de severidad de ácaros, incidencia y severidad de trips, menor población de nematodos (*Meloidogyne* spp.) en raíces y menor presencia de plagas en poscosecha de rosas comparados con el tratamiento sin biol.

**(Palabras claves:** biol, resistencia sistémica inducida, ácido jasmónico, trips, ácaros, nematodos, rosas).

## ABSTRACT

Biol is a biofertilizer that contains hormones and microorganisms that could induce systemic resistance in plants to protect them against insect attack, thus avoiding the indiscriminate use of chemical products in crops. The present investigation was carried out with the objective of this research was to evaluate the incidence and severity of nematodes (*Meloidogyne incognita*), thrips (*F. occidentalis*) and spider mites (*Tetranychus urticae*) under organic and conventional management. Applications of biol with native microorganisms were carried out during seven months in roses, variety Freedom, in times of higher production such as Valentín and Madres. Biol applications covered an extra amount of 1.5% (treatment 1) and 3% (treatment 2) of the daily dose of nitrogen given per day. The extra dose of nitrogen in form of biol was realized in a weekly basis through the experimental period. The control treatment (treatment 3), without biol, had the regular fertilization of the farm. At the end of the study, differences were observed in the mite severity percentage, T1 and T2 presented a severity of 53.59% and 54.76% respectively, unlike the control with 66.91%, while the incidence of mites did not have differences because this plague was present in the lower third of the plants. With regard to the incidence and severity of thrips, T1 and T2 obtained a lower percentage in relation to the T3. For the variable population of thrips, no differences were obtained, possibly due to the fact that these are transported by the wind. For the population of soil and root nematodes it was obtained that the applications of biol decreased the number of meloidogyne spp., Unlike the T3. For the production variable it was found that T2 had higher production as opposed to T3 and T1. For the hormone variable, no differences were found between treatments. Treatments with biol showed lower percentages of spider mites severity, incidence and severity of thrips, lower populations of nematodes (*Meloidogyne* spp.) in roots; and, less presence of pests in postharvest in relation to the treatment without biol.

**(Key words:** biol, induced systemic resistance, jasmonic acid, thrips, spider mites, nematodes, roses).

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

La mayor concentración de fincas productoras de flores se encuentra en la región Sierra de nuestro país, siendo las provincias con mayor concentración de hectáreas en producción Cotopaxi, Pichincha, Imbabura y Azuay. La superficie plantada de rosas representa el 69.84 % del total nacional de flores cultivadas (Egas y Gómez, 2015). Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC, 2016) la superficie cultivada de rosas bajo invernadero fue de 4 787 hectáreas, de las cuales 4 571 fueron cosechadas.

La disminución del rendimiento debido a las plagas alcanza entre un 20 - 30% en la mayoría de los cultivos, a pesar del incremento substancial en el uso de plaguicidas (cerca de 500 mil toneladas de ingrediente activo a nivel mundial) esto es un síntoma de la crisis ambiental que afecta a la agricultura (Altieri y Nicholls, 2000 citado por Nava, García, Camacho y Vázquez, 2012). Por lo cual Agrocalidad, tiene como deber el detectar de manera oportuna la ocurrencia de plagas, así como mantener actualizada la situación fitosanitaria para facilitar una respuesta inmediata a los problemas y establecer requisitos, mediante estudios de Análisis de Riesgo de Plaga (ARP) (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario [AGROCALIDAD], 2014).

Las principales plagas que afectan al cultivo de rosas son: los ácaros (*Tetranychus urticae*), originando hojas sin brillo y secas, envejecimiento acelerado, defoliación, hinchazón de yemas, ampollas foliares, abortos florales y menor duración de flor cortada. Al final se tiene defoliación y muerte de la planta (Gallegos, 2013). Otra plaga de importancia de acuerdo a AGROCALIDAD (2014) son los trips, misma que es considerada como una plaga cuarentenaria que causa pérdida de la calidad de la rosa al introducirse en los botones florales cerrados. Además, se tiene la tercera plaga que es el nematodo (*Meloidogyne incognita*), que se encuentra en todas las plantaciones florícolas atacando a rosas, causándoles daño mecánico a las raíces, al perforar las células con su estilete y daños fisiológicos al inyectar toxinas y absorber los jugos celulares. Puede ocasionar la muerte de la planta, dependiendo del nivel de la población y del grado de susceptibilidad de la misma (Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 2004).

De esta manera, las empresas florícolas se han visto en la necesidad de implementar programas de fumigación con productos tóxicos, llegando hasta la utilización de productos con etiqueta roja para eliminar de forma rápida a los trips, ácaros y nematodos, con aplicaciones fitosanitarias de hasta 2 o 3 veces por semana dependiendo de la incidencia de estas plagas en el cultivo. Estos plaguicidas son muy peligrosos no solo para el medio ambiente sino para las personas que laboran diariamente (Catucuamba, 2013).

Hoy en día es necesario el desarrollo de tecnologías y prácticas de manejo, que permitan cuidar el ambiente y tener una alta producción. Siendo el caso de los abonos orgánicos que son fuente de vida bacteriana necesaria para el suelo y la nutrición de los cultivos. Además, que no solo ayudan en la nutrición de la tierra, sino que mejoran su condición física, aumentan la absorción de agua y ayudan a retener humedad en el suelo. Además puede ayudar en tiempos prolongados, duraderos y frecuentemente se utilizan sin dejar efectos en el suelo y es de bajo costo (Puente, 2010).

Dentro de este ámbito, el biol constituye una interesante alternativa al uso de fertilizantes químicos que puede contribuir a la reducción de uso de pesticidas en el cultivo de rosas. El biol es un biofertilizante formado mediante fermentación anaeróbica de productos orgánicos (residuos agrícolas) y minerales (ej: roca fosfórica) que vuelve a la planta más fuerte (Swissaid, (2010) y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP], 2014).

Carvalhais et al. (2013) menciona que los mecanismos de defensa de las plantas son activados por la biosíntesis de ácido jasmónico, mismo que activa la expresión de ciertos genes que permiten la formación de estas barreras físicas y químicas en contra de patógenos y herbívoros.

## **1.2 PROBLEMA**

El cultivo de rosa se constituye en un rubro de importancia en la economía del Ecuador, por ser un producto de exportación, sin embargo, su producción está ligada al uso excesivo de insecticidas debido al daño causado por plagas como trips, ácaros y nematodos y esto afecta la calidad del medio ambiente y la salud humana.

Este problema se ha agravado por normas de exportación que exigen cultivos libres de cualquier plaga que sea cuarentenaria. De esta manera, los productores de rosas se ven obligados a hacer uso de pesticidas como una alternativa rápida de control de plagas. Por otro lado, la aplicación indiscriminada de insecticidas (abamectina, hexythazox, bifenazate, pyriproxyfen, etc.), nematicidas (carbofuran, ethoprophos) generan resistencia en las plagas, lo que conlleva a mayores frecuencias de aplicación, dosis y toxicidad de productos químicos causando contaminación ambiental y daños a la salud humana.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Según Pujota (2013), el porcentaje de afección de las principales plagas en el cultivo de rosas evaluado en 10 fincas florícolas, fue de 25% en invierno y 30% en verano para el caso de ácaros; el 20% en invierno y el 24% en verano para trips.

Cepeda (1991), manifiesta que el biol es una fuente de fitorreguladores (ácido jasmónico, ácido salicílico) que aparte de proporcionar los nutrientes necesarios para la eficiente producción de los vegetales; permite dar resistencia a las plantas ante el ataque de plagas, lo cual permite asegurar la producción. Según Nandi et al., (2003), el ácido salicílico en las hojas de plantas también reduce a la mitad el número de nematodos del nudo que se establecieron en comparación con las plantas de control.

El biol ayuda al sistema inmune de las plantas, ya que ellas tienen defensas químicas que a menudo aumentan la concentración después de un ataque por plagas. Tales respuestas en las plantas inducidas pueden producirse, sobre el suelo en hojas, y también bajo el suelo en raíces. Así que en el suelo los organismos pueden también inducir respuestas de defensa por encima, debajo y viceversa. Las respuestas inducidas en las plantas generan interacciones entre el aérea y las comunidades bajo el suelo beneficiándose del análisis metabólico integral. Tales análisis pueden contribuir a una mejor comprensión de los costos y beneficios en la selección de las respuestas inducidas en las plantas (Bezemer y Van Dam, 2005).

Según un estudio realizado por Carvalhais et al., (2013) se comprobó que, independientemente del método de esterilización del suelo utilizado, las plantas cultivadas en presencia de microbios muestran un crecimiento más vigoroso que las plantas cultivadas en condiciones estériles. Así mismo, las plantas que crecen en suelo estéril también a menudo muestran inflorescencias en desarrollo, mientras que las plantas cultivadas en la presencia de microbios no mostraron signos de floración temprana. Las diferencias fenotípicas anteriores fueron confirmadas por otros experimentos independientes con tres réplicas biológicas (50 plantas cada una) utilizando el suelo tratado en autoclave.

La presente investigación permitirá a los productores de rosa incorporar un biol orgánico. El mismo que podría ser utilizado en el programa de control fitosanitario y a la vez contribuirá a la fertilización del cultivo. De esta forma resultaría amigable con el medio ambiente, de bajo costo y no causaría daño a la salud de los trabajadores.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar la incidencia y severidad de nematodos (*Meloidogyne incognita*) y artrópodos plaga: trips (*Frankliniella occidentalis*) y ácaros (*Tetranychus urticae*) bajo manejo orgánico y convencional en el cultivo de rosas (*Rosa* spp.), Variedad Freedom.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Cuantificar la incidencia y severidad de los organismos plaga, en el cultivo de rosas.
- Evaluar el efecto del biol sobre el perfil fitohormonal.
- Determinar el rendimiento del cultivo de rosas con los tratamientos aplicados.

## 1.5 HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>.** La aplicación de biol no influye en el porcentaje de incidencia y severidad de plagas en el cultivo de rosas.

**H<sub>a</sub>.** La aplicación de biol influye en el porcentaje de incidencia y severidad de plagas en el cultivo de rosas.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 CULTIVO DE ROSA EN ECUADOR

#### 2.1.1 IMPORTANCIA DE LA ROSA

El crecimiento del sector florícola se puede constatar al ver las hectáreas cultivadas. Mientras que en 1996 estaban cultivadas 1 484.96 hectáreas de flores frescas, en el 2006 eran 3 440.65 las hectáreas destinadas al cultivo de flores (Asociación Nacional de Productores y/o Exportadores de Flores del Ecuador [EXPOFLORES], 2013). Así también la evolución de la exportación de flores ha ido en un constante aumento. Mientras que en el 2007 la exportación de flores era de 473 millones de dólares, en el 2012 se cerró el año con 740 millones de dólares en exportaciones de flores naturales.

El sector florícola se ha convertido en un elemento muy importante de la economía ecuatoriana pues es un sector que va creciendo y brinda empleos a las poblaciones cercanas a las fincas y lo más importante es que el 60% de la mano de obra son mujeres (Egas y Gómez, 2014).

#### 2.1.2 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA Y BOTÁNICA

A continuación se describirá a la rosa morfológica y taxonómicamente:

##### 2.1.2.1 Taxonomía

La rosa es un cultivo de la familia de las Rosáceas, pertenece al género *Rosa.*, siendo su nombre científico *Rosa spp.*, (Vinueza, 2009).

##### 2.1.2.2 Morfología

De acuerdo a Vinueza (2009), las rosas son arbustos leñosos con hojas compuestas y presentan las características botánicas siguientes:

- a) **Raíz:** Ramificada superficial, del 5 al 10% del peso total.
- b) **Tallo:** es semileñoso, casi siempre erecto, algunos de textura rugosa y escamosos, con notables formaciones epidérmicas (espinas) de variadas formas, estípulas persistentes y bien desarrolladas.
- c) **Hojas:** perennes, compuestas imparipinadas, pecioladas, foliolos con el borde aserrado.

- d) **Flor:** completas y perfectas, generalmente presentan aromas característicos; olores regulares, con simetría radial, perianto desarrollado, receptáculo floral prominente en forma de urna (tálamo cóncavo y profundo) (Figura 1).
- e) **Fruto:** el producto fecundo de la flor es una infrutescencia conocida como cinorrodon, un “fruto” complejo que está formado por múltiples frutos secos pequeños (poliaquenio) separados y encerrados en un receptáculo carnoso y de color rojo vistoso cuando está maduro.



*Figura 1.* Flor de la Rosa Variedad Freedom.

### 2.1.3 VARIEDADES

Con el avance de la tecnología, la hibridación y obtención de nuevas variedades es indispensable en las fincas florícolas ya que de esto depende su elevada o baja producción y comercialización. En cada uno de los grandes establecimientos obtentores de nuevas variedades de rosa se cosechan anualmente por siembra, miles de plantitas, producto de un bien estudiado-cruzamiento. De las cuales sólo dos o tres son seleccionadas después de siete u ocho años de estudio para ser lanzadas al mercado como nuevas variedades. A esta continua producción se deben los constantes cambios de variedades en el cultivo de rosas (Buxens, 2006).

En la actualidad la variedad de rosa más cultivada y comercializada es la Freedom:

#### 2.1.3.1 Freedom

Las plantas son robustas y resistentes a plagas, especialmente ácaros. Presentan flores rojas de botón grande, seleccionadas para el cultivo en ambientes frescos con alta intensidad luminosa. Las flores tienen una larga vida en florero y se transportan muy bien. Se puede alcanzar una productividad aproximada de 1.2 tallos/planta/mes y ha tenido buena acogida en el mercado norteamericano, sobre todo en épocas de ventas mayores por su color rojo intenso y una textura muy suave (Darquea, 2013).

## 2.1.4 MANEJO DEL CULTIVO

### 2.1.4.1 Requerimientos generales del cultivo de rosas:

La rosa es una planta muy noble que puede crecer sobre un rango amplio de medios, con tal que estos cumplan los requerimientos de abastecer a la planta de agua, oxígeno, nutrientes y minerales, acompañados estos de las cotidianas labores culturales del cultivo enmarcadas en labores relacionadas con el manejo de las plantas (López y Losada, 2006).

- **Agua:** El agua para riego debe de ser monitoreada y analizada químicamente por lo menos dos o tres veces por año para determinar su calidad. El agua también puede contener elementos perjudiciales o microorganismos nocivos para la planta de rosa. Muchos de los productores de rosas en el Ecuador, usan agua de pozo (agua subterránea) para riego. Otros tienen reservorios con aguas lluvias que recolectan para mezclar con agua de pozo (Jiménez, Quirós y Vargas, 2012).
- **Oxígeno:** El abastecimiento de oxígeno es, proporcionar al suelo del cultivo una buena estructura la misma que permita la apertura de poros por los que circule aire para el sistema radicular de las plantas es recomendable realizar una aireación permanente al suelo del rosal (Aguilera, 2006).
- **pH:** El pH es índice de la concentración de los iones de hidrógeno (H) en el agua. Cuando mayor sea la concentración de los iones de hidrógeno en el agua, menor será el valor del pH, para el cultivo de rosa el rango óptimo es de 5 a 6 de pH (Jiménez et al., 2012).
- **Conductividad eléctrica:** Es el recíproco de la resistividad o resistencia específica al paso de una corriente eléctrica de un conductor metálico o electrolítico, de un centímetro de largo y con un área seccional de un centímetro cuadrado. Cuando mayor es la concentración de sales en una solución del suelo, mayor es la corriente eléctrica que puede ser transmitida a través de ella y se utiliza como indicadora de la salinidad del suelo (Padilla, 2007).

- **Luz:** De acuerdo a estudios realizados la productividad de rosas está en función de la incidencia de la luz solar, derivado de la eficiencia fotosintética de la planta. Los efectos de la posición de las plantas en las camas y su ubicación respecto a la orientación en el invernadero, encontrando que el número de flores producidas es mayor para las plantas que se ubican en las hileras exteriores de las camas en relación a las interiores y mayor las orientadas al sur que las orientadas al norte (Mastalerz, 1965).
- **Temperatura:** El rosal es un cultivo que exige temperaturas altas, en especial para el nacimiento y desarrollo de los brotes. Las temperaturas del aire óptimas se encuentran entre 21 y 24°C durante el día y de 15 a 16°C durante la noche, no es aconsejable superar los 30°C ni bajar de -1°C porque pueden ocurrir alteraciones fisiológicas, o puede ser un ambiente ideal para el desarrollo de plagas (Rodríguez y Flórez, 2006).
- **Humedad relativa:** las plantas de rosa requieren valores de humedad relativa altas para su adecuado crecimiento. Se considera que de 70 a 80 % es el óptimo para la mayoría de las rosas (Rodríguez y Paniagua, 1994).

### 2.1.5. REQUERIMIENTOS DE FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE ROSA

Los requerimientos de fertilización del cultivo de rosas respecto a N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O se presentan a continuación (Tabla 1).

Tabla 1

*Requerimientos de fertilización del cultivo de rosa.*

ANÁLISIS DE SUELO	kg/ha		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
BAJO	250	75	150
MEDIO	300	100	175
ALTO	325	125	200

**Fuente:** Benny (2011) y Gómez (2003).

## 2.2 PLAGAS

Las plagas en el cultivo de rosa son de gran importancia debido a las pérdidas que éstas provocan tanto en el cultivo como en poscosecha, teniendo así graves restricciones al momento de realizar las exportaciones de las mismas. Las principales plagas en el cultivo de rosas son:

### 2.2.1 ÁCAROS (*Tetranychus urticae*)

Su nombre común es arañita roja. Este género, pertenece a un complejo de especies que incluye unos 60 sinónimos. La taxonomía del género *Tetranychus* sigue siendo problemática, pero puede ser dilucidado mediante técnicas moleculares. Es una plaga cuarentenaria para: Estados Unidos, República Dominicana y Japón. Durante la alimentación de los ácaros, penetran el follaje/hojas de la planta con sus estiletes bucales y succionar el contenido de la celda. Las plantas reducen los procesos esenciales por lo que las cosechas se ven perjudicadas (Peña, 2013).

- **Ciclo de vida**

Los huevos son depositados en el envés de la hoja de rosa inicialmente son de color claro, tomando luego una apariencia opaca. Las larvas tienen 6 patas y son de color blanquecino al emerger, al alimentarse cambian a color amarillo verdosas, luego de un período de latencia se desarrollan ninfas de 8 patas, seguidas de otro período de actividad, otra ninfa y finalmente los adultos maduros (Peña, 2013).

### 2.2.2 TRIPS (*F. occidentalis*)

Una de las regulaciones más estrictas son la prohibición de la plaga cuarentenaria conocida como trips, ésta plaga se introduce en los botones florales cerrados y esto da lugar a deformaciones en las flores, ocasionando la pérdida de la calidad de la rosa (AGROCALIDAD, 2014).

- **Ciclo de vida**

Se desarrolla a partir de un huevo, luego se forman 2 estadios larvales y 2 pupas, después se forma el adulto, este ciclo tarda unas 2 semanas a 25°C. Los trips se multiplican poniendo huevos en los tejidos vegetales blandos o suculentos. Las larvas son alargadas y redondeadas generalmente móviles y de color crema (AGROCALIDAD, 2014).

### 2.2.3 NEMATODO (*Meloidogyne incognita*)

Este nematodo se encuentra en todas las plantaciones florícolas atacando a rosas, gypsophila, claveles, flores de verano, pompones y flores tropicales. Causa daño mecánico a las raíces al perforar las células con su estilete y daños fisiológicos al inyectar toxinas y absorber los jugos celulares. Induce la formación de nudosidades que afectan la absorción de agua y nutrientes y como consecuencia un desarrollo raquítrico de la planta con follaje clorótico, con aspecto de padecer deficiencias nutricionales y tendencia a marchitarse en horas de exceso calor. Puede ocasionar la muerte de la planta, dependiendo del nivel de la población y del grado de susceptibilidad de la misma (INIAP, 2004).

El nematodo *Meloidogyne* spp., es uno de los patógenos más nocivos a nivel mundial, debido a que afecta severamente las raíces de los cultivos (Sikora y Fernández 2005). Los síntomas característicos que presenta son achaparramiento, falta de vigor, deficiencias nutricionales y marchitamiento bajo condiciones de estrés (Shurtleff y Averre, 2000).

Los nematodos saprofitos son organismos que se alimentan de materia orgánica muerta o detritos, formado por materiales vegetales muertos (hojas, troncos...), desechos fecales o cadáveres de animales (Audesirk et al., 2008).

- **Ciclo de vida**

Según Martínez, Barrios, Rovesti y Santos (2006), mencionan que el ciclo de vida del nematodo (*Meloidogyne incognita*), depende de la temperatura del suelo y del tipo de planta hospedante, generalmente en zonas tropicales el ciclo se completa entre los 21 - 28 días y comprende las siguientes fases:

- a) **Huevos:** Se inicia con la postura, eclosionan a los 7 días los juveniles de segundo estado (J2).
- b) **Juveniles del segundo estado (J2):** Estos emigran a través del suelo atraídos por las raíces de las plantas hospedantes. Penetran en la raíz debajo de la cofia y migran hasta el floema primario, en donde se fijan e inician la alimentación.
- c) **Adultos:** Los J2 adquieren forma aberrante (salchicha) y mudan 3 veces hasta convertirse en adultos.

- d) **Machos adultos:** Dejan de alimentarse a partir del 3er estadio, en la cuarta muda vuelven a asumir el aspecto vermiforme, salen de la raíz y después del acoplamiento mueren rápidamente.
- e) **Hembra adulta:** Adquieren forma de pera, siguen alimentándose y se mantienen sedentarias por el resto de sus vidas.

El nematodo *Meloidogyne* spp., es uno de los patógenos más nocivos a nivel mundial, debido a que afecta severamente las raíces de los cultivos (Sikora y Fernández 2005). Los síntomas característicos que presenta son achaparramiento, falta de vigor, deficiencias nutricionales y marchitamiento bajo condiciones de estrés (Shurtleff y Averre, 2000).

**Nematodos saprofitos:** Los nematodos saprofitos son organismos que se alimentan de materia orgánica muerta o detritos, formado por materiales vegetales muertos (hojas, troncos...), desechos fecales o cadáveres de animales (Audesirk et al., 2008).

### **2.3 INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE PLAGAS**

Ferrer y Salvador (1986), mencionan que la humedad dentro del invernadero debe mantenerse alrededor de 60 - 70%, ya que esta favorece la actividad y posterior brotación de la yema. Si la humedad relativa no supera el 60% y las temperaturas son altas, los tallos se vuelven más delgados, los botones más pequeños y el ambiente se hace propicio para la incidencia de plagas como pulgones y ácaros.

Para conocer la incidencia, se escogen al azar diez plantas dentro de la unidad experimental neta y se evalúa el número de folíolos infectados por plagas después del “pinch” y para determinar el porcentaje de severidad de las plagas se evalúa a los 40, 60 y 80 días después del “pinch”, estimando visualmente el área enferma de cada uno de los folíolos de las 10 plantas tomadas al azar dentro de la unidad experimental neta (Ferrer y Salvador, 1986).

### **2.4 TIPOS DE CONTROLES DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ROSAS**

Los tipos de controles para las plagas de rosa son:

#### 2.4.1 CONTROL FÍSICO Y MECÁNICO

El control en el manejo de las cortinas dentro de los invernaderos se realiza levantando las cortinas cuando se riega o llueve demasiado, y bajando cortinas en épocas de mucho viento, o cuando la temperatura es muy elevada. El personal está encargado de mantener libre de malezas y basura el contorno del invernadero (por dentro y por fuera), ya que de esta manera se disminuyen los focos de infección en el cultivo (López, 2012).

- a) **Ácaros (*Tetranychus urticae*):** Se realiza por medio de lavados de planta, que es la aplicación de agua a presión con la finalidad de sacudir las hojas y el agua lave a los ácaros. De la misma forma cuando en el cultivo se presenta una plaga, en primera instancia se combate con podas de saneamiento, de esta forma se disminuye la utilización y cantidad de productos químicos (López, 2012).
- b) **Nematodo (*Meloidogyne incognita*):** Efectuar siembras en terrenos libres de nematodos, realizar análisis nematológicos del suelo y materia orgánica para los viveros, mantenimiento de barbechos sin malezas y buena selección de los cultivos o especies de cobertura o asociados en los sistemas de rotación de cultivos intercalados (Martínez et al., 2006).

#### 2.4.2 CONTROL BIOLÓGICO

- a) **Ácaros (*Tetranychus urticae*):** La manera de combatirlo es con *Amblyseius californicus*. Este último es reproducido en planta de pepino infestada con *Tetranychus urticae*. Una vez que la población del acaro depredador es alta, se distribuye sobre las plantas de rosas en la cual se establecerá gracias a la materia orgánica que se encuentra en el suelo. La materia orgánica juega un papel muy importante para que el insecto benéfico se establezca y reproduzca (López, 2012).
- b) **Trips (*F. occidentalis*):** El control biológico de los trips se realiza muy eficazmente con ácaros depredadores (*Amblyseius barkeri*, *A. cucumeris*, *A. degenerans*, *A. Swirskii*, *Euseius stipulatus*, *Hipoaspis miles* y otros), otras especies de trips depredadoras (*Aelothrips intermedius*) y chinches antocóridas (*Orius* sp.). También resultan útiles para la captura masiva de adultos las trampas cromáticas azules (López, 2012).
- c) **Nematodo (*Meloidogyne incognita*):** Uso de plantas – trampa (Martínez et al., 2006).



### 2.4.3 CONTROL QUÍMICO

Existe una adecuada rotación de productos, cambiando siempre de grupo químico, con diferente mecanismo de acción. Los programas de rotación están definidos por plagas, con 3 o 4 grupos químicos con mecanismos de acción diferentes.

Se sugiere no realizar sistemas de aplicación en bloque, el cual se use un mismo ingrediente activo de forma consecutiva, ya que puede generar resistencias fácilmente (Se debe realizar máximo dos aplicaciones seguidas con un mismo ingrediente).

- a) **Nematodo (*Meloidogyne incognita*)**. Empleo de Fenamifos (Martínez et al., 2006). El producto más utilizado es Furadan (carbofuran) y en poca proporción Mocap (ethoprophos) (Revelo et al., 2006). Los fumigantes utilizados y permitidos en la actualidad como nemátocidas incluyen las mezclas de 1,3-D, generadores de isotiocianato de metilo (metam sodio, metam potasio y dazomet), tetratiocarbonato de sodio que libera disulfuro de carbono y el yoduro de metilo (Barres, Bello, Jordá y Tello, 2006).

### 2.4.4 ALTERNATIVA DE CONTROL

Los abonos de origen se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas para activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, protección contra plagas de los cultivos, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Los abonos orgánicos son empleados en cualquier cultivo, y su uso es frecuente debido a que: Se produce a bajo costo y es de mayor calidad, a diferencia de los fertilizantes químicos que se adquieren en el mercado (Puente, 2010).

Dentro de los abonos orgánicos tenemos dos presentaciones: líquidos de uso directo y sólidos que son disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa. Dentro de los abonos líquidos tenemos el siguiente:

#### **2.4.4.1 Biol**

Es un abono orgánico líquido, que se obtiene de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojos, etc., en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilados con mayor facilidad por las plantas lo que las hace más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para lograr éste propósito son los biodigestores (Instituto Nacional De Investigación Agraria [INIA], 2008).

De acuerdo a Gil, et al., (2015) puede existir diferencia en la cantidad de metano y características nutricionales al comparar un biol con otro. De acuerdo al mismo autor, estas diferencias podrían ser explicadas por el grado de degradación de la materia orgánica usada, pues mayor degradación genera mayor cantidad de metano y mejores características nutritivas.

##### **2.4.4.1.1 Ventajas y desventajas del biol**

De acuerdo a Jiménez (2011), las ventajas y desventajas del biol son:

**Ventajas:** Se puede elaborar en base a los insumos que se encuentran alrededor o en la zona. No requiere de una receta determinada, los insumos pueden variar.

- Tiene bajo costo.
- Mejora el vigor del cultivo, y le permite soportar con mayor eficiencia los ataques de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima.
- Es un abono orgánico que no contamina el suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.
- Se logran incrementos de hasta el 30 % en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.

**Desventajas:** Periodo largo de elaboración de 3 a 4 meses, por lo cual se debe planificar su producción en el año.

- En pequeños espacios de terreno se utiliza bomba de mochila para aplicar el biol, mientras que en una hacienda se utiliza el aguilón acoplado al tractor, especialmente en cultivos extensivos como pastizales.

#### **2.4.4.1.2 Sistema inmune**

El progreso en el conocimiento de las bases genéticas y moleculares que controlan los mecanismos de defensa de las plantas frente a patógenos y plagas ha permitido comprobar la existencia de grandes similitudes entre los mecanismos de defensa vegetales y el sistema de inmunidad innata. Ambos sistemas de defensa se basan en el reconocimiento mediante receptores de membrana o intracelulares de moléculas características de los patógenos, lo que determina la activación de barreras de defensa inducibles (Molina, Sánchez, Vallet y Sánchez, 2007). Además, el sistema inmune de las plantas está compuesto por fitohormonas como son ácido salicílico, ácido jasmónico entre otras que ayudan a la planta a protegerse contra el ataque de patógenos.

En las plantas este reconocimiento puede ser específico a nivel de especie, como ocurre en la resistencia basal y de no-huésped, o a nivel de cultivar o variedad, como sucede en la resistencia gen a gen (Brunner y Nürnberger, 2002). Las plantas, además de estas barreras de defensa inducibles, disponen de distintas barreras de defensa constitutivas/preexistentes, que desempeñan un papel relevante en resistencia basal y de no-huésped (Molina et al., 2007).

Desde hace más de 50 años se sabe que la mayoría los mecanismos de defensa inducibles se caracterizan por ser sistémicos, es decir, no sólo se activan en el tejido donde se produce el reconocimiento del patógeno/plaga, sino también en el resto de la planta que no ha estado expuesta a la infección. Esta respuesta sistémica protege a la planta frente a posteriores ataques de patógenos/plagas. Esta propiedad tiene una potencial utilidad agronómica, lo que ha despertado el interés de muchos grupos de investigación públicos y privados por el estudio de las bases moleculares y genéticas de la resistencia inducida (Molina et al., 2007).

- **Actividad del biol en el control de plagas.**

El biol estimula el crecimiento de las plantas y permite la protección contra las plagas y enfermedades, además ayuda a mantener el vigor de las plantas y soportar eventos extremos del clima. Es especialmente útil, luego de heladas y granizadas. Tiene sustancias (fitohormonas) que aceleran el crecimiento de la planta (Fondo De Cooperación Para El Desarrollo Social [FOCODES], 2014).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La presente investigación fue realizada en la florícola del grupo Falcon Farm, en la Finca Flor de Azama (Figura 2). Según el Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología (INAMHI, 2015), su ubicación geográfica es la siguiente:

##### **3.1.1.1 Ubicación geográfica**

Ubicación: Empresa Falcon Farms

Provincia: Imbabura.

Cantón: Cotacachi.

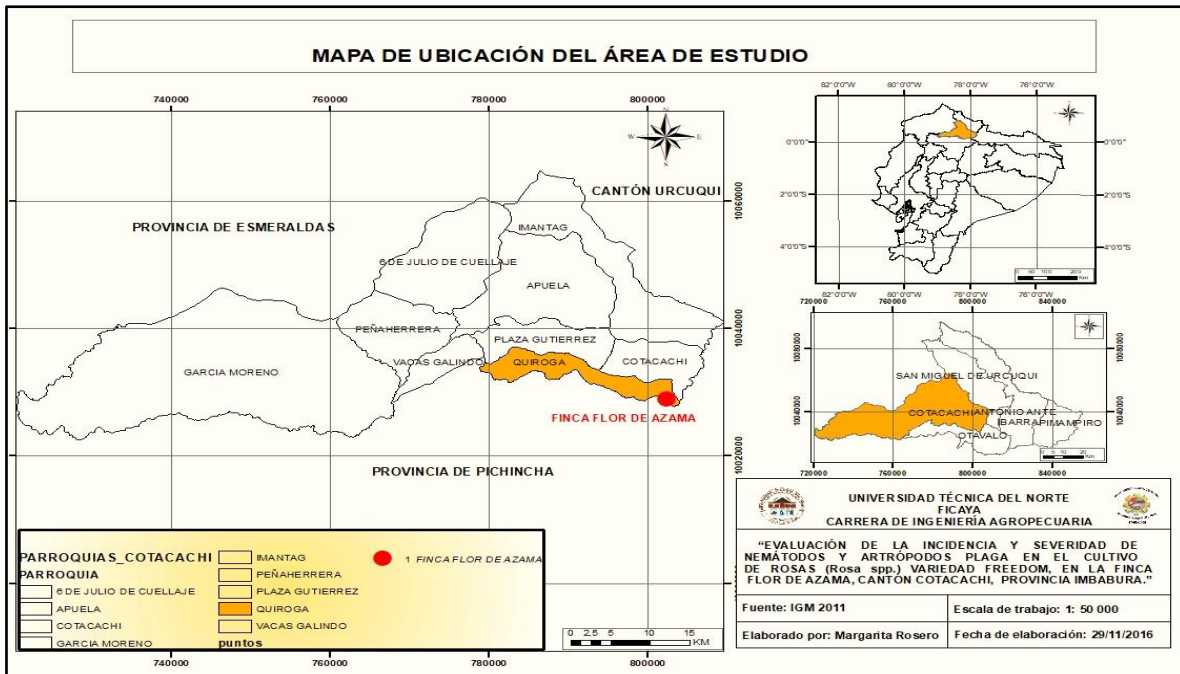
Parroquia: Quiroga.

Finca: Azama.

Altitud: 1100 m.s.n.m.

Latitud: 00° 18' N

Longitud: 74° 02' O



*Figura 2. Ubicación del área de estudio.*

### 3.1.1.2. Características climáticas

De acuerdo a INAMHI (2015), las características climáticas de la Finca Flor de Azama son las siguientes:

Temperatura mínima:            4 °C.

Temperatura máxima:           28 °C.

Temperatura promedio anual: 14,4 °C.

Humedad relativa:                70 %.

Precipitación:                     735.60 mm/año

### 3.1.2 MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

#### 3.1.2.1. Materiales

- Libreta de campo.
- Etiquetas.
- Cintas de colores.

- Croquis.
- Guantes de cuero.
- Rótulos.
- Tanque de 200 litros.

#### **3.1.2.2. Insumos**

- Insecticidas.
- Nemáticidas.
- Fertilizantes.
- Biol (estiércol, melaza, ceniza, leche y microorganismos eficientes).
- Rosas variedad Freedom.

#### **3.1.2.3. Equipos**

- Computador.
- Impresora.
- Copiadora.
- Termómetro.
- Cámara fotográfica.

#### **3.1.2.4. Herramientas**

- Tijera de podar.
- Barreno.
- Pala.
- Balanza.
- Pomas de 20 litros.
- Azada.
- Cuchillos (para cortar raíces).

- Tijeras.
- Bolsas de polietileno.
- Etiquetas.

### 3.1.3 MÉTODOS

#### 3.1.3.1. Factores en estudio

Los factores en estudio son las dosis que se presentan a continuación (Anexo 1) (Anexo 2).

Dosis	D1=	FINCA 100% N+ 1.5% N biol (foliar y drench).
	D2=	FINCA 100% N + 3% N biol (foliar y drench).
	D3=	FINCA 100% N.

#### 3.1.3.2. Tratamientos

Los tratamientos a evaluar constan en la Tabla 2.

Tabla 2

*Descripción de tratamientos en estudio.*

Tratamientos	Código	Descripción
T1	T1D1	FINCA 100% N + 1,5% N biol (foliar y drench).
T2	T2D2	FINCA 100% N + 3% N biol (foliar y drench).
T3(Testigo)	T3D3	FINCA 100% N.

#### 3.1.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A)

#### 3.1.3.4. Características del experimento

El área del experimento estuvo conformada por 6 156 plantas sembradas en 36 camas, cada unidad experimental con 4 camas, de las cuales cada cama tiene medidas de 0.60 m (ancho) x 44 m (largo), teniendo 2 112 m<sup>2</sup> área del ensayo y un área total de 3 379.2 m<sup>2</sup> (Anexo 3).

#### 3.1.3.5. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza, para un Diseño de Bloques Completos al Azar (Tabla 3).

Tabla 3

*Análisis de varianza (ADEVA) de un Diseño de Bloques Completos al Azar.*

<b>Fuentes de variación</b>		<b>GL</b>
<b>Total</b>	$(T \times R) - 1$	8
<b>Tratamientos</b>	$(t - 1)$	2
<b>Bloques</b>	$(R - 1)$	2
<b>E. exp.</b>	$(t - 1)(R - 1)$	4

En caso de encontrar diferencias estadísticas significativas para tratamientos, se utilizó la prueba de Fisher al 5%.

### 3.1.4 VARIABLES

Se midieron las siguientes variables:

- a) **Incidencia de ácaros.** Las mediciones de la variable se inició después del pinch de Valentín, con una frecuencia semanal hasta terminar con el ciclo de Madres, en las cuatro camas de la unidad experimental. Se identificaron sitios afectados por cama de acuerdo a los datos obtenidos en severidad de ácaros. Las observaciones se realizaron de forma visual en cinco sitios por cama (Figura 3) en un recorrido semanal por camino, garantizando la revisión del 100% de la cama en dos semanas consecutivas.



*Figura 3.* Monitoreo de trips (*F. occidentalis*) por sitio.

Para su cálculo se aplicó la ecuación (1).

$$\%I = \frac{\text{Nro. de sitios afectados por cama}}{\text{Nro. total de sitios monitoreados por cama}} \times 100 \quad (1)$$



Dónde:

%I= Porcentaje de incidencia.

Sitio= Es un área, es decir la cuarta parte de una cama.

- b) Severidad de ácaros:** Para evaluar la severidad, se observó 3 hojas por tercio de la planta: superior, medio e inferior, con un total de 9 hojas por sitio y 20 sitios por unidad experimental. Las mediciones se iniciaron después del pinch de Valentín hasta terminar con el ciclo de Madres, con una frecuencia semanal, se diferenció hojas afectadas por ácaros (Figura 4) y hojas sanas.

Para su cálculo se aplicó la ecuación (2).

$$\%S = \frac{\text{Nro. de hojas afectadas por sitio}}{\text{Nro. total de hojas monitoreadas por sitio}} \times 100 \quad (2)$$



*Figura 4.* Hoja de rosa afecta por ácaros (*Tetranychus urticae*).

- c) Incidencia de trips:** Las mediciones se llevaron a cabo después del pinch de Valentín con una frecuencia semanal hasta terminar con el ciclo de Madres. Se revisaron los datos que se obtuvieron con la severidad de trips para obtener la incidencia.

Para su cálculo se aplicó la ecuación (1).

- d) **Severidad de trips:** la variable se midió en 20 sitios por unidad experimental, cada semana después del pinch para Valentín, y con una frecuencia semanal hasta terminar con el ciclo de Madres, antes y después de la aplicación de biol y los pesticidas químicos, donde se tomaron 4 botones florales por sitio y se contabilizaron los botones florales (Figura 5) afectados por trips, para su cálculo se aplicó la ecuación (4).

$$\%S = \frac{\text{Nro. de botones florales afectados por sitio}}{\text{Nro. total de botones florales monitoreados por sitio}} \times 100 \quad (4)$$



Figura 5. Monitoreo de trips (*F. occidentalis*) en botones florales.

- e) **Población de trips:** Los conteos de especímenes de trips se realizó sobre placas acrílicas (Figura 6), mismas que fueron colocadas a 5 cm sobre los botones florales cada 15 días. Las placas fueron removidas para su limpieza con gasolina, posteriormente se preparó 1 l de biotac en 2 l de gasolina y se mezcló, (Figura 7) luego se colocó sobre la placa, la cual se ubicó en el mismo lugar para continuar con la evaluación de la población.



Figura 7. Placa acrílica para monitoreo de *F. occidentalis*.



Figura 6. Mezcla preparada de biotac con gasolina para trampas de *F. occidentalis*.

- f) **Población de nematodos:** Se colectaron 5 muestras de suelo por cama, con el fin de obtener 1 kg (Figura 8) de muestra por unidad experimental (Anexo 4). Los análisis de suelo se realizaron al inicio y al final del experimento (Anexo 5, anexo 6). Para las muestras de raíz se tomaron 100 g de raíz fresca de cada unidad experimental (Anexo 7), y las muestras fueron enviadas al laboratorio de Agrar PROJEKT para su respectivo análisis (Anexo 8). Esto se realizó al final del experimento.

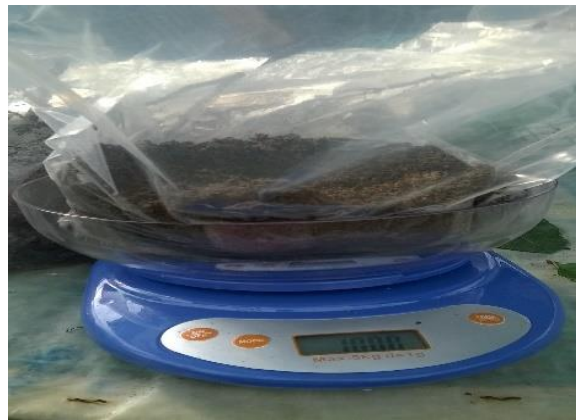


Figura 8. Pesaje de las muestras de suelo para análisis de nematodos.



g) **Análisis de fitohormonas:** Se colectó 3 hojas completas (Figura 9) desde el botón hacia abajo de los tallos florales de todas las camas por tratamiento. La recolección se la hizo cuando los botones estaban en estado de color, hasta completar aproximadamente 500g. Las muestras fueron enviadas al laboratorio para realizar un análisis de tejido de las hojas, donde se identificó la cantidad de fitohormonas presentes en las plantas (Anexo 9). Este análisis se realizó al final del experimento.



Figura 9. Colecta de hojas para análisis de hormonas.

h) **Rendimiento:** Para evaluar el rendimiento se cuantificó los tallos florales en la cosecha en campo por tratamiento y bloque (Figura 10), la variable se expresó en tallos/m<sup>2</sup>. Además se llevó a poscosecha donde fueron clasificados (Figura 11) en tallos de exportación y nacional, luego se contabilizaron los tallos perdidos por daño de trips y ácaros.



Figura 11. Conteo de tallos florales en campo en la cosecha.



Figura 10. Clasificación de tallos florales en el área de poscosecha.

### 3.1.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

El ensayo se realizó en plantas en producción de la variedad Freedom.

#### 3.1.5.1 Preparación del biol

Dos meses antes del experimento se procedió a la preparación del biol, en tanques de 160 litros con los siguientes materiales:

40 kg de estiércol de bovinos

Melaza (Medir C.E hasta tener  $2.8 \mu\text{S/cm}$ )

3.2 kg de ceniza

5 l de leche

3 l de microorganismos de montaña colectados en el Bosque de Peribuela, Imbabura y Urcuquí.

Antes de iniciar a la preparación del biol se realizó la captura de los microorganismos con trampas en tarrinas, las mismas que contenían arroz cocinado sin sal, melaza y caldo de hueso que fueron colocadas en los bosques de Peribuela, Imbabura y Urcuquí. Posteriormente se realizó la cosecha de los microorganismos y se los fue propagando en pomas que contenían melaza (Figura 12).



*Figura 12.* Obtención de microorganismos de montaña.

Para preparar primero se llenó cada tanque con 110 litros de agua, luego se fue colocando la melaza hasta tener una C.E de 2.8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Posteriormente se colocó los 40 kg de estiércol en cada tanque se mezcló y se añadió 5 litros de leche, 3.2 kg de ceniza y finalmente se mezcló hasta tener una solución líquida. Se tapó herméticamente y a la siguiente semana se colocaron 3 litros de microorganismos de montaña (Figura 13).



*Figura 13.* Proceso de preparación del biol.

Los materiales se fermentaron durante dos meses y se procedió a filtrar primero con una malla de 2 x 2 mm de apertura, luego con una malla de 0.5 x 0.5 mm de apertura y para foliar con una tela de 0.1 x 0.1 mm de apertura, para obtener un material líquido para la aplicación semanal en el cultivo. Posteriormente se colocó en pomos de 20 litros hasta realizar la aplicación.



*Figura 14.* Filtración del biol.

- **Análisis del biol:** Se realizó análisis (Figura 15) de contenidos de nutrientes y microorganismos, cuando el material estuvo listo para su dosificación y posterior aplicación en el cultivo (Anexo 10, Anexo 11).



*Figura 15.* Muestras para análisis del biol.

### **3.1.5.2 Establecimiento del experimento**

El experimento se estableció en un cultivo de rosas en producción en la Finca Flor de Azama del Grupo Falcon Farms. El manejo técnico se realizó de acuerdo a los protocolos de la finca. De la misma forma en lo que se refiere a fertilización y manejo de plagas en todas las parcelas experimentales. La fertilización base de la finca (anexo 2), se mantuvo en todas las unidades experimentales y se añadió biol en las unidades experimentales de los tratamientos 1 y 2 (anexo 1, tabla 2).

### **3.1.5.3 Delimitación de parcelas**

Se delimitaron las parcelas experimentales y los tratamientos se identificaron de acuerdo al sorteo realizado y se colocaron rótulos con las codificaciones correspondientes. Cada unidad experimental estuvo conformada por 4 camas, teniendo un total de 36 camas en todo el experimento.



#### **3.1.5.4 Toma de muestras de suelo**

Una vez establecidas las parcelas se tomaron submuestras de suelo por tratamiento de diferentes sitios de la parcela (Figura 16), que fueron colocadas en fundas de polietileno, donde se pesó 1 kg de suelo para análisis de fertilidad, pH, luego se etiquetó y posteriormente se envió al laboratorio INIAP (Anexo 12).

Para nematodos también se tomó 1 kg de suelo, se colocó en fundas de polietileno y se etiquetaron. Luego se envió al laboratorio agrar PROJEKT. Esto se realizó al inicio y final del experimento.



*Figura 16.* Toma de muestras de suelo con barreno.

#### **3.1.5.5 Análisis foliar**

Se colectaron 3 hojas completas, desde el botón floral hacia abajo. Esto se realizó en todas las camas hasta completar aproximadamente 500g por tratamiento, se colocaron en fundas de papel para posteriormente enviar al laboratorio, donde se realizó un análisis del tejido de las hojas, mediante la cual se identificó la cantidad de fitohormonas presentes en las plantas. Se realizó al final del experimento.



### 3.1.5.6 Implementación de tratamientos

En cada parcela se realizó el pinch para cada tratamiento. Cada semana se realizó la aplicación de biol con dosis de acuerdo a los resultados de los análisis del producto en los tratamientos 1 y 2 (tabla 2) (Anexo 1). De la misma forma, cada semana se midieron las variables definidas.

### 3.1.5.7 Labores culturales

Se realizaron las siguientes actividades:

- a) ***Pinch para Valentín:*** Se realizó un corte de todos los tallos seleccionados antes de iniciar con el experimento (Figura 17).



*Figura 17.* Pinch de los tallos florales para San Valentín.

- b) ***Fertirrigación:*** Las camas del experimento recibieron la dosificación de fertirriego de acuerdo a lo establecido por la finca (anexo 2) bajo sistema de goteo, dos veces por día en un tiempo de 5 - 6 minutos por aplicación.
- c) ***Controles fitosanitarios:*** Los controles de plagas tales como trips, ácaros y nematodos se realizaron con los equipos de protección (Figura 18) de acuerdo al cronograma establecido por la finca en base a las incidencias obtenidas en los monitoreos semanales.



*Figura 18.* Equipo de fumigación para controles fitosanitarios.

- d) *Aplicación de biol:*** La aplicación se realizó de acuerdo a la distribución de los tratamientos de forma semanal. Las aplicaciones se iniciaron una semana después del pinch para Valentín, se realizó vía drench (Figura 19) y foliar (Figura 20) con la finalidad de obtener mejores resultados. Con las dosis establecidas en el Anexo 1.



*Figura 20.* Aplicación vía drench de biol en el cultivo de rosas.



*Figura 19.* Aplicación foliar de biol en el cultivo de rosas.

### **3.1.5.8 Cosecha**

La cosecha de los tallos se realizó, cuando el botón estuvo en punto de corte de acuerdo a los requerimientos de la finca. Luego los tallos fueron transportados a la poscosecha.

- **Poscosecha:** Los tallos florales fueron clasificados por repetición y de acuerdo a los parámetros establecidos en el área de poscosecha. Obteniendo tallos de exportación (medidas de 70, 60, 50 y 40 cm) y nacional con presencia de trips y ácaros.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 INCIDENCIA DE ÁCAROS

Los resultados con respecto a incidencia no muestran variabilidad, todos los tratamientos tienen un 100 % de incidencia (Tabla 4). Los ácaros se registraron en la parte inferior de las plantas de rosa, ya sea en mayor o menor población.

Tabla 4

*Porcentaje de incidencia de ácaros (Tetranychus urticae) por tratamiento en rosas (Rosa spp.) en campo.*

Tratamiento	N	Media %
1	75	100
2	75	100
3	75	100

El porcentaje de incidencia del 100 % se debió a que se observó los tres tercios de la planta sin tomar en cuenta que esta plaga siempre va estar presente en la parte inferior de la planta. Aguilera et al., (1998) quienes mencionan que la distribución del ácaro (*Tetranychus urticae*) dentro de la planta es mayor en la parte inferior, debido a que existe la humedad relativa y alimento óptimos para que se reproduzcan.

De igual forma estudios realizados en cultivo de rosas en invernaderos por Nachman (2006), al realizar un control biológico de ácaros con *Phytoseiulus persimilis*, los cuales se encuentran en la parte media y superior de la planta. Se encontró que la distribución de los focos de infección de *Tetranychus urticae* esta en el tercio bajo de las plantas. Además Zhang (2003), afirma que los ácaros se movilizan a la parte inferior con el objetivo de protegerse de los pesticidas aplicados para su control, sin embargo a medida que la población aumenta se desplazan a la parte superior de la planta.

### 4.2 SEVERIDAD DE ÁCAROS

Una vez realizado el análisis estadístico se determinó que existe interacción entre los factores semana y tratamiento con respecto a la variable severidad de ácaros ( $F= 2.16$ ;  $gl= 48, 148$ ;  $p= 0.0002$ ) (Tabla 5).

Tabla 5

*ADEVA del porcentaje de severidad de ácaros (Tetranychus urticae) en rosas (Rosa spp.) en campo en dos periodos de producción Valentín y Madres.*

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor P</b>
	<b>F.V</b>	<b>Error</b>		
Semana	24	148	44.00	<0.0001
Tratamiento	2	148	158.62	<0.0001
<b>Semana: Tratamiento</b>	<b>48</b>	<b>148</b>	<b>2.16</b>	<b>0.0002</b>

En la figura 21, se muestra como influye el biol durante sus aplicaciones semanales. Como se puede observar en la semana inicial (46) se obtuvo una severidad de 70.56% para el Testigo; 70.19% para el T1 (1,5%N) y 69.81% para el T2 (3% N), no mostrando diferencias al inicio del experimento. En la semana final (18) muestra una diferencia de las aplicaciones de biol con respecto al testigo obteniendo una severidad de 48.52% para el Testigo; 35.37% para el T1; 35% para el T2 respectivamente, es decir que el testigo obtuvo 13% de severidad mayor que los tratamientos con biol, no existiendo diferencias entre las dosis de biol (Anexo 13).

Se observa que el tratamiento con mayor porcentaje de severidad de ácaros fue el testigo, a diferencia de los tratamientos con biol, lo cual muestra que el biol tiene cierto efecto en la severidad de esta plaga. Además, en el segundo ciclo (Madres) a partir de la semana 8, se observa una diferencia constante entre tratamientos, hasta la última aplicación (semana 18) se puede apreciar que aplicaciones frecuentes de biol, durante dos ciclos consecutivos se redujeron el porcentaje de severidad de ácaros en el cultivo de rosas (Anexo 14).

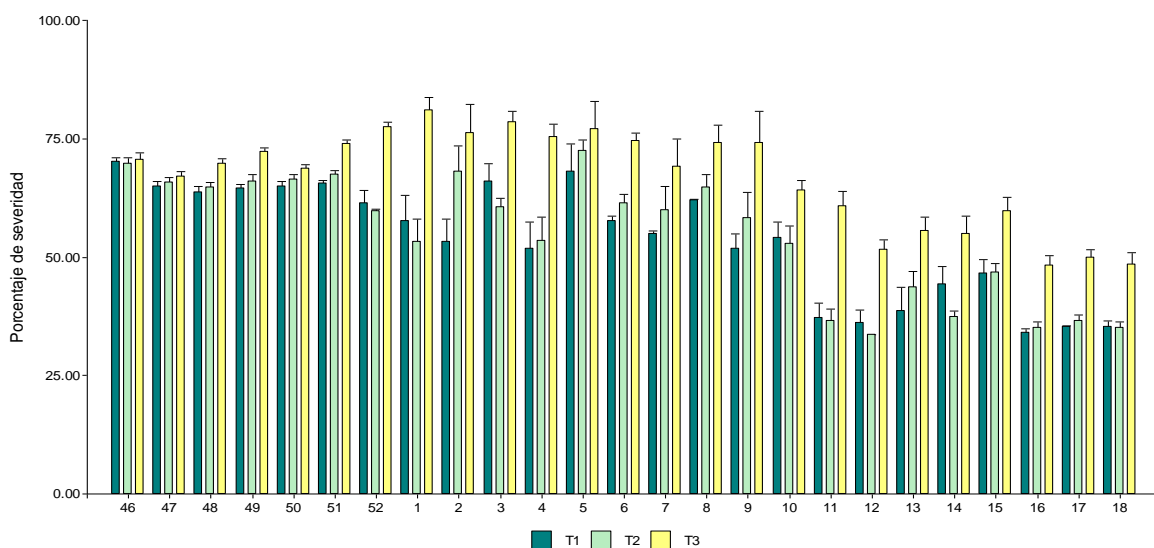


Figura 21. Porcentaje de severidad de ácaros (*Tetranychus urticae*) por semanas y tratamientos en rosas (*Rosa spp.*) con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N bio); T2 (3% N bio) y T3 (sin bio).

Los tratamientos con bio obtuvieron una mayor reducción en el porcentaje de severidad de ácaros, porque es posible que este contenga ácido jasmónico o precursores del mismo.

Schimmel, Ataide y Kant (2017), probaron que al alimentarse los ácaros (*Tetranychus urticae*), al alimentarse del tomate (*Solanum lycopersicum*), inducen en la planta respuestas de defensa reguladas por jasmonato (JA) y salicilato (SA). En el presente estudio es posible que aplicaciones frecuentes de bio induzcan la producción de ácido jasmónico como promotor de defensa.

El ácido jasmónico es sintetizado y transportado al citoplasma, donde activa el sistema de degradación de proteínas, que funciona como activador de los genes de defensa. Este compuesto fue probado por medio de la utilización de plantas mutantes incapaces de producir este compuesto y demostraron estar indefensas frente al ataque de plagas. Después de haber aplicado este compuesto se demostró que influye en el sistema inmune de la planta (Zavala, 2010)

Por otro lado, autores como Squeo y Cardemil (2006), han encontrado que las hormonas brasinosteroides, estrigolactonas, ácido abscísico, ácido salicílico, y ácido jasmónico ejercen un efecto en el sistema de defensa.

También Doares, Syrovets, Weiler y Ryan (1995), indican que cuando un insecto ataca a una planta, esta desarrolla una respuesta local y tiempo después una respuesta sistémica a la herida, produciéndose así entre otras cosas, la acumulación de inhibidores de proteasas de insectos.

Los inhibidores de proteasas son proteínas protectoras del tejido vegetal entre ellas tenemos carboxipeptidasas y cisteín (cistatinas), que han sido analizadas en mayor detalle en arroz y son de particular interés en relación a la protección contra invertebrados plaga (García et al., 1989).

Además Farouk y Osman (2011), realizaron estudios aplicando foliarmente ácido salicílico (SA) y metil jasmonato (MeJA) en plantas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) antes y después de dos infestaciones de *Tetranychus urticae* Koch. Obteniendo como resultado la reducción efectiva de infestaciones por este ácaro.

### 4.3 POBLACIÓN DE TRIPS

Los análisis estadísticos muestran que no existe interacción entre los factores semana y tratamiento (F= 0.96; gl= 22, 178; p= 0.5227). Sin embargo con respecto al factor semana si existe diferencias significativas (F= 2.81; gl= 11, 178; p= 0.0021) independientemente de los tratamientos (tabla 6).

Tabla 6

*ADEVA de la población de trips (F. occidentalis) en rosas (Rosa spp.) medida con placas acrílicas en campo.*

Fuentes de variación	Grados de libertad F.V	Grados de libertad Error	Valor F	Valor P
Semana	11	178	2.81	0.0021
Tratamiento	2	178	0.20	0.8161
Semana: Tratamiento	22	178	0.96	0.5227

En la figura 22 se observa que existe diferencia entre las semanas, donde se obtuvo un rango A para las que tienen mayor población de trips, y un rango C para las que tienen menor población (Anexo 15).

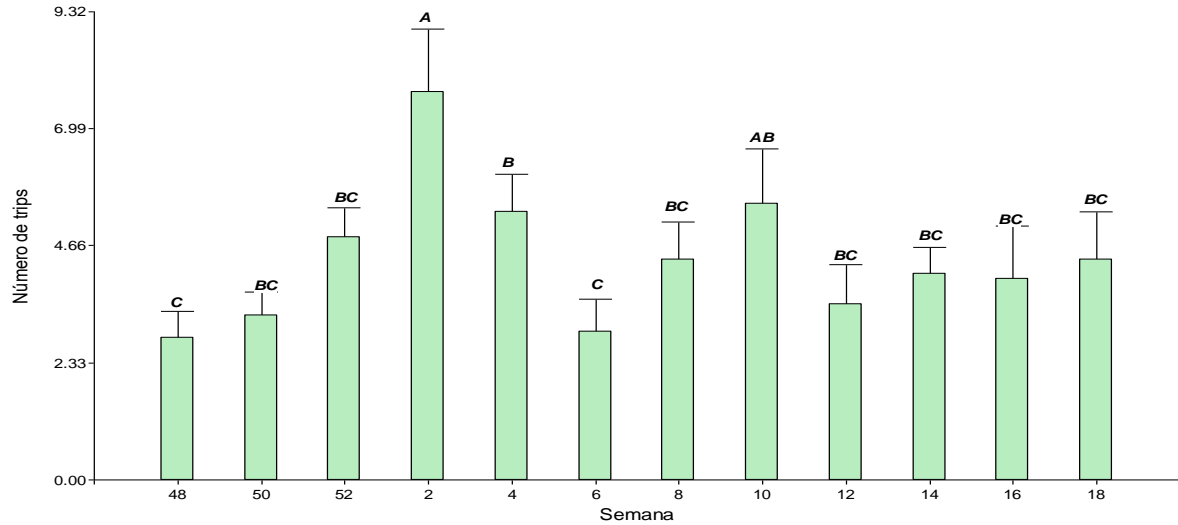


Figura 22. Población de trips (*F. occidentalis*) por semana en rosas (*Rosa* spp.) mediante placas acrílicas en campo.

Mediante la prueba de Fisher al 5% en la variable población de trips para tratamientos no se encontró diferencias. Probablemente estos resultados se obtuvieron debido a que los trips se transportan por el viento y se dispersan en todo el cultivo.

#### 4.4 INCIDENCIA DE TRIPS

Los resultados de los análisis muestran que no existe interacción entre los factores semana y tratamiento con respecto a la variable incidencia de trips ( $F= 0.84$ ;  $gl= 48, 148$ ;  $p= 0.7496$ ). En lo que respecta al factor tratamiento existen diferencias significativas ( $F= 4.19$ ;  $gl= 2, 148$ ;  $p= 0.0170$ ). De forma similar existen diferencias significativas para el factor semanas independientemente de los tratamientos ( $F= 17.02$ ;  $gl= 24, 148$ ;  $p= <0.0001$ ) (Tabla 7).

Tabla 7

ADEVA del porcentaje de incidencia de trips (*F. occidentalis*) en rosas (*Rosa* spp.) en campo.

Fuentes de variación	Grados de libertad F.V	Grados de libertad Error	Valor F	Valor P
Semana	24	148	17.02	<0.0001
Tratamiento	2	148	4.19	0.0170
Semana: Tratamiento	48	148	0.84	0.7496



En la figura 23 muestra que existe diferencia entre las semanas, ya que las semanas que presentan rango A obtuvieron mayor incidencia de trips, las semanas de rango FG obtuvieron menor incidencia y las semanas sin rango no presentaron incidencia por esta plaga (Anexo 16).

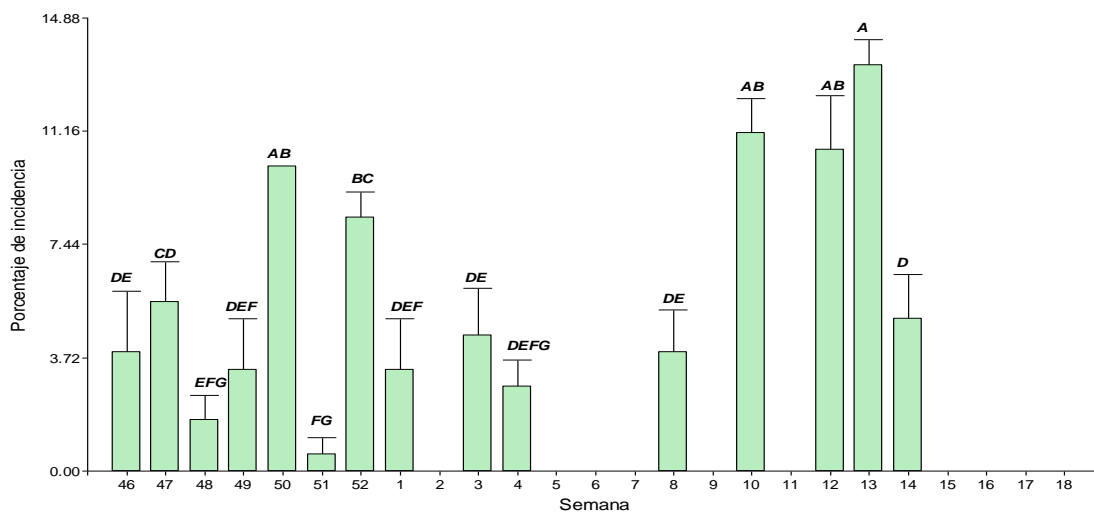


Figura 23. Porcentaje de incidencia de trips (*F. occidentalis*) por semanas en rosas (*Rosa* spp.).

Cabe indicar que en las semanas de rango FG, la cosecha se realizó de manera minuciosa por la demanda en el mercado de flor para Valentín, a diferencia de las semanas de rango A para Madres, por falta de comercialización se mantenía flor en campo, generando un alto porcentaje de flor abierta como hospedero para el desarrollo de Trips.

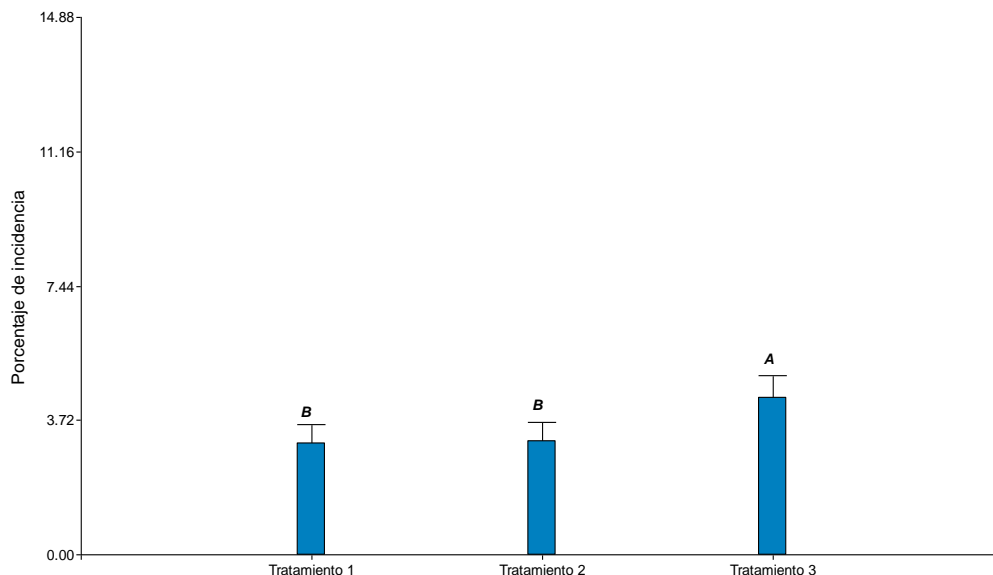


Figura 24. Porcentaje de incidencia de trips (*F. occidentalis*) por tratamientos en rosas (*Rosa* spp.) en campo, con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Mediante la prueba de Fisher al 5% para incidencia de trips, en relación con los tratamientos, mostró dos grupos rango A y B (Anexo 17). El tratamiento T3 mostró mayor porcentaje de incidencia con una media de 4.33% a diferencia de los tratamientos T2 con 3.13 % y T1 con 3.07%, indicando similaridad entre dosis baja y alta de biol (Figura 24)

#### 4.5 SEVERIDAD DE TRIPS

Los resultados de los análisis muestran que no existe interacción entre los factores semana y tratamiento con respecto a la variable severidad de trips ( $F= 0.90$ ;  $gl= 48, 157$ ;  $p= 0.6553$ ). En relación al factor tratamiento, se observan diferencias significativas ( $F= 4.27$ ;  $gl= 2, 157$ ;  $p= 0.0156$ ). De forma similar existen diferencias significativas para el factor semana, independientemente de los tratamientos ( $F= 18.56$ ;  $gl= 24, 157$ ;  $p= <0.0001$ ) (Tabla 8).

Tabla 8

ADEVA del porcentaje de severidad de trips (*F. occidentalis*) en rosas (*Rosa spp.*) en campo en los dos periodos Valentín y Madres.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Grados de libertad	Valor F	Valor P
	F.V	Error		
Semana	24	157	18.56	<0.0001
Tratamiento	2	157	4.27	0.0156
Semana: Tratamiento	48	157	0.90	0.6553

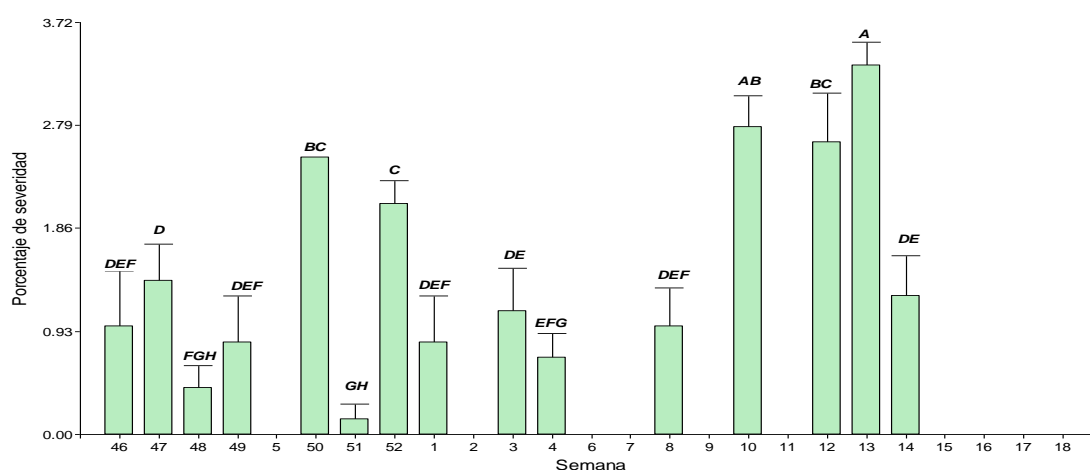


Figura 25. Porcentaje de severidad de trips (*F. occidentalis*) por semanas en rosas (*Rosa spp.*) en campo.

En la figura 25 se observa que existe diferencia entre las semanas, ya que se obtuvo un rango A para las semanas con mayor severidad de Trips, y un rango GH para las que tienen menor severidad (Anexo 18). Como se puede observar, estos datos siguen la misma tendencia con el porcentaje de incidencia de trips, en las semanas de rango GH se realizó la cosecha de flor para Valentín de manera minuciosa, de tal forma que no se encontró flor abierta en campo como fuente de inóculo de trips. A diferencia de las semanas de rango A, que fueron de la cosecha de Madres, que presentó más flores hospederas para el desarrollo de trips, debido a que no se cosechaba toda la flor.

Similar a la incidencia, para el porcentaje de severidad se encontraron dos grupos, las plantas sin aplicación de biol y las plantas con diferentes dosis de biol. El tratamiento sin aplicación de biol mostró mayor porcentaje de severidad con una media de 1.08%, es decir 0,31 % mayor que los tratamientos con biol (T1 y T2) (Figura 26, Anexo 19).

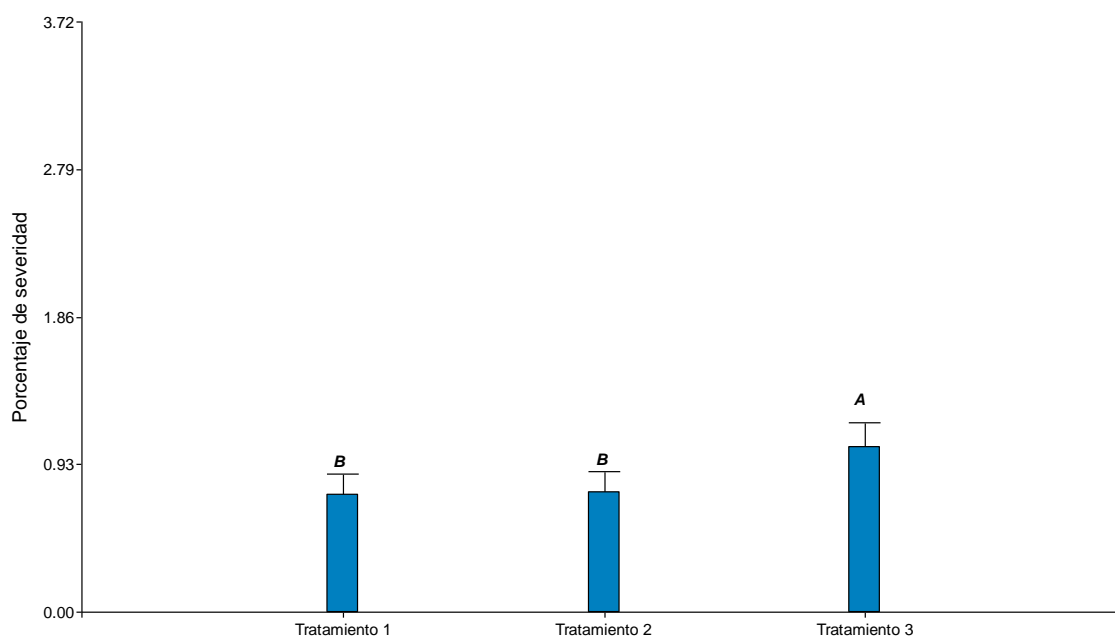


Figura 26. Porcentaje de severidad de trips (*F. occidentalis*) por tratamientos en rosas (*Rosa* spp.) en campo mediante la aplicación de los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Para la población de trips mediante placas acrílicas en campo se obtuvo diferencias entre semanas (Figura 22), pero no entre tratamientos (Tabla 6). Esto coincide con los estudios realizados por la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA, 2006), quienes mencionan que los trips son insectos que no vuelan, más bien aprovechan corrientes de aire para desplazarse por esta razón aumentarán en todo el área del cultivo.

Además para incidencia y severidad de esta plaga se obtuvo diferencias entre semanas, como menciona Vergara (2005), la variabilidad de la población de *F. occidentalis*, depende del estado del cultivo para ofrecer alimento para los trips. Cuando existen flores en los cultivos la población de trips aumenta, por lo que hay cantidad de alimento a disposición en los pétalos de las flores, estas características facilitan la fecundidad y desarrollo del ciclo de vida de los trips.

De igual forma Aguirre et al., (2013), en un estudio realizado de especies de trips en mango, fluctuación y abundancia. Obtuvieron como resultado el incremento de los adultos en épocas de floración, lo que indica que las poblaciones se asocian al alimento, más que a los factores climáticos, ya que al analizar los datos, fueron negativos para humedad y temperatura.

Cabe indicar que a pesar de que se presentaron poblaciones de trips similares en las placas acrílicas para tratamientos, la incidencia y severidad de la plaga fue menor en los tratamientos con biol (T1 y T2) independiente de la dosis aplicada, donde el testigo obtuvo mayor afectación. Posiblemente se debió a la presencia de jasmonatos.

De acuerdo Abe et al., (2008), quienes realizaron estudios en plantas de Arabidopsis del Jasmonato (JA) como un regulador de la respuesta de la planta a la alimentación del trips. Para analizar la función de JA en la respuesta a la alimentación por thrip, midieron el contenido de JA en plantas alimentadas por thrips. El contenido de JA de las plantas 24 h después de la alimentación del thrip fue 11.8 veces mayor que antes de la alimentación; en plantas que no habían sido alimentadas, el nivel de JA después de 24 h fue 1,4 veces mayor que antes de la alimentación, es decir, prácticamente sin cambios. Es decir que al alimentarse los trips de las plantas de arabidopsis inducían a la producción de ácido jasmónico.

Como mencionan Farmer y Ryan (1990), el ácido jasmónico es un inductor de la síntesis de inhibidores de proteasas de insectos en tomate y genera una rápida respuesta ante el ataque de herbívoros. Además Zavala (2010), afirma que este ácido regula la activación no solo de las defensas directas, sino también las indirectas (volátiles), coordinando la defensa contra los insectos herbívoros. A pesar de que no se evaluó la presencia de controladores biológicos de trips, es posible que estos influyeron en la incidencia y severidad de esta plaga.

Además, en estudios donde realizaron aplicaciones de ácido jasmónico en las plantas, demostraron la generación de compuestos volátiles por las plantas. Esta liberación de volátiles también es inducida por los herbívoros forrajeros, y éstos compuestos pueden atraer enemigos naturales (Bruin, Sabelis, y Dicke, 1995).

## 4.6 NEMATODOS DE SUELO

Una vez realizado el análisis estadístico se determinó que existe interacción entre los factores tratamiento y tipo de nematodo con respecto a la variable población de nematodos de suelo ( $F= 8.53$ ;  $gl= 14, 46$ ;  $p= <0.0001$ ) (Tabla 9).

Tabla 9

*ADEVA de los análisis de nematodos de suelo en rosas (Rosa spp.) en laboratorio.*

Fuentes de variación	Grados de libertad	Grados de libertad	Valor F	Valor P
	F.V	Error		
Tratamiento	2	46	14.59	<0.0001
Tipo Nematodo	7	46	7.56	<0.0001
Tratamiento : nematodo	14	46	8.53	<0.0001

En los análisis realizados se encontraron los siguientes tipos de nematodos: *Meloidogyne* spp. (huevos y adultos), saprofiticos y nematodos de menor importancia (*Criconemoides* spp., *Pratilenchus* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Paratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Tylenchus* spp.).

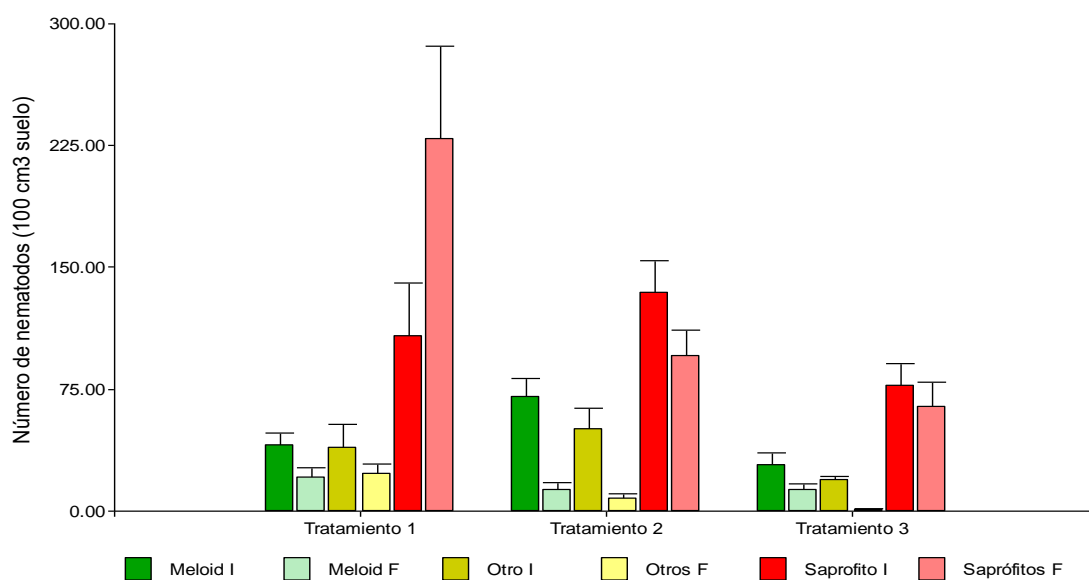


Figura 27. Número de nematodos en 100 cm<sup>3</sup> de suelo en rosas (*Rosa* spp.) en laboratorio por tipos en la fase inicial y final del experimento con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

En la figura 27, relacionando la diferencia entre la población inicial y final, se observa que el tratamiento T2 presenta una mayor disminución del número de *Meloidogyne* spp., (larvas y adultos), en comparación de los tratamientos T3 y T1. En lo que respecta a saprofíticos no se obtuvieron diferencias manteniéndose una similaridad entre tratamientos. Con los resultados obtenidos se puede decir que a mayores dosis de biol se reducen los *Meloidogyne* spp.

#### 4.7 NEMATODOS RAÍZ

Los análisis mostraron que no hay interacción entre los factores tratamiento y tipo de nematodo ( $F=0.82$ ;  $gl=6, 22$ ;  $p=0.5665$ ), sin embargo se obtuvieron diferencias significativas para el factor tratamiento ( $F=4.02$ ;  $gl=2, 22$ ;  $p=0.0326$ ) y tipo de nematodo ( $F=13.07$ ;  $gl=3, 22$ ;  $p<0.0001$ ) (Tabla 10).

Tabla 10

*ADEVA de los análisis de nematodos de raíz en rosas (Rosa spp.) en laboratorio.*

Fuentes de variación	Grados de libertad F.V	Grados de libertad Error	Valor F	Valor P
Tratamiento	2	22	4.02	0.0326
Tipo nematodo	3	22	13.07	<0.0001
Tratamiento : tipo nematodo	6	22	0.82	0.5665

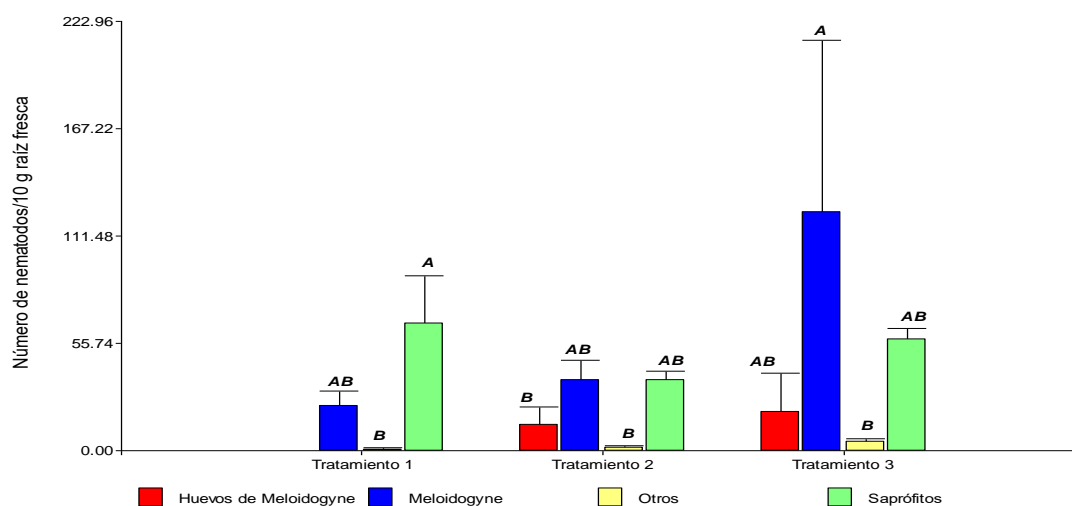


Figura 28. Análisis de nematodos de raíz en rosas (*Rosa* spp.) en laboratorio por tipos y con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

En la figura 28, se observa que el tratamiento con mayor número de nematodos *Meloidogyne* spp., fue el testigo obteniendo un rango A, con 88 nematodos más que los tratamientos con biol. A diferencia de los tratamientos con biol que presentan un rango AB, por lo cual presentan una población menor de *Meloidogyne* con unas medias de 36 para el T2 y 23 para el T1. Para saporfitos en el T1 presenta rango A presentando mayor cantidad a diferencia de los tratamientos 2 y 3 con rango AB (Anexo 20).

Mediante los resultados obtenidos, posiblemente la reducción de nematodos *Meloidogyne* spp., se debe a la presencia de ácido jásmonico y microorganismos antagonistas ya que según Chinguercela (2000), manifiesta que en una investigación realizada con un equipo de técnicos expertos en agricultura orgánica utilizando biol, por su contenido de hormonas y precursores hormonales que contienen. Provocan un mayor desarrollo de las plantas y hace más efectiva la acción de los microorganismos existentes en el suelo.

Además Cooper et al., (2005), evaluaron los efectos de las defensas inducidas por jasmonatos en la infección por nematodos en nudos en raíz de cultivares de tomate resistentes y susceptibles. Los resultados que obtuvieron indican que la aplicación de JA induce una respuesta de defensa sistémica que reduce la reproducción de nematodos avirulentos y virulentos en plantas de tomate susceptibles.

Como también Nahar, Kyndt, De Vleeschauwer, Ho" fte, y Gheysen (2011), mencionaron que el camino de jasmonatos es un jugador clave en la defensa sistémica inducida contra los nematodos del nudo de la raíz en arroz, debido a que la vía JA desempeña un papel fundamental en la defensa del arroz contra los nematodos del nudo radical. Debido a que al suministrar inductores de defensa-metil jasmonato a la planta, el nematodo fue menos efectivo para contrarrestar vías de defensa de la raíz, lo que hace que la planta sea más resistente a la infección por nematodos.



Como se mencionó anteriormente el ácido jasmónico interviene en el sistema inmune de las plantas (Cooper et al., 2005), por lo cual esta relacionado en la incidencia y severidad de artrópodos plaga y nematodos de rosas, debido a que se obtuvo resultados significativos. Es decir que el biol posiblemente induce a la formación de ácido jasmónico a través de ácido linolénico. La leche tiene bacterias del género *Lactobacillus* (De la Mora, Vázquez y Valero, 2016), y estas forman ácido linolénico, que es precursor de ácido jasmónico (Choudhary y Bhavdish, 2009). Además la presencia de microorganismos de montaña en su elaboración probablemente ayudaron su acción en el suelo (Chinguercela, 2000).

Como también el efecto en las plagas estudiadas, posiblemente fue influenciado por potasio (K), ya que el biol lo contiene en cantidades altas (anexo 21). En varios estudios demostraron que el potasio interviene en el control de plagas:

De acuerdo a Beck, (1965), menciona que si se tiene una deficiencia de K aumenta el ataque de plagas. Por otro lado Chaboussou, (1976), mediante aplicaciones de K, disminuyó la infestación de cítricos por la escala púrpura y negra. Además Oteifa y Elgindi, (1986), encontraron que los ataques de nematodos tienen efecto menor o nulo sobre el crecimiento de brotes de algodón a una alta disponibilidad de K.

#### 4.8 ANÁLISIS DE FITOHORMONAS

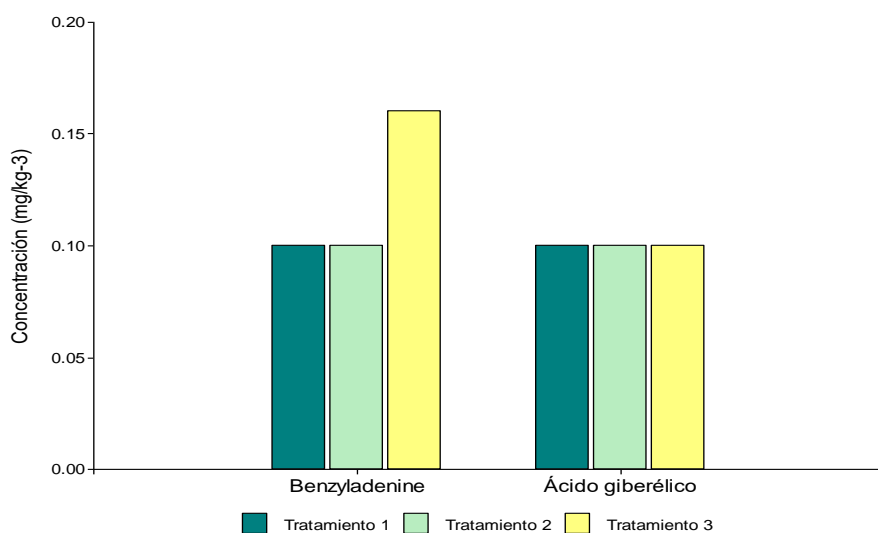


Figura 29. Análisis de foliares de fitohormonas en plantas de rosa (*Rosa* spp.) con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Mediante los resultados obtenidos en la figura 29, se puede observar que no existe diferencias entre tratamientos con respecto a benziladenine y ácido giberélico. Pero al encontrarse fitohormonas en las plantas de rosa en los tratamientos se puede argumentar que estas influyen en diversas funciones del cultivo.

Sin embargo, existe la posibilidad de que los tratamientos con biol pueden generar en las plantas mayor cantidad de AJ, ya que las plagas que fueron evaluadas inducen resistencia sistémica en las plantas de rosa que estas atacaron.

De acuerdo a Islas et al., (2017), quienes realizaron estudios con biofertilizante de conejo en el cultivo de cebada, obtuvieron la presencia de hormonas como auxinas y giberelinas, que mediante aplicaciones foliares mejoran la calidad de productos y puede aumentar la tolerancia y resistencia contra plagas y enfermedades, así como un mayor vigor del cultivo.

#### 4.9 RENDIMIENTO

Para la variable de producción total en campo se consideró los periodos de San Valentín y Madres. La cosecha y la contabilización de tallos florales se efectuaron por cada repetición. Una vez realizado el análisis estadístico se determinó que existe interacción entre los factores periodo y tratamiento ( $F= 4.58$ ;  $gl= 2, 10$ ;  $p= 0.0386$ ) (Tabla 11).

Tabla 11

*ADEVA de la producción total de tallos florales de rosas (Rosa spp.) en campo.*

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor P</b>
	<b>F.V</b>	<b>Error</b>		
Periodo	1	10	685.26	<0.0001
Tratamiento	2	10	5.11	0.0295
<b>Periodo : Tratamiento</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>4.58</b>	<b>0.0386</b>

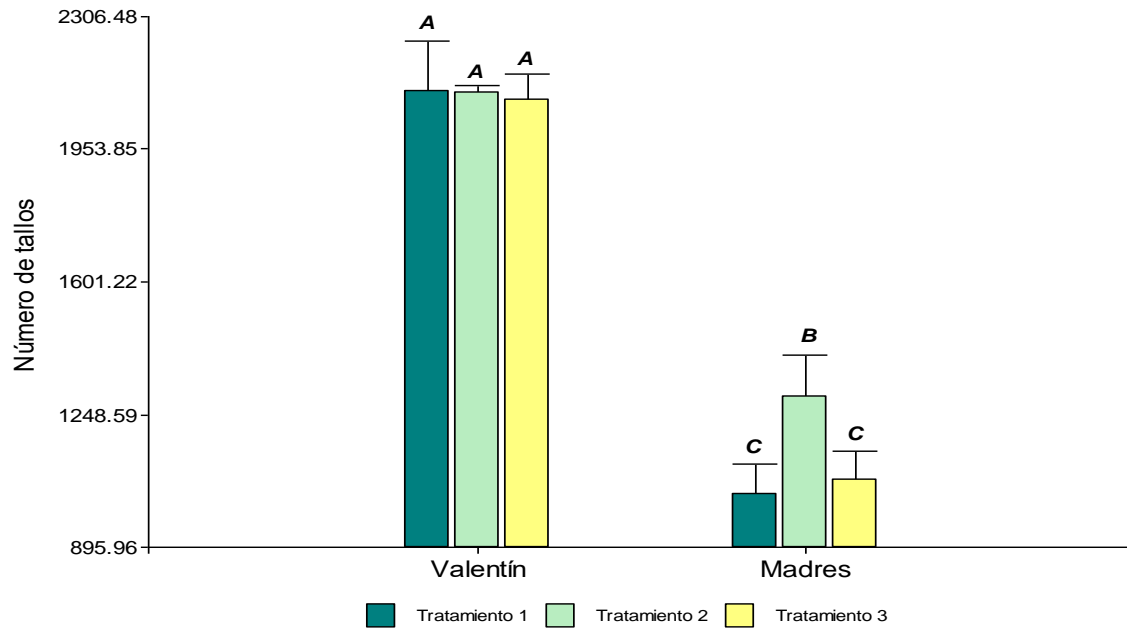


Figura 30. Producción total de tallos florales de rosas (*Rosa* spp.) en poscosecha por periodos y con los siguientes tratamientos T1 (1.5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

En la figura 30, se observa que existen diferencias entre periodos, en la producción de tallos florales, siendo Valentín el período de mayor producción. En el período de San Valentín no se registraron diferencias estadísticas entre tratamientos, mientras que en el período de Madres si, donde el tratamiento T2 obtuvo mayor cantidad de tallos florales con una media de 1701.00, diferenciándose con un valor aproximado de 124.58 tallos forales de los tratamientos T3 y T1 (anexo 22), lo cual muestra que el biol a mayores dosis de aplicación influye en la producción de tallos florales.

De igual forma mediante la prueba de Fisher al 5% para producción total de tallos florales en relación con los periodos arrojó dos rangos, siendo Valentín el que ocupó el primer rango (A) y por consiguiente, el que mostró tener mayor producción con una media de 2099.33 tallos totales (exportación + nacional) a diferencia de Madres con 1136.56 tallos totales teniendo una diferencia de 962.77 entre periodos al momento de la lectura (Anexo 23). Esta diferencia fue debido a que en Valentín la variedad Freedom es más comercializada por su color rojo por lo cual el pinch que se realiza es más severo a diferencia de Madres temporada en la que se prefieren rosas de colores y no color rojo. A su vez, el pinch en temporada de

madres solo se realiza en ciertos tallos por tal razón se tiene menor producción y el manejo no es tan primordial como en Valentín.

Como menciona Gomero (2000), el biol aumenta y fortalece la base radicular, incrementa la base foliar, mejora la floración y activa el vigor, todo esto conlleva a tener un aumento en las cosechas.

Según estudios realizados con aplicaciones de biol en diferentes niveles han comprobado que este abono orgánico líquido ha ayudado a mejorar la producción en diferentes cultivos como, fréjol con un 44% de incremento por hectárea, melón con 56% sobre el rendimiento esperado y en brócoli hasta el 50% por hectárea (Osorio, 2005).

Islas et al., (2017), realizaron aplicaciones de biofertilizante de estiércol de conejo vía foliar y al suelo, en el cultivo de cebada (*Hordeum vulgare* L.). En los resultados mostró un aumento en el rendimiento de grano de  $52.04 + 0.16\%$ , respectivamente, de igual forma en la altura. Debido a la presencia de compuestos tales como ácidos carboxílicos, ácidos de tipo fúlvico y ácidos de tipo húmico en el biofertilizante, que aumenta la absorción de nutrientes por la planta, lo que ayuda en su producción.

En poscosecha se realizó la clasificación de los tallos florales de exportación (sin daños y medidas superiores a 45 cm) y tallos florales de nacional (con daños y medidas inferiores a 40 cm). Debido a que dentro de los parámetros que intervienen en la flor nacional están las plagas, se realizó un análisis más específico de las mismas.

## **FLOR NACIONAL**

Una vez realizado el análisis estadístico para los tallos florales de flor nacional por categoría se determinó que no hay interacción para periodo y tratamiento ( $F= 0.93$ ;  $gl=2$ , 58;  $p= 0.3993$ ); tratamiento y categoría ( $F= 0.69$ ;  $gl=8$ , 58;  $p= 0.6966$ ) y periodo, tratamiento, categoría ( $F= 0.56$ ;  $gl=8$ , 58;  $p= 0.8059$ ), sin embargo existe una interacción entre periodo y categoría ( $F= 9.18$ ;  $gl=4$ , 58;  $p= <0.0001$ ) (Tabla 12).

Tabla 12

ADEVA de los tallos florales de nacional de rosas (*Rosa spp.*) en poscosecha.

Fuentes de variación	Grados de libertad F.V	Grados de libertad Error	Valor F	Valor P
Periodo	1	58	0.55	0.4617
Tratamiento	2	58	0.77	0.4678
Total categoría	4	58	66.39	<0.0001
Periodo : Tratamiento	2	58	0.93	0.3993
<b>Periodo: categoría total</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>9.18</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Tratamiento: categoría total	8	58	0.69	0.6966
Periodo: tratamiento: catego	8	58	0.56	0.8059

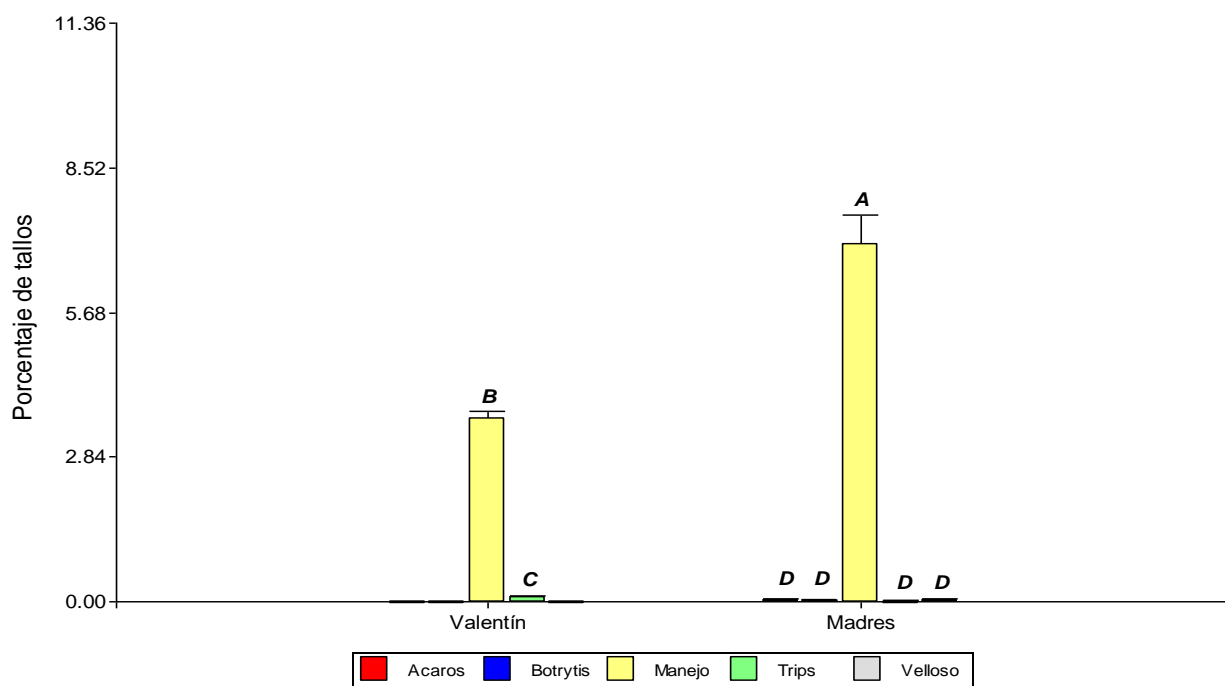


Figura 31. Producción nacional de tallos florales de rosas (*Rosa spp.*) en poscosecha por periodos y categorías.

En la Figura 31, muestra que existe diferencia entre periodos. En Valentín hay menor pérdida por daños de manejo a diferencia de Madres, debido a que no se realiza un manejo adecuado ya que la rosa de color rojo no es tan comercializable. En Valentín el manejo es más estricto ya que se requieren grandes cantidades de esta flor roja (anexo 24).

En relación a las pérdidas por plagas en la producción de tallos florales se encontró una mayor presencia de trips en el periodo de Valentín a diferencia de Madres que fue menor, con lo que se puede argumentar que el biol ejerció un efecto de repelencia para esta plaga a través del tiempo de aplicación.

En este estudio se encontró mayor cantidad de tallos afectados por el manejo en campo en los dos periodos de evaluación, lo que coincide con Yong (2004), quien menciona que el manejo de las plantas en campo influye notablemente en el proceso de poscosecha.

Con respecto a la repelencia de plagas existió una disminución en los tratamientos con biol, como mencionan Baras y Cañete, (2000) que el biol al promover la creación de fitoalexinas en los cultivos, ayuda a tener una mejor defensa frente a plagas y por lo tanto ayudan a tener productos agrícolas de calidad evitando así las pérdidas.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- La aplicación de biol tuvo influencia en la incidencia de *Tetranychus urticae* en los tercios medio y superior sin embargo siempre se evidencio la presencia de estos en el tercio inferior debido a su forma de vida.
- En cuanto a la severidad de *Tetranychus urticae* a pesar que en el primer ciclo de Valentín no se encontró diferencias, en el segundo ciclo de Madres las diferencias fueron significativas. Es decir que a mayor tiempo de aplicación del biol se obtuvo una diferencia entre semanas y tratamientos donde el Tratamiento sin biol fue el que obtuvo mayor porcentaje de severidad a diferencia de los tratamientos con biol.
- En la variable de incidencia y severidad de *F. occidentalis* se obtuvo diferencias para tratamientos y semanas, lo que significa que el biol tiene cierto efecto repelente para esta plaga y puede ayudar a disminuirla con aplicaciones prolongadas de biol.
- La población de nematodos *Meloidogyne* spp., fue menor en los tratamientos con biol a diferencia del tratamiento sin biol que fue alta. Para los nematodos saprofitos en el tratamiento con biol al 1.5% N presentó mayor población en relación a los tratamientos sin biol y con 3%N biol.
- Los valores de los análisis hormonales fueron similares fueron en las plantas, no se encontró diferencias entre tratamientos con respecto a Benziladenine y ácido giberélico, pero estar presentes en las plantas de rosa ayudan en diversas funciones del cultivo.
- El rendimiento total de tallos florales (Exportación y nacional) de rosa en poscosecha no se vio influenciado por las aplicaciones de biol en el primer período de Valentín, a diferencia del periodo de Madres donde el tratamiento con biol (3%N) obtuvo 124 tallos florales más, en relación al tratamiento sin biol.
- En poscosecha se clasificaron todos los tallos florales, donde se obtuvo que el factor que más afecta en número es el manejo, generando así el mayor porcentaje de flor nacional. La flor nacional por ataque de plagas obtuvo una media de 0.3% teniendo un efecto de repelencia del biol.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio hormonal tanto de biol como en las plantas que reciben biol para ver si existe la presencia o precursores de ácido jasmónico y ácido salicílico que afecten la incidencia y severidad de ácaros.
- Continuar con las aplicaciones de biol en el cultivo de rosas, para evaluar un efecto en un período mayor a seis meses.
- Realizar estudios sobre dosis y toxicidad de biol en el cultivo de rosas.
- Realizar estudios del efecto del potasio (K) en la incidencia y severidad de plagas.



## 6. MARCO ADMINISTRATIVO

### 6.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 13. Cronograma de actividades.

Actividades	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.
Revisión de literatura																	
Elaboración del Anteproyecto																	
Aprobación de la carrera de Agropecuaria.																	
Aprobación de la FICAYA																	
Implementación del ensayo																	
Toma de datos																	
Análisis estadístico de datos																	
Redacción del documento																	
Presentación de los resultados																	

## 6.2 PRESUPUESTO

Tabla 14. Presupuesto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>Costos directos</b>				
Análisis de suelo	Unidad	2	30,00	60,00
Análisis de follaje	Unidad	2	120,00	240,00
Análisis de biol	Unidad	1	120,00	120,00
Mano de obra	Jornal	2	194,00	676,00
<b>Materiales de campo</b>				
Tanques de plástico	160 litros	18	20,00	360,00
Botas de caucho	Unidad	1	8,00	8,00
Manguera de 80 metros	unidad	1	34,00	34,00
Conductímetro	Unidad	1	700,00	700,00
Traje de fumigación	Unidad	1	55,00	55,00
Flexómetro	Unidad	1	8,00	8,00
Mascarilla	Unidad	1	14,00	14,00
Tamiz	Unidad	1	7,50	7,50
Venturi	Unidad	1	45,00	45,00
Duchas para drench	Unidad	1	6,00	6,00
Pomas	Pomas 20 litros	28	3,00	84,00
Baldes	20 litros	15	3,00	45,00
Tijeras de podar	Unidad	2	40,00	80,00
Azadón	Unidad	2	12,00	24,00
Escobilla	Unidad	1	6,00	6,00
Cinta métrica	Unidad	1	4,50	4,50
Barreno	Unidad	1	18,00	18,00
Balanza	Unidad	1	28,00	28,00
<b>Insumos</b>				
Plantas	Unidad	1080	1,50	1620,00
Biol	Tanques de 200 lts	16	100,00	1600,00
Pesticidas químicos	Unidad	96	15,00	1440,00
Otros (estacas, rótulos, etc.)			60,00	60,00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				

<b>EQUIPOS SUMINISTROS</b>	<b>Y</b>				
Cámara digital	Unidad	1	250,00		250,00
Copias	Unidades				100,00
Subtotal					7693,00
Imprevistos 10%					769,30
<b>Total</b>					<b>8462,30</b>

### 6.1.1 COSTOS

El costo total para realizacion del proyecto es de **8462,30\$**

### 6.1.2 FINANCIAMIENTO.

	<b>Finca</b>	<b>Tesista</b>
<b>Porcentaje</b>	75%	25%
<b>Cantidad</b>	6346,73	2115,58

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Abe, H., Ohnishi, J., Narusaka, M., Seo, S., Narusaka, Y., Tsuda, S y Kobayashi, M. (2008). Function of jasmonate in response and tolerance of arabidopsis to thrip feeding, *Plant Cell Physiol*, 49(1), 68-80.
- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD). (2014). Atribuciones legales. Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/10/a.2-Estatuto-vigente-al-a%C3%B1o-2014.pdf>
- Aguilera, A., Carrillo, R., Rebolledo, R., y Salazar, F. (1998). Antecedentes biológicos de *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari *Tetranychidae*) en frambueso cv. Heritage, en Temuco, Chile. *Revista chilena de entomología*, 25, 15-20.
- Aguilera, R. (2006). Los hidrogeles como potencia les reservorios de agua y su aplicación en la germinación. *Iberoam*, 199.
- Aguirre, L., Miranda, M., Urías, M., Orona, F., Almeyda, I., Johansen, R. y Tucuch, M. (2013). Thrips species (Thysanoptera) in mango, fluctuation and abundance. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1), 9-12.
- Asociación Nacional de Productores y/o Exportadores de Flores del Ecuador (EXPOFLORES). (2013). Informe mercado Sudamérica. Obtenido el 11 de junio del 2016, desde: [http://www.expoflores.com/images/analisis\\_economico/Informe%20Sudamrica%202013.pdf](http://www.expoflores.com/images/analisis_economico/Informe%20Sudamrica%202013.pdf)
- Audesirk, T. Audesirk, G. y Byers, B. (2008). Biología: La vida en la Tierra. *Pearson*. México.
- Baras, N y Cañete, A. (2000). Control de enfermedades en vainita (*Phaseolus vulgaris*) e incremento de rendimiento. Recuperado de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL1249.pdf>
- Barres, M., Bello, A., Jordá, C y Tello J. (2006). La Eliminación del Bromuro de Metilo en la Protección de Cultivos como Modelo Mundial para la Conservación del Medio Ambiente. Univ. Almería, MAPA, Madrid, 515.
- Beck, S. (1965). Resistance of plants to insects. *Annu. Rev. Entomol*, 10, 207–232.

- Benny, C. (2011). Nutrición vegetal. En línea. Recuperado el 02 de Abril del 2015. Disponible en <http://www.smart-fertilizer.com/articulos/momento-aplicacionfertilizantes>.
- Bezemer, T y Van Dam N. (2005). Linking aboveground and belowground interactions via induced plant defenses. *Trends in Ecology & Evolution*, 20 (11), 617-624.
- Bruin, J., Sabelis, M. y Dicke, M. (1995). Do plants tap SOS signals from their infested neighbours. *Trends in Ecology and Evolution. Science*, 250, 1251–1253.
- Brunner, F y Nürnberger, T. (2002). Innate immunity in plants and animals: emerging parallels between the recognition of general elicitors and pathogen-associated molecular patterns. *Curr Opin Plant Biol*, 5, 313-324.
- Buxens, J. (2006). Variedades de rosa para flor cortada. *XOBA, revista de agricultura*, 1(2), 79-81.
- Carvalhais, L., Dennis, P., Badri, D., Tyson, G., Vivanco, J., y Schenk, P. (2013). Activation of the jasmonic acid plant defence pathway alters the composition of rhizosphere bacterial communities. *Plos One*, 8(2), 1–5.
- Catucuamba, A. (2013). *Evaluación de la eficiencia de 4 biopesticidas de origen biológico para el control de trips (F. occidentalis) y el efecto tóxico producido en el cultivo de Rosas (Rosa sp.), Variedad Cabaret en la finca florícola Rosa Nova* (tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Chaboussou, F. (1976). Cultural factors and the resistance of citrus plants to scale insects and mites. *Proc. 12th Colloq. Int. Potash Inst. Bern*, 259–280.
- Chinguercela, F. (2000). Aplicación foliar de fitoestimulante biol al cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*). Ambato.
- Choudhary, D y Bhavdish, N. (2009). Interactions of *Bacillus* spp. and plants-UIT special reference to induced systemic resistance (ISR). *Microbiological Research*. Pag. 493-513.
- Cepeda, J. (1991). Química de suelos. México. Editorial Trillas.

- Cooper, W., Jia, L. y Goggin, L. (2005). Effects of jasmonate-induced defenses on root-knot nematode infection of resistant and susceptible tomato cultivars. *Journal of Chemical Ecology*, 31(9), 1953-1967.
- Darquea, J. (2013). *Evaluación del comportamiento de injertos en rosas, de la variedad Freedom, realizadas con yemas ubicadas a diferentes alturas del tallo. Pedro Moncayo – Ecuador* (tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, Ecuador.
- De la Mora, A., Vázquez, F y Valero, J. (2016). Bacillus bacterial succession during composting and vermicomposting using different manure sources. *Departamento de Ciencias Químico-Biológicas*, 1.
- Doares, S., Syrovets, T., Weiler, E. y Ryan, C. (1995). Oligogalacturonides y quitosano activan los genes defensivos de la planta a través de la vía octadecanoide. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 92, 4095.
- Egas, F, y Gómez, G. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual* (tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). (2016). Floricultura. Ecuador. Recuperado de: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2016/Informe%20ejecutivo%20ESPAC\\_2016.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Informe%20ejecutivo%20ESPAC_2016.pdf)
- Farmer, E. y Ryan, C. (1990). Interplant Communication: Airborne Methyl Ácido jasmonicosmonate Induces Synthesis of Proteinase Inhibitors in Plant Leaves. *PNAS*, (87), 7713-7716.
- Farouk, S y Osman, M. (2011). The effect of plant defense elicitors on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) growth and yield in absence or presence of spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) infestation. *Journal of stress physiology y biochemistry*, 7(3), 5-22.
- Ferrer, F. y Salvador, P. (1986). La producción de rosas en cultivo protegido. Valencia: Ediciones Mundi-Prensa.

- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FOCODES). (2014). Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus. Perú. Recuperado de: <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/126.pdf>
- Gallegos, P. (2013). *Los ácaros en el cultivo de flores: Vademécum florícola. (8ª edición)*. Quito: Edifarm.
- García, O., Rodríguez, P., Hernández, L., Ponz, F., Marana, C., Carmona, M.,...Carbonero, P. (1989). The thionins a protein family that includes purothionins, viscotoxins and crambis. *Oxford Surveys of Plant Molecular and Cell Biology*, 6, 31-60.
- Gil, J., Lara, J., Solís, M., Reyes, D., Solís, A. y Pérez, H. (2015). Evaluación económica del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla) usando biol como fertilizante orgánico. *International Multilingual Journal of Contemporary Research*, 3(2), 75-82.
- Gomero, L. (2000). Los biodigestores campesinos una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos. (en línea). Consultado 01 de julio del 2017. Disponible en [http://www.leisa.info/index.php?url=getblob.hp&o\\_id=75455 &a\\_id=211&a\\_seq=0](http://www.leisa.info/index.php?url=getblob.hp&o_id=75455 &a_id=211&a_seq=0)
- Gómez, M. (2003). Nutrición foliar de minerales y solutos orgánicos. Documento interno. Dirección de Investigación. Microfertisa. Bogotá. 31 p.
- Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2004). Informe anual de actividades del Departamento de Protección Vegetal. E. E. Santa Catalina. Quito. Recuperado de: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2757>
- Instituto Nacional De Investigación Agraria (INIA). (2008). Producción y uso del biol: Folleto. 1era Ed. Perú. Recuperado de: [http://ong-adg.be/bibliadg/bibliotheque/opac\\_css/doc\\_num/fiches\\_techniques/biol.pdf](http://ong-adg.be/bibliadg/bibliotheque/opac_css/doc_num/fiches_techniques/biol.pdf)
- Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología (INAMHI). (2015). Boletín climatológico anual 2015. Quito – Ecuador.
- Islas, S., Constantino, L., Beltrán, R., Gómez, R., Vázquez, G., Herrera, J. y Jiménez, A. (2017). Effectiveness of rabbit manure biofertilizer in barley crop yield. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(33), 25731-25740.

- Jiménez, E. (2011). *Aplicación de biol y fertilización química en la rehabilitación de praderas, "Aloag – pichincha"* (tesis de grado). Escuela politécnica del ejército, Quito, Ecuador.
- Jiménez, J., Quirós, N y Vargas, M. (2012). Evaluación de la tuna (*Opuntia cochenillifera*) para la remoción del color en agua potable. *Revista Tecnología en Marcha*, 25(4), 55-62.
- López, G. (2012). *Producción de rosas bajo condiciones de invernadero en Joseguango Bajo, Ecuador* (tesis de grado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Malonek, S., Bomke, E., Bornberg, M., Rojas, C., Hedden, P., Hopkins, P y Tudzynski, B. (2005). Distribution of gibberellin biosynthetic genes and gibberellin production in the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Phytochemistry*, 66(11), 1296-1311.
- Martínez, E., Barrios, G., Rovesti, L. y Santos, R. (2006). *Manejo Integrado de Plagas*. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Cuba.
- Mastalerz, J. (1965). The effect of gibberellic acid on the flowering shoots of batter time roses. USA. *In proceedings of the american society for horticultural science*, 87, 525.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAGAP. (2014). Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. Recuperado de: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>
- Molina, A., Sánchez, A., Vallet, A. y Sánchez, C. (2007). Inmunidad innata en plantas y resistencia a patógenos nuevos conceptos y potenciales aplicaciones en protección vegetal. España. *La revista profesional de sanidad vegetal*, 192, 43-46.
- Nachman, G. (2006). The effects of prey patchiness, predator aggregation, and mutual interference on the functional response of *Phytoseiulus persimilis* feeding on *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Exp. And Appl. Acarol*, 38, 87-111.
- Nahar, K., Kyndt, T., De Vleeschauwer, D., Hofte, M y Gheysen, G. (2011). The jasmonate pathway is a key player in systemically induced defense against root knot nematodes in rice. *Plant Physiology*, 157, 305-316.



- Nandi, B., Kundu, K., Banerjee, N. y Sinha, S. (2003). Salicylic acid-induced suppression of *Meloidogyne incognita* infestation of okra and cowpea. *Nematology*, (5)5, 747–752.
- Nava, E; García, C; Camacho, J y Vázquez, E. (2012). BIOPLAGUICIDAS: Una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 8(3), 17-29.
- Osorio, L. (2005). Los biodigestores campesinos: una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos. *LEISA: Revista de Agroecología*, 25 – 27.
- Oteifa, B. y Elgindi, A. (1976). Potassium nutrition of cotton, *Gossypium barbadense*, in relation to nematode infection by *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. Proc. 12th Colloq. *Int. Potash Inst. Bern*, 301–306.
- Padilla, W. (2007). Fertilización de Suelos y Nutrición Vegetal, Quito. *En Grupo Clínica Agrícola*, 61-207.
- Peña, J. (Ed.). (2013). Potential Invasive Pests of Agricultural Crops. Vol. 3. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=XFcBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Pe%C3%B1a,+J.\(2013\).+Potential+Invasive+Pests+of+Agricultural+Crops.+&ots=7h4rSN03su&sig=kdL37JEDyVu\\_XeTrCd8uhk-S8lg#v=onepage&q=Pe%C3%B1a%2C%20J.%20\(2013\).%20Potential%20Invasive%20Pests%20of%20Agricultural%20Crops.&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=XFcBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Pe%C3%B1a,+J.(2013).+Potential+Invasive+Pests+of+Agricultural+Crops.+&ots=7h4rSN03su&sig=kdL37JEDyVu_XeTrCd8uhk-S8lg#v=onepage&q=Pe%C3%B1a%2C%20J.%20(2013).%20Potential%20Invasive%20Pests%20of%20Agricultural%20Crops.&f=false)
- Puente, N. (2010). Manual Técnico de “Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan alimentación sana”. Recuperado de: [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
- Pujota, A. (2013). *Sistematizaciòn del manejo integrado de F. occidentalis en el cultivo de rosas, bajo invernadero en el sector de Tabacundo, cantòn Pedro Moncayo provincia de Pichincha* (tesis de grado). Universidad Politècnica Salesiana sede Quito, Ecuador.
- Revelo, J., Cazco, C., Sandoval, A., Sánchez, G., Lomas, L y Corrales, A. (2006). Avances del proyecto “Estudio epidemiológico del “nematodo del rosario” o “falso nematodo del nudo” (*Nacobbus* sp.) en el cultivo de tomate de mesa en el valle del Chota para optimizar su control”. Proyecto INIAP-UTN- SENACYT.

- Rodríguez, W y Flórez, V. (2006). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. *Agronomía Colombiana; Bogota*, 24, 247-257.
- Rodríguez, M y Paniagua, G. (1994). Horticultura orgánica. *Fundación Güilombé*, 2(1), 76.
- Schimmel, B., Ataide, L y Kant, M. (2017). Spatiotemporal heterogeneity of tomato induced defense responses affects spider mite performance and behavior. *Plant signaling & behavior*, 12(10), 1688-1701.
- Shurtleff, M y Averre C. (2000). Diagnosing Plant Diseases Caused by Nematodes. *The American Phytopathological Society*, 187.
- Sikora, R. y Fernández, E. (2005). Nematode parasites of vegetables. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. 2 ed. *Wallingford, UK, CABI*, 319-392.
- Skoog, F y Miller, C. (1965). Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured in vitro. In: Molecular and Cellular Aspects of Development. *New York. In Vitro, Symp. Soc. Exp. Biol*, 11.
- Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA). (2006). Manual de plagas del cultivo de rosas. Quito, Pichincha, Ecuador: IICA. Recuperado de [http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/978-84-615-6463-7/LIBRO\\_SESA.pdf](http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/978-84-615-6463-7/LIBRO_SESA.pdf)
- Squeo, F. y Cardemil, L. (2006). Fisiología Vegetal. Ediciones Universidad de La Serena. Chile.
- Swissaid. (2010). Bio Granjas, 1–12. Recuperado de: [http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/revistaSWISSAID\\_biogranjas\\_01\\_web.pdf](http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/revistaSWISSAID_biogranjas_01_web.pdf)
- Tamura, S. (1990). Historical aspects of gibberellins. New York. *Tokio*, 113.
- Vergara, R. (2005). Trips y ácaros de invernaderos complejo biológico de impacto fitosanitario. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Vinueza, S. (2009). *Estudio de cinco métodos de manejo de plántulas para inducir la brotación de basales en la variedad de rosa “Blush de los Andes” en la empresa Rose Connection* (tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, Ecuador.

- Webster, J. (1972). Nematodes and biological control. In: *Economic Nematology*. *Academic Press Inc., London and New York*, 469-496.
- Yong, A. (2004). Técnicas de formación y manejo del rosal. *Cultivos Tropicales*, 25 (4), 53-60.
- Zavala, J. (2010). Respuestas inmunológicas de las plantas frente al ataque de insectos. *Ciencia hoy*, 20(117), 52-59.
- Zhang, Z. (2003). Mites of greenhouses: identification, biology and control. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=zVaSCyiK540C&oi=fnd&pg=PR9&dq=+Zhang,+2003.+Mites+of+greenhouses.+&ots=dFTZ7J9FCf&sig=OqF\\_crcCDecqjE4bYWSkvZtf6OQ#v=onepage&q=Zhang%2C%202003.%20Mites%20of%20greenhouses.&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=zVaSCyiK540C&oi=fnd&pg=PR9&dq=+Zhang,+2003.+Mites+of+greenhouses.+&ots=dFTZ7J9FCf&sig=OqF_crcCDecqjE4bYWSkvZtf6OQ#v=onepage&q=Zhang%2C%202003.%20Mites%20of%20greenhouses.&f=false)

## 8. ANEXOS.

### Anexo 1. Cálculos de dosis de biol.

Cosecha (BIOL)= 240 lt.

**Cálcu lo de biol por tratamiento:**

$$\frac{240 \text{ lt.}}{3} = 80 \text{ litros biol (T1) } >$$

$$80 * 2 = 160 \text{ litros biol (T2) } >$$

**Cálcu lo de biol/cama:**

$$\frac{80 \text{ lt (biol)}}{12 \text{ camas}} = 6.66 \text{ lt/cama}$$

$$\frac{160 \text{ lt (biol)}}{12 \text{ camas}} = 13.33 \text{ lt/cama}$$

**Aporte de nitrógeno (N) biol**

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ lt (biol)} & \text{-----} & 366 \text{ mg (N total)} \\ 6.66 \text{ lt/cama} & \text{-----} & x \end{array}$$

$$X = 2438 \text{ mg/cama/semana (N)}$$

$$X = 2.43 \text{ g/cama/semana (N)}$$

.

**Aporte de nitrógeno (N) finca**

$$N \text{ total} = 200 \text{ ppm} \quad (\text{ppm} = \text{mg})$$

$$820 \text{ lt/cama/semana (finca)} * 200 \text{ mg/lt} =$$

$$164000 \text{ mg/cama/semana (N)}$$

$$X = 164 \text{ g/cama/semana (N)}$$

**Aporte (N) biol a fertilización (N) finca**

**Tratamiento 1**

$$164 \text{ g/cama/semana (finca)} \text{-----} 100\%$$

$$2.43 \text{ g/cama/semana (biol)} \text{-----} x$$

$$X = 1.5 \%$$

**Tratamiento 2**

$$164 \text{ g/cama/semana (finca)} \text{-----} 100\%$$

$$4.86 \text{ g/cama/semana (biol)} \text{-----} x$$

$$X = 3 \%$$

**Anexo 2. Fertilización química de la finca.**

**VALENTÍN**

Aporte nutricional química			2	d=0,15	90 ml	# pulso=3			
Elemento	ppm	Longitud manguera (m)	Número mangueras/cama	Total gotero	Volumen/cama/pulso (ml)	Volumen/día/cama (ml)	Volumen/día/cama (Lt)	Total nutriente/cama (ppm)	Total nutriente/cama/día (gr)
N	200	40	80	533,33	48000	144000	144	28800	28,80
P	50	40	80	533,33	48000	144000	144	7200	7,20
K	180	40	80	533,33	48000	144000	144	25920	25,92
Ca	146	40	80	533,33	48000	144000	144	21024	21,02
Mg	60	40	80	533,33	48000	144000	144	8640	8,64
Mn	2,5	40	80	533,33	48000	144000	144	360	0,36
Fe	1,7	40	80	533,33	48000	144000	144	244,8	0,24
Cu	1,5	40	80	533,33	48000	144000	144	216	0,22
Zn	1,7	40	80	533,33	48000	144000	144	244,8	0,24
B	0	40	80	533,33	48000	144000	144	0	0,00
Mb	0,11	40	80	533,33	48000	144000	144	15,84	0,02
S	98,6	40	80	533,33	48000	144000	144	14198,4	14,20

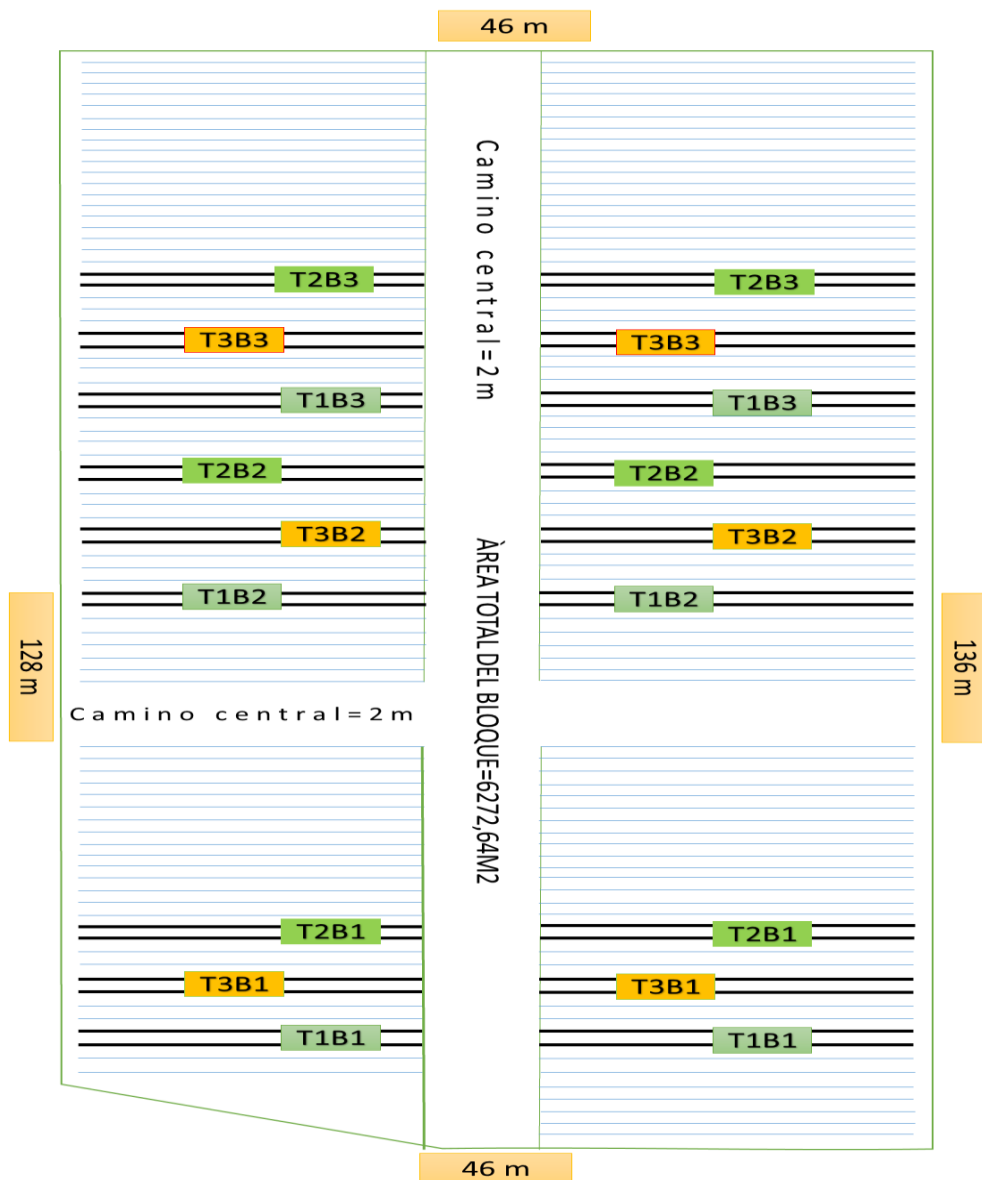
**MADRES**

Aporte nutricional química			2	d=0,15	90 ml	# pulso=3			
Elemento	ppm	Longitud manguera (m)	Número mangueras/cama	Total gotero	volumen/cama/pulso (ml)	Volumen/día/cama (ml)	Volumen/día/cama (Lt)	total nutriente/cama (ppm)	total nutriente/cama/día (gr)
N	200	40	80	533,33	48000	144000	144	28800	28,80
P	50	40	80	533,33	48000	144000	144	7200	7,20
K	180	40	80	533,33	48000	144000	144	25920	25,92
Ca	146	40	80	533,33	48000	144000	144	21024	21,02
Mg	60	40	80	533,33	48000	144000	144	8640	8,64
Mn	2,5	40	80	533,33	48000	144000	144	360	0,36
Fe	1,7	40	80	533,33	48000	144000	144	244,8	0,24
Cu	1,5	40	80	533,33	48000	144000	144	216	0,22
Zn	1,7	40	80	533,33	48000	144000	144	244,8	0,24
B	0	40	80	533,33	48000	144000	144	0	0,00
Mb	0,11	40	80	533,33	48000	144000	144	15,84	0,02
S	98,6	40	80	533,33	48000	144000	144	14198,4	14,20

Anexo 3. Croquis de campo.

TRATAMIENTOS:

T1  T2  T3  Efecto borde 




**Anexo 4.** Protocolo del laboratorio agrar PROJEKT para la toma de muestras de nematodos de suelo.



**Toma de muestra nematodos en Suelo:**

- Las muestras deben ser tomadas por una persona capacitada especialmente para este trabajo. Es preferible que sea siempre la misma persona.
- La muestra se debe tomar con un barreno o tubo abierto por un lado, fabricado para este fin.
- El muestreo se debe realizar en la zona radicular entre dos goteros (nematodos huyen de zonas de tierra saturada con agua), a una profundidad de 25 cm.
- En el sitio donde se toma la muestra se deben remover los primeros 5 cm de la superficie del suelo (los nematodos huyen de zonas de tierra seca).
- Una muestra está conformada por 12 a 15 sub-muestras, las cuales deben ser tomadas en la zona en la que se sospecha la presencia de nematodos.
- Las sub-muestras tomadas son colocadas en un balde y mezcladas cuidadosamente. De esta mezcla se toma 1 kg que constituye la muestra para enviar al laboratorio.
- Se debe identificar cada muestra con los datos correspondientes: nombre de la finca, persona de contacto, teléfono, e-mail, fecha de toma de muestra, cultivo, lote/bloque y tipo de análisis requerido.
- Se debe evitar la exposición al sol y a altas temperaturas (los nematodos mueren con una temperatura mayor de 48° C).

Anexo 5. Análisis de nematodos de suelo al inicio del experimento.



**AGRARPROJEKT S.A.**  
Urb. El Condado Calle V # 941 y Avda. A  
Telfs.: 2490575 / 2492148  
Quito Ecuador  
info@agrarpjekt.com  
agrarpjekt@cablemodem.com.ec  
www.agrarpjekt.com

**REPORTE ANALISIS DE NEMATODOS**

<b>Cliente:</b>	Ing. Miguel Gomez	<b>Fecha, toma de muestra:</b>	no identificado
<b>Att.:</b>		<b>Fecha, recibo de muestra:</b>	09-05-2017
<b>Cultivo:</b>	Rosas	<b>Fecha, informe:</b>	17-05-2017
<b>Muestras:</b>	18 (9 de suelo, 9 de raíz)	<b>Número de Reporte:</b>	MiguelGomez-Nem-09-05-17
		<b>Análisis certificado por:</b>	Dr. Karl Sponagel

**Métodos analíticos utilizados para la extracción de nemátodos:**  
Suelo: "Centrifugal Flotation"  
Raíz: "Hydrogen peroxide / water extraction - Maceration - Centrifugal flotation with kaolin powder"

**Volumen y peso correspondiente a los análisis:**  
Suelo: 100 cm<sup>3</sup> (estándar internacional)  
Raíz: 10 gramos, raíz fresca (estándar internacional)

**Abreviaciones utilizadas de especies de nemátodos:**

Crico. = Criconemoides spp. (nemátodo anillado, ring nematode)	Rad. = Radopholus spp. (burrowing nematode)
Dityl. = Ditylenchus spp. (nemátodo del tallo, stem nematode)	Rotyl. = Rotylenchus spp. (reniform nematode)
Helicotyl. = Helicotylenchus spp. (nemátodo del espiral, spiral nematode)	Sapro. = nemátodos saprofiticos
Hemic. = Hemicycliophora spp. (sheath nematode)	Scut. = Scutellonema spp.
Het. = Heterodera spp. (nemátodo del quiste, cyst nematode)	Trich. = Trichodorus spp. (nem. de raíz de escobilla, stubby root nematode)
Long. = Longidorus spp. (needle nematode)	Tyl. = Tylenchus spp.
Paratyl. = Paratylenchus spp. (pin nematode)	Tyl.rh. = Tylenchorhynchus spp. (nemátodo del raquitismo, stunt nematode)
Pratyl. = Pratylenchus spp. (nemátodo lesionador, lesion nematode)	Tyl.ulul. = Tylenchulus spp. (citrus nematode)
Meloid. = Meloidogyne spp. (nemátodo de agalla, root-knot nematode)	Xiph. = Xiphinema spp. (nemátodo de daga, dagger nematode)

**Resultados:** a continuación en Página 2

Página 1 de 3



**Resultados: Nemátodos Suelo, Falcon Farms – Flor Azama, Tesis, 14-10-16**

**Suelo Muestra # 1 - # 9:**

	Cultivo	Bloque	Muestra	Meloid.	Tyl.rh.	Paratyl.	Dityl.	Tyl.	Sapro.
# 1	Rosas	Tesis Bloque 58 T1 B1	Suelo	46	2	-	2	8	88
# 2	Rosas	Tesis Bloque 58 T1 B2	Suelo	50	6	-	1	38	172
# 3	Rosas	Tesis Bloque 58 T1 B3	Suelo	26	8	4	-	48	64
# 4	Rosas	Tesis Bloque 58 T2 B1	Suelo	86	12	-	8	40	94
# 5	Rosas	Tesis Bloque 58 T2 B2	Suelo	48	6	-	4	16	146
# 6	Rosas	Tesis Bloque 58 T2 B3	Suelo	76	8	2	-	56	162
# 7	Rosas	Tesis Bloque 58 T3 B1	Suelo	44	2	-	2	14	68
# 8	Rosas	Tesis Bloque 58 T3 B2	Suelo	18	2	-	2	12	60
# 9	Rosas	Tesis Bloque 58 T3 B3	Suelo	22	4	-	-	20	104
<b>Umbral de Control establecido en flores de corte (en 100 cm² de suelo)</b>			<b>Suelo</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>400</b>	

Anexo 6. Análisis de nematodos de suelo al final del experimento.

**AGRARPROJEKT**  
report certified by  
*K. Spöngel*  
Dr. Kai Spöngel, Ph.D.

**agrAR PROJEKT**  
Consultancy &  
Laboratory Services

Resultados: Nematodos Suelo - Raíz, Ing. Miguel Gomez, 09-05-17

Suelo Muestra # 1-9:

	Cultivo	Bloque	Muestra	Meloid.	Crico.	Pratyl.	Tyl. rh.	Paratyl.	Dityl.	Tyl.	Sapro.
# 1	Rosas	T1 B1	Suelo	18	2	-	4	2	-	18	192
# 2	Rosas	T1 B2	Suelo	32	-	-	-	-	2	8	342
# 3	Rosas	T1 B3	Suelo	12	2	10	-	8	6	6	152
# 4	Rosas	T2 B1	Suelo	8	-	4	-	-	-	4	98
# 5	Rosas	T2 B2	Suelo	8	-	2	-	-	6	4	66
# 6	Rosas	T2 B3	Suelo	22	-	2	-	-	2	-	122
# 7	Rosas	T3 B1	Suelo	12	-	-	-	-	-	-	92
# 8	Rosas	T3 B2	Suelo	20	-	-	-	-	-	-	60
# 9	Rosas	T3 B3	Suelo	8	-	-	-	-	-	2	40
Umbral de Control establecido en flores de corte (en 100 cm <sup>3</sup> de suelo)			Suelo	60	30	200	20	150	10	200	

**Anexo 7.** Protocolo del laboratorio agrar PROJEKT para la toma de muestras de nematodos de raíz.



**Toma de muestra Nematodos Raíz:**

- Las muestras deben ser tomadas por una persona capacitada especialmente para este trabajo. Es preferible que sea siempre la misma persona.
- Se deben tomar las muestras en plantas donde se sospecha que existe población de nematodos fitófagos.
- La muestra debe estar compuesta por 10 – 15 plantas (= submuestras). Para tomar las muestras de raíces se debe cavar un hueco de 20 a 30cm de profundidad al lado de la planta. Con una tijera se debe cortar una pequeña cantidad de raíces (10 a 20 gramos por planta), que no deben tener un diámetro mayor de un lápiz (0.5 cm). Se pueden utilizar raicillas, raíces terciarias o secundarias.
- Las raíces de las 10 a 15 plantas (submuestras) se juntan y se coloca en una funda plástica. Se debe identificar cada muestra con los datos correspondientes: nombre de la finca, persona de contacto, teléfono, e-mail, fecha de toma de muestra, cultivo, lote/bloque y tipo de análisis requerido.
- La muestra se envía dentro de máximo dos días al laboratorio. Se debe evitar la exposición al sol y a altas temperaturas (los nematodos mueren con una temperatura mayor de 48° C).

## Anexo 8. Análisis de nematodos de raíz.



AGRARPROJEKT

AGRARPROJEKT S.A.  
Urb. El Condado Calle V # 941 y Avda. A  
Telfs.: 2490575 / 2492148  
Quito Ecuador  
info@agrارprojekt.com  
agrارprojekt@cablemodem.com.ec  
www.agrarprojekt.com

### REPORTE ANALISIS DE NEMATODOS

**Cliente:** Ing. Miguel Gomez  
**Att.:**  
**Cultivo:** Rosas  
**Muestras:** 18 (9 de suelo, 9 de raíz)

**Fecha, toma de muestra:** no identificado  
**Fecha, recibo de muestra:** 09-05-2017  
**Fecha, informe:** 17-05-2017  
**Número de Reporte:** MiguelGomez-Nem-09-05-17  
**Análisis certificado por:** Dr. Karl Sponagel

#### Métodos analíticos utilizados para la extracción de nemátodos:

Suelo: "Centrifugal Flotation"

Raíz: "Hydrogen peroxide / water extraction - Maceration - Centrifugal flotation with kaolin powder"

#### Volumen y peso correspondiente a los análisis:

Suelo: 100 cm<sup>3</sup> (estándar internacional)

Raíz: 10 gramos, raíz fresca (estándar internacional)

#### Abreviaciones utilizadas de especies de nemátodos:

Crico. = Criconemoides spp. (nemátodo anillado, ring nematode)  
Dityl. = Ditylenchus spp. (nemátodo del tallo, stem nematode)  
Helicotyl. = Helicotylenchus spp. (nemátodo del espiral, spiral nematode)  
Hemic. = Hemicycliophora spp. (sheath nematode)  
Het. = Heterodera spp. (nemátodo del quiste, cyst nematode)  
Long. = Longidorus spp. (needle nematode)  
Paratyl. = Paratylenchus spp. (pin nematode)  
Pratyl. = Pratylenchus spp. (nemátodo lesionado, lesion nematode)  
Meioid. = Meiodogyne spp. (nemátodo de agalla, root-knot nematode)

Rad. = Radopholus spp. (burrowing nematode)  
Rotyl. = Rotylenchus spp. (reniform nematode)  
Sapro. = nemátodos saprofiticos  
Scut. = Scutellonema spp.  
Trich. = Trichodorus spp. (nem. de raíz de escobilla, stubby root nematode)  
Tyl. = Tylenchus spp.  
Tyl.rh. = Tylenchorhynchus spp. (nemátodo del raquitismo, stunt nematode)  
Tyl.ulul. = Tylenchulus spp. (citrus nematode)  
Xiph. = Xiphinema spp. (nemátodo de daga, dagger nematode)

**Resultados:** a continuación en Página 2



**Raíz Muestra # 1-9:**

	Cultivo	Bloque	Muestra	Meloid.	Huevos de Meloid.	Dityl.	Tyl.	Sapro.
# 1	Rosas	T1 B1	Raíz	8	-	2	-	44
# 2	Rosas	T1 B2	Raíz	32	-	-	-	116
# 3	Rosas	T1 B3	Raíz	30	-	-	-	38
# 4	Rosas	T2 B1	Raíz	48	32	-	-	32
# 5	Rosas	T2 B2	Raíz	46	8	-	-	32
# 6	Rosas	T2 B3	Raíz	16	-	2	2	46
# 7	Rosas	T3 B1	Raíz	28	-	-	4	66
# 8	Rosas	T3 B2	Raíz	42	-	2	-	48
# 9	Rosas	T3 B3	Raíz	302	60	6	2	60
<b>Umbral de Control establecido en flores de corte (en 10 gramos de raíz)</b>			<b>Raíz</b>	<b>40</b>		<b>7</b>	<b>200</b>	





**Anexo 10.** Resultado de análisis de biol.



**Resultados # 1:** Ing. Miguel Gómez, Biol, 08-11-2016

pH, C.E. y contenido de macro- y micronutrientes en mg / litro (respectivamente ppm) en el Biol – Nutrientes en solución, disponibles para la planta

Parámetro	Unidad	# 1: Biol
<b>Materia Seca</b>	%	<b>1.8</b>
<b>pH</b>		<b>7.6</b>
<b>C.E. (mS/cm)</b>	mS/cm	<b>12.7</b>
<b>Nitrato (NO<sub>3</sub>)</b> NO <sub>3</sub> - N	mg/l	<b>27.4</b> 6.2
<b>Amonio (NH<sub>4</sub>)</b> NH <sub>4</sub> - N	mg/l	<b>464</b> 360
<b>(NO<sub>3</sub> +NH<sub>4</sub>) – N</b>	mg/l	<b>366</b>
<b>Fosfato (PO<sub>4</sub>)</b> PO <sub>4</sub> - P	mg/l	<b>114</b> 37.2
<b>Potasio (K)</b>	mg/l	<b>2470</b>
<b>Magnesio (Mg)</b>	mg/l	<b>776</b>
<b>Calcio (Ca)</b>	mg/l	<b>753</b>
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub>)</b> Azufre (SO <sub>4</sub> – S)	mg/l	<b>213</b> 71.1
<b>Sodio (Na)</b>	mg/l	<b>483</b>
<b>Cloruro (Cl<sup>-</sup>)</b>	mg/l	<b>888</b>
<b>Hierro (Fe)</b>	mg/l	<b>3.4</b>
<b>Manganeso (Mn)</b>	mg/l	<b>1.2</b>
<b>Cobre (Cu)</b>	mg/l	<b>0.8</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/l	<b>2.1</b>
<b>Boro (B)</b>	mg/l	<b>18.0</b>



**Anexo 11.** Resultado de análisis de microorganismos de muestras recolectadas de biol.

 		Av. 12 de Octubre y Parí E-MAIL: <a href="mailto:diserlab@puce.edu.ec">diserlab@puce.edu.ec</a> TEL: 0911211161 Fax: 0911726				
		Quito - Ecuador				
<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N°: MAg-62-2016</b>						
<b>RECuento DE MICROORGANISMOS</b>						
	RECuento DE BACTERIAS	RECuento DE BACTERIAS FIJADORAS DE NITROGENO	RECuento DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO	RECuento DE BACTERIAS CELULOLITICAS	RECuento DE ACTINOMICETOS	RECuento DE HONGOS
Identificación de la muestra	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	Propágulos/g
MAg-62-1-16 Suelo (T1)	$1 \times 10^7$	$4 \times 10^5$	<30	<30	$3 \times 10^4$	$4 \times 10^4$
MAg-62-2-16 Suelo (T2)	$2 \times 10^7$	$5 \times 10^6$	<30	<30	$3 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
MAg-62-3-16 Suelo (T3)	$8 \times 10^7$	$3 \times 10^6$	<30	<30	$4 \times 10^4$	$3 \times 10^4$

	RECuento DE BACTERIAS	RECuento DE BACTERIAS FIJADORAS DE NITROGENO	RECuento DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO	RECuento DE BACTERIAS CELULOLITICAS	RECuento DE ACTINOMICETOS	RECuento DE HONGOS
Identificación de la muestra	UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml	Propágulos/ml
MAg-62-4-16 Biol (Sin nombre)	$4 \times 10^6$	$8 \times 10^7$	<30	$4 \times 10^3$	<30	$4 \times 10^5$
MAg-62-5-16 Biol (URCU)	$1 \times 10^9$					$1 \times 10^5$
MAg-62-6-16 Biol (PERI)	$1 \times 10^8$					$3 \times 10^4$
MAg-62-6-16 Biol (IMBA)	$1 \times 10^7$					$1 \times 10^5$

## Anexo 12. Resultado de análisis de suelo.

	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
---	--	---

### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Fernando Matilla Dirección : Imbabura Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Finca Flor de Azama Provincia : Imbabura Cantón : Cotacachi Parroquia : Quiroga Ubicación : FalconFarms de Ecuador S.A	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : Rosas Fecha de Muestreo : 20/10/2016 Fecha de Ingreso : 01/11/2016 Fecha de Salida : 22/11/2016
--	---	--

N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			NH4	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
105885	Bloque 56 M 21	8,08 AI	55,00 M	319,00 A	34,00 A	0,91 A	8,10 A	5,10 A	50,1 A	40,2 A	183,0 A	23,0 A	4,70 T
105886	Bloque 62 M 22	7,65 LAI	57,00 M	315,00 A	67,00 A	0,93 A	8,50 A	4,40 A	46,8 A	39,6 A	182,0 A	23,3 A	4,00 A
105887	Bloque 63 M 23	7,65 LAI	57,00 M	316,00 A	33,00 A	0,87 A	7,20 M	4,10 A	59,1 A	58,2 A	380,0 A	10,6 M	3,50 A
105888	Bloque 64 M 24	7,84 LAI	62,00 A	328,00 A	34,00 A	0,79 A	7,10 M	4,00 A	61,5 A	56,1 A	244,0 A	17,3 A	3,20 A
105889	Bloque 65 M 25	7,72 LAI	55,00 M	345,00 A	37,00 A	0,67 A	6,70 M	4,00 A	80,5 A	71,5 A	285,0 A	10,9 M	3,20 A
105890	Bloque 66 M 26	7,57 LAI	54,00 M	318,00 A	46,00 A	0,75 A	7,00 M	3,50 A	76,0 A	55,5 A	191,0 A	11,4 M	3,10 A
105891	Bloque 67 M 27	7,83 LAI	53,00 M	322,00 A	33,00 A	0,77 A	6,80 M	3,80 A	71,1 A	62,0 A	176,0 A	22,0 A	3,00 A
105892	Bloque 68 M 28	7,61 LAI	62,00 A	310,00 A	34,00 A	0,83 A	7,00 M	4,00 A	72,5 A	71,5 A	236,0 A	9,9 M	3,10 A
105893	Bloque 71 M 29	7,85 LAI	57,00 M	329,00 A	39,00 A	0,72 A	7,20 M	4,00 A	47,1 A	53,1 A	184,0 A	13,4 M	3,20 A
105894	Bloque 72 M 30	7,79 LAI	59,00 M	309,00 A	34,00 A	0,82 A	7,90 M	4,40 A	80,0 A	73,5 A	224,0 A	19,2 A	3,10 A
105895	Bloque 73 M 31	7,64 LAI	54,00 M	309,00 A	36,00 A	0,75 A	7,50 M	3,90 A	74,5 A	77,0 A	248,0 A	19,6 A	3,00 A
105896	Bloque 74 M 32	7,47 PN	54,00 M	345,00 A	71,00 A	0,73 A	7,20 M	3,20 A	45,9 A	44,1 A	220,0 A	27,8 A	3,60 A
105897	Bloque 75 M 33	7,76 LAI	57,00 M	411,00 A	54,00 A	0,94 A	7,80 M	4,10 A	54,0 A	53,7 A	155,0 A	10,4 M	4,00 A
105898	Bloque 76 M 34	7,21 PN	56,00 M	415,00 A	140,00 A	0,95 A	7,00 M	3,70 A	48,9 A	45,3 A	179,0 A	43,2 A	4,60 T
105899	Bloque 77 M 35	7,64 LAI	54,00 M	408,00 A	36,00 A	0,87 A	8,00 M	4,70 A	87,5 A	60,0 A	228,0 A	13,3 M	3,20 A
105900	Bloque 58 A M 36	7,95 LAI	56,00 M	425,00 A	44,00 A	0,83 A	8,60 A	5,30 A	73,0 A	76,5 A	182,0 A	17,5 A	4,70 T
105901	Bloque 58 B M 37	7,78 LAI	60,00 M	421,00 A	31,00 A	0,73 A	7,90 M	4,40 A	68,0 A	66,5 A	284,0 A	19,4 A	3,60 A
105902	Bloque 58 C M 38	8,03 AI	54,00 M	422,00 A	32,00 A	0,80 A	8,50 A	5,10 A	70,5 A	69,5 A	221,0 A	20,3 A	4,50 T

#### INTERPRETACION

RESPONSABLE LABORATORIO

LABORATORISTA

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Fernando Matilla Dirección : Imbabura Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Finca Flor de Azama Provincia : Imbabura Cantón : Cotacachi Parroquia : Quiroga Ubicación : FalconFarms de Ecuador S.A	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : Rosas Fecha de Muestreo : 20/10/2016 Fecha de Ingreso : 01/11/2016 Fecha de Salida : 21/11/2016
--	---	--

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			ds/m		C.E.		M.O. (%)		Ca Mg		Ca+Mg meq/100ml		%		ppm		Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	NTot	N-NO3	Arena	Limo	Arcilla							
105883			0,41 B	2,88 LS		1,63	5,68	14,94	13,32	0,28	80,00										
105884			0,44 B	1,68 NS		1,92	4,80	14,00	15,44	0,21	77,00										
105885			0,26 B	1,76 NS		1,59	5,60	14,51	14,37	0,21	73,00										
105886			0,26 B	2,53 LS		1,93	4,73	13,87	14,09	0,25	54,00										
105887			0,23 B	1,30 NS		1,76	4,71	12,99	12,40	0,25	69,00										
105888			0,17 B	1,12 NS		1,77	5,06	14,05	12,06	0,25	39,00										
105889			0,25 B	1,65 NS		1,67	5,97	15,97	11,62	0,25	12,00										
105890			0,16 B	1,36 NS		2,00	4,67	14,00	11,41	0,21	35,00										
105891			0,17 B	1,32 NS		1,79	4,94	13,77	11,54	0,28	63,00										
105892			0,17 B	1,21 NS		1,75	4,82	13,25	12,00	0,25	18,00										
105893			0,16 B	1,24 NS		1,80	5,56	15,56	12,08	0,28	48,00										
105894			0,14 B	1,48 NS		1,80	5,37	15,00	13,26	0,21	53,00										
105895			0,14 B	0,98 NS		1,92	5,20	15,20	12,29	0,25	43,00										
105896			0,17 B	2,47 LS		2,25	4,38	14,25	11,30	0,25	53,00										
105897			0,15 B	2,32 LS		1,90	4,36	12,66	12,99	0,21	93,00										
105898			0,23 B	4,11 S		1,89	3,89	11,26	11,88	0,21	100,00										
105899			0,20 B	1,63 NS		1,70	5,40	14,60	13,77	0,21	60,00										
105900			0,20 B	1,75 NS		1,62	6,39	16,75	14,93	0,21	72,00										
105901			0,10 B	1,24 NS		1,80	6,03	16,85	13,13	0,21	56,00										
105902			0,18 B	1,40 NS		1,67	6,38	17,00	14,58	0,28	51,00										

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y Cl	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Pasta Saturada
M.O.	= Dicromato de Potasio
Al+H	= Titulación NaOH

RESPONSABLE LABORATORIO

LABORATORISTA

**Anexo 13. Severidad de ácaros por semana y tratamientos.**

Semana	Tratamiento	Medias	E.E.	Rangos
1	3	80,93	3,04	A
3	3	78,52	3,04	AB
52	3	77,41	3,04	ABC
5	3	77,04	3,04	ABCD
2	3	76,3	3,04	ABCDE
4	3	75,37	3,04	ABCDEF
6	3	74,44	3,04	ABCDEFG
8	3	74,07	3,04	ABCDEFGH
9	3	74,07	3,04	ABCDEFGH
51	3	73,89	3,04	ABCDEFGHI
5	2	72,41	3,04	BCDEFGHIJ
49	3	72,22	3,04	BCDEFGHIJK
46	3	70,56	3,04	BCDEFGHIJKL
46	1	70,19	3,04	CDEFGHIJKLM
46	2	69,81	3,04	CDEFGHIJKLM
48	3	69,81	3,04	CDEFGHIJKLM
7	3	69,07	3,04	DEFGHIJKLMN
50	3	68,7	3,04	EFGHIJKLMNO
5	1	67,96	3,04	FGHIJKLMNOP
2	2	67,96	3,04	FGHIJKLMNOP
51	2	67,41	3,04	FGHIJKLMNOPQ
47	3	67,04	3,04	GHIJKLMNOPQ
50	2	66,48	3,04	GHIJKLMNOPQ
3	1	65,93	3,04	HIJKLMNOPQR
49	2	65,93	3,04	HIJKLMNOPQR
47	2	65,74	3,04	IJKLMNOPQRS
51	1	65,56	3,04	JKLMNOPQRS
50	1	65	3,04	JKLMNOPQRS
47	1	65	3,04	JKLMNOPQRS
8	2	64,81	3,04	JKLMNOPQRS
48	2	64,81	3,04	JKLMNOPQRS
49	1	64,44	3,04	JKLMNOPQRS
10	3	64,07	3,04	JKLMNOPQRS
48	1	63,7	3,04	LMNOPQRST
8	1	62,04	3,04	MNOPQRSTU
52	1	61,3	3,04	NOPQRSTUW
6	2	61,3	3,04	NOPQRSTUW
11	3	60,74	3,04	OPQRSTUWX
3	2	60,56	3,04	OPQRSTUWX
7	2	60	3,04	PQRSTUWXY
15	3	59,63	3,04	QRSTUVWXYZ
52	2	59,63	3,04	QRSTUVWXYZ
9	2	58,15	3,04	RSTUWXYZa
6	1	57,59	3,04	STUWXYZa
1	1	57,59	3,04	STUWXYZa
13	3	55,56	3,04	TUWXYZab
14	3	55	3,04	UWXYZab
7	1	54,81	3,04	UWXYZabc
10	1	54,07	3,04	UWXYZabcd
4	2	53,52	3,04	WXYZabcd
1	2	53,33	3,04	WXYZabcd
2	1	53,33	3,04	WXYZabcd
10	2	52,78	3,04	XYZabcd
4	1	51,85	3,04	YZabcde
9	1	51,85	3,04	YZabcde
12	3	51,67	3,04	Zabcde
17	3	50	3,04	abcde
18	3	48,52	3,04	bcde
16	3	48,15	3,04	bcde
15	2	46,67	3,04	cdef
15	1	46,48	3,04	def
14	1	44,26	3,04	efg
13	2	43,7	3,04	efg
13	1	38,7	3,04	fgh
14	2	37,41	3,04	gh
11	1	37,22	3,04	gh
17	2	36,48	3,04	gh
11	2	36,48	3,04	gh
12	1	36,11	3,04	gh
18	1	35,37	3,04	h
17	1	35,19	3,04	h
16	2	35	3,04	h
18	2	35	3,04	h
16	1	34,07	3,04	h
12	2	33,52	3,04	h

**Anexo 14.** Prueba de Fisher al 5 % para Severidad de ácaros por tratamientos.

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>E.E</b>	<b>Rangos</b>
3	66.91	1.00	A
2	54.76	1.00	B
1	53.59	1.00	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 15.** Población de trips por semanas.

<b>Semana</b>	<b>Medias</b>	<b>E.E.</b>	<b>Rangos</b>	
2	7.72	0.96	A	
10	5.50	0.96	A	B
4	5.33	0.96		B
52	4.83	0.96		B C
18	4.39	0.96		B C
8	4.39	0.96		B C
14	4.11	0.96		B C
16	4.00	0.96		B C
12	3.50	0.96		B C
50	3.28	0.96		B C
6	2.94	0.96		C
48	2.83	0.96		C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 16.** Incidencia de trips por semana.

Semana	Medias	E.E.	Rangos							
13	13.33	1.01	A	B						
10	11.11	1.01	A	B						
12	10.56	1.01	A	B						
50	10.00	1.01		B	C					
52	8.33	1.01			C	D				
47	5.56	1.01				D				
14	5.00	1.01				D	E			
3	4.44	1.01				D	E			
8	3.89	1.01				D	E			
46	3.89	1.01				D	E	F		
49	3.33	1.01				D	E	F		
1	3.33	1.01				D	E	F	G	
4	2.78	1.01					E	F	G	
48	1.67	1.01						F	G	
51	0.56	1.01							G	
17	0.00	1.01							G	
15	0.00	1.01							G	
16	0.00	1.01							G	
5	0.00	1.01							G	
18	0.00	1.01							G	
2	0.00	1.01							G	
11	0.00	1.01							G	
7	0.00	1.01							G	
6	0.00	1.01							G	
9	0.00	1.01							G	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 17.** Incidencia de trips por tratamientos.

Tratamiento	Medias	E.E	Rangos
3	4.33	0.35	A
2	3.13	0.35	B
1	3.07	0.35	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 18.** Severidad de trips por semanas.

<b>Semana</b>	<b>Medias</b>	<b>E.E.</b>	<b>Rangos</b>						
13	3.33	0.24	A						
10	2.78	0.24	A	B					
12	2.64	0.24		B	C				
50	2.50	0.24		B	C				
52	2.08	0.24			C				
47	1.39	0.24				D			
14	1.25	0.24				D	E		
3	1.11	0.24				D	E		
46	0.97	0.24				D	E	F	
8	0.97	0.24				D	E	F	
1	0.83	0.24				D	E	F	
49	0.83	0.24				D	E	F	
4	0.69	0.24					E	F	G
48	0.42	0.24						F	G
51	0.14	0.24							G
17	0.00	0.24							H
15	0.00	0.24							H
6	0.00	0.24							H
16	0.00	0.24							H
7	0.00	0.24							H
9	0.00	0.24							H
2	0.00	0.24							H
18	0.00	0.24							H
11	0.00	0.24							H
<u>5</u>	<u>0.00</u>	<u>0.17</u>							H

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 19.** Severidad de trips por tratamientos.

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>E.E</b>	<b>Rangos</b>
3	1.08	0.09	A
2	0.78	0.09	B
1	0.77	0.09	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 20.** Tipos de nematodos presentes en las raíces por cada tratamiento.

Tratamiento	Tipo nematodo	Medias	E.E.	Rangos		
3	meloid.	124.00	51.72	A		
1	sapro.	66.00	15.24	A		
3	sapro.	58.00	15.24	A	B	
2	sapro.	36.67	15.24	A	B	C
2	meloid.	36.67	51.72	A	B	C
1	meloid.	23.33	51.72	A	B	C
3	huevos meloid	20.00	12.63	A	B	C
2	huevos meloid	13.33	12.63			C
3	Otros	4.67	1.34			C
2	Otros	1.33	1.34			C
1	Otros	0.67	1.34			C
1	huevos meloid	0.00	12.63			C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 21.** Cantidad de micro y macro nutrientes aportado (cama/día) al cultivo de rosas por el biol y el químico en los períodos de Valentín y Madres.

VALENTÍN								
Aporte diario de nutrientes por cama de químico y biol.								
Elemento	Unidad	TESTIGO	T1			T2		
			Aporte biol	Aporte químico	Total (químico + biol)	Aporte biol	Aporte químico	Total (químico + biol)
N	g	24,62	0,3137	24,62	24,94	0,627	24,62	25,251
P	g	5,04	0,3137	5,04	5,35	0,627	5,04	5,667
K	g	25,92	0,0319	25,92	25,95	0,064	25,92	25,984
Ca	g	19,73	2,1171	19,73	21,85	4,234	19,73	23,962
Mg	g	8,64	0,6454	8,64	9,29	1,291	8,64	9,931
Mn	g	0,36	0,6651	0,36	1,03	1,330	0,36	1,690
Fe	g	0,22	0,0010	0,22	0,22	0,002	0,22	0,218
Cu	g	0,22	0,0029	0,22	0,22	0,006	0,22	0,222
Zn	g	0,24	0,0007	0,24	0,25	0,001	0,24	0,246
B	g	0,00	0,0018	0,00	0,00	0,004	0,00	0,004
Mb	g	0,02		0,02	0,02		0,02	0,016
S	g	17,94	0,0154	17,94	17,96	0,031	17,94	17,973

MADRES								
Aporte diario de nutrientes por cama de químico y biol.								
Elemento	Unidad	TESTIGO	T1			T2		
			Aporte biol	Aporte químico	Total (químico + biol)	Aporte biol	Aporte químico	Total (químico + biol)
N	g	28,80	0,3137	28,80	29,11	0,627	28,80	29,427
P	g	7,20	0,3137	7,20	7,51	0,627	7,20	7,827
K	g	25,92	0,0319	25,92	25,95	0,064	25,92	25,984
Ca	g	21,02	2,1171	21,02	23,14	4,234	21,02	25,258
Mg	g	8,64	0,6454	8,64	9,29	1,291	8,64	9,931
Mn	g	0,36	0,6651	0,36	1,03	1,330	0,36	1,690
Fe	g	0,24	0,0010	0,24	0,25	0,002	0,24	0,247
Cu	g	0,22	0,0029	0,22	0,22	0,006	0,22	0,222
Zn	g	0,24	0,0007	0,24	0,25	0,001	0,24	0,246
B	g	0,00	0,0018	0,00	0,00	0,004	0,00	0,004
Mb	g	0,02		0,02	0,02		0,02	0,016
S	g	14,20	0,0154	14,20	14,21	0,031	14,20	14,229

**Anexo 22.** Producción total de tallos florales (exportación y nacional) por tratamientos.

Tratamiento	Media	E.E.	Rangos
2.00	1701.00	83.35	A
3.00	1580.17	83.35	B
1.00	1572.67	83.35	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo 23.** Producción total de tallos florales (exportación y nacional) por periodos.

Periodo	Media	E.E.	Rangos
Valentín	2099.33	81.30	A
Madres	1136.56	81.30	<u>B</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*



**Anexo 24.** Clasificación de tallos florales nacional por categoría en los periodos de Valentín y Madres.

Periodo	Tratamiento	Categoría	Media	E.E.	Rangos	
madres	3	manejo	7.45	0.81	A	
madres	1	manejo	6.96	0.81	A	
madres	2	manejo	6.66	0.81	A	
valentín	1	manejo	3.67	0.81		B
valentín	2	manejo	3.59	0.81		B
valentín	3	manejo	3.52	0.81		B
valentín	2	trips	0.09	0.03		C
madres	1	velloso	0.08	0.03		C D
valentín	1	trips	0.07	0.03		C D
valentín	3	trips	0.06	0.03		C D
madres	3	acaros	0.06	0.03		C D
madres	1	botrytis	0.03	0.01		C D
madres	2	trips	0.02	0.03		C D
madres	3	trips	0.00	0.03		D
valentín	3	velloso	0.00	0.03		D
valentín	1	acaros	0.00	0.03		D
madres	2	velloso	0.00	0.03		D
valentín	2	botrytis	0.00	0.01		D
valentín	1	botrytis	0.00	0.01		D
valentín	2	velloso	0.00	0.03		D
valentín	1	velloso	0.00	0.03		D
madres	3	velloso	0.00	0.03		D
valentín	2	acaros	0.00	0.03		D
madres	2	acaros	0.00	0.03		D
madres	2	botrytis	0.00	0.01		D
madres	3	botrytis	0.00	0.01		D
valentín	3	botrytis	0.00	0.01		D
valentín	3	acaros	0.00	0.03		D
madres	1	acaros	0.00	0.03		D
madres	1	trips	0.00	0.03		D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*