

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



---

**BIOCIDA DE AJÍ (*Capsicum pubescens*) Y AJO (*Allium sativum*) EN EL CONTROL DEL ÁCARO (*Tetranychus sp.*) DEL CULTIVO DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis*) EN CONDICIONES AGROCLIMÁTICOS DEL DISTRITO MOLINO - PACHITEA – HUÁNUCO - 2018**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA**

**Bach. YONATAN ALVAREZ POSTILLO**

**ASESORA**

**M. Sc. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A Dios creador todo poderoso por darnos un nuevo amanecer cada día, al lado de los seres más queridos y por estar acompañando, guiando y fortaleciéndome espiritualmente para seguir adelante a lo largo de mi carrera profesional y sobrepasar los obstáculos que se presentan día a día.

A mis padres, Por ser un pilar de familia y de mi vida por todo aquellos valores y principios inculcados a mi vida que son las personas más importantes en mi vida, por todos los apoyos incondicionales que me brindaron durante la formación de mi carrera profesional.

A mi hermano, por ser una persona de coraje y haberme apoyado hasta el último momento en mi formación, por la motivación que siempre me brinda a todo momento.

A los docentes de la Facultad, quienes fueron los entes muy importantes en mi formación profesional durante los años de formación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, Facultad de ciencias agrarias, Escuela profesional de Ingeniería Agronómica y a todos los docentes de la Sección Panao por brindarme los conocimientos y los apoyos.

A mi asesora M Sc. Valverde Rodríguez Agustina por su apoyo indispensable e incondicional durante la ejecución, redacción y sustentación del informe del proyecto.

A mi madre por todo el apoyo moral y económico en toda esta formación profesional

"Biocida de Ají (*Capsicum pubescens*) y ajo (*Allium sativum*) en el control del ácaro (*Tetranychus sp.*) Del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis*) en condiciones agroclimáticas del distrito de Molino - Pachitea - Huánuco - 2018"

## RESUMEN

Esta investigación se realizó con la finalidad de estudiar el comportamiento de (*Tetranychus sp.*) frente a biocida macerado en el cultivo de la granadilla; en condiciones agroclimáticas del Distrito de molino, siendo el diseño empleado Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se aplicaron en hojas infestadas de ácaros y frutos; como variable respuesta se evaluaron los grados de infestación y los porcentajes de eficiencia en condiciones de campo. Según la prueba de Duncan al 95% y 99% los tratamientos T1: 1000 ml/20L y T2: 800ml/20L reportaron el menor grado de infestación en hojas a la primera semana de aplicación logrando descender de 68.7 a 16.4 ácaros/hoja y 64.2 a 17.4 respectivamente ubicándose en el grado 6, en tanto el T3: 600ml/20L reportó un descenso de 64.2 a 27.4 sin embargo no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos biocida. A partir de la octava semana de aplicación el número poblacional de ácaros desciende al grado 4 (umbral de acción) en todos los tratamientos para luego mantenerse en el grado 2 (por debajo del umbral de acción) hasta la última semana de evaluación a diferencia del tratamiento testigo que durante todo el periodo se ubica en el grado 8. En frutos las evaluaciones fueron inter diaria. El Tratamiento 1 (T1: 1000ml/20L) en el que responde más rápido reduciendo así de 33.5 a 4.8 ácaros/fruto a diferencia del T2 y T3 de 33.8 a 6.6 y 34.6 a 8.8 ácaros/fruto y sin embargo estadísticamente son iguales entre ellas a diferencia del testigo. Al determinar el porcentaje de eficacia; el tratamiento T1 reporta un 75.9% a la primera semana de evaluación para luego mantenerse sobre el 90% a partir de la semana seis. En los frutos la eficacia alcanzada es al 100% con los tratamientos T1 y T2, a partir del día veinte de evaluación.

**Palabras clave:** grados de infestación, porcentaje de eficacia, extractos vegetales, plagas en granadilla.

"Biocidal of Ají (*Capsicum pubescens*) and garlic (*Allium sativum*) in the control of the mite (*Tetranychus sp.*) Of the cultivation of granadilla (*Passiflora ligularis*) in agroclimatic conditions of the district of Molino - Pachitea - Huánuco - 2018"

### ABSTRACT

This research was carried out in order to study the behavior of (*Tetranychus sp.*) Against macerated biocide in the cultivation of passion fruit; in agroclimatic conditions of the mill District, being the design used Completely Random Blocks (DBCA) with four treatments and four repetitions, they were applied on leaves infested with mites and fruits; As a response variable, the degrees of infestation and the percentages of efficiency under field conditions were evaluated. According to Duncan's test at 95% and 99%, treatments T1: 1000 ml / 20L and T2: 800ml / 20L reported the lowest degree of leaf infestation in the first week of application, achieving a decrease from 68.7 to 16.4 mites / leaf and 64.2 to 17.4 respectively, being in grade 6, while the T3: 600ml / 20L reported a decrease from 64.2 to 27.4, however there are no statistical differences between the biocidal treatments. From the eighth week of application, the population number of mites falls to grade 4 (action threshold) in all treatments and then remains in grade 2 (below the action threshold) until the last week of evaluation, unlike the Treatment that throughout the period is located in grade 8. In fruits the evaluations were inter-daily. Treatment 1 (T1: 1000ml / 20L) in which it responds faster thus reducing from 33.5 to 4.8 mites / fruit in contrast to T2 and T3 from 33.8 to 6.6 and 34.6 to 8.8 mites / fruit and yet they are statistically the same between them unlike the witness. When determining the percentage of effectiveness; treatment T1 reports 75.9% in the first week of evaluation and then remains above 90% from week six. In the fruits, the efficiency achieved is 100% with treatments T1 and T2, from the twentieth day of evaluation.

**Keywords:** degrees of infestation, percentage of efficacy, plant extracts, pests in granadilla

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.1.1. Plantas biocidas o bioplaguicidas.....	3
2.1.2. Ácaros ( <i>Tetranychos sp.</i> ).....	11
2.1.3. Granadilla ( <i>Pasiflora ligularis</i> ) .....	20
2.2 ANTECEDENTES.....	22
2.3 HIPÓTESIS.....	24
2.4. VARIABLES .....	25
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN .....	26
3.1.1. Ubicación Política .....	26
3.1.2. Ubicación geográfica.....	26
3.1.3. Clima y Ecología .....	26
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.2.1. Tipo de investigación .....	27
3.2.2. Nivel de investigación .....	27
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	27
3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO.....	28
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	29
3.5.1. Diseño de la investigación.....	29
3.5.2. Datos registrados.....	33
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de información.....	33

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS.....	35
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.7.1. Adquisición del producto Biocida macerado. ....	36
3.7.2. Establecimiento de área de investigación .....	37
3.7.3. Señalización de bloques y tratamientos .....	37
3.7.4. Señalización de muestras .....	37
3.7.5. Aplicación del producto Biocida .....	37
3.7.7. Evaluación .....	38
3.7.8. Trabajo de gabinete .....	39
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>111</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>114</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>119</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamiento en estudio .....	28
<b>Tabla 2.</b> Análisis de Varianza .....	29
<b>Tabla 3.</b> Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio. ....	30
<b>Tabla 4.</b> Dosis y frecuencia de aplicación en fruto.....	38
<b>Tabla 5.</b> Dosis y frecuencia de aplicación en Hoja .....	38
<b>Tabla 6.</b> Grado de infestación de ( <i>Tetranychus sp.</i> ).....	39
<b>Tabla 7.</b> Condiciones para el uso de la fórmula de eficiencia. ....	40
<b>Tabla 8.</b> Análisis de Varianza para grados de infestación de ( <i>Tetranychus sp.</i> ) .....	43
<b>Tabla 9.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja.....	43
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 7 días después de inicio de aplicación en hoja.....	44
<b>Tabla 11.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 7 días desde el inicio de aplicación.....	44
<b>Tabla 12.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 14 días después de inicio de aplicación en hoja.....	45
<b>Tabla 13.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 14 días desde el inicio de aplicación.....	46
<b>Tabla 14.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 21 días después de inicio de aplicación en hoja.....	47
<b>Tabla 15.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 21 días desde el inicio de aplicación.....	47
<b>Tabla 16.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 28 días después de inicio de aplicación en hoja.....	49
<b>Tabla 17.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 28 días desde el inicio de aplicación.....	49
<b>Tabla 18.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 35 días después de inicio de aplicación en hoja.....	50
<b>Tabla 19.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 35 días desde el inicio de aplicación.....	51
<b>Tabla 20.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 42 días después de inicio de aplicación en hoja.....	52

<b>Tabla 21.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 42 días desde el inicio de aplicación. ....	52
<b>Tabla 22.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 49 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	53
<b>Tabla 23.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 49 días desde el inicio de aplicación. ....	54
<b>Tabla 24.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 56 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	55
<b>Tabla 25.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 56 días desde el inicio de aplicación. ....	55
<b>Tabla 26.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 63 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	56
<b>Tabla 27.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 63 días desde el inicio de aplicación. ....	57
<b>Tabla 28.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 70 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	58
<b>Tabla 29.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 70 días desde el inicio de aplicación. ....	58
<b>Tabla 30.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 77 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	59
<b>Tabla 31.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 77 días desde el inicio de aplicación. ....	60
<b>Tabla 32.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 84 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	61
<b>Tabla 33.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 84 días desde el inicio de aplicación. ....	61
<b>Tabla 34.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 91 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	63
<b>Tabla 35.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 91 días desde el inicio de aplicación. ....	63
<b>Tabla 36.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 98 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	64
<b>Tabla 37.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 98 días desde el inicio de aplicación. ....	65
<b>Tabla 38.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 106 días después de inicio de aplicación en hoja. ....	66

<b>Tabla 39.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 106 días desde el inicio de aplicación.....	66
<b>Tabla 40.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 113 días después de inicio de aplicación en hoja.....	67
<b>Tabla 41.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 113 días desde el inicio de aplicación.....	68
<b>Tabla 42.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 120 días después de inicio de aplicación en hoja.....	69
Tabla 43. Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 120 días desde el inicio de aplicación.....	69
<b>Tabla 44.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 126 días después de inicio de aplicación en hoja.....	70
<b>Tabla 45.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 126 días desde el inicio de aplicación.....	71
<b>Tabla 46.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a inicio de aplicación en fruto.....	73
<b>Tabla 47.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto. ....	73
<b>Tabla 48.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a 1 día después de inicio de aplicación en fruto.....	74
<b>Tabla 49.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a 1 día desde el inicio de aplicación.....	74
<b>Tabla 50.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 3 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	75
<b>Tabla 51.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 3 días desde el inicio de aplicación. ....	76
<b>Tabla 52.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 5 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	77
<b>Tabla 53.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 5 días desde el inicio de aplicación. ....	77
<b>Tabla 54.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 7 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	78
<b>Tabla 55.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 7 días desde el inicio de aplicación. ....	79
<b>Tabla 56.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 9 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	80

<b>Tabla 57.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 9 días desde el inicio de aplicación. ....	80
<b>Tabla 58.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 11 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	81
<b>Tabla 59.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 11 días desde el inicio de aplicación. ....	82
<b>Tabla 60.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 13 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	83
<b>Tabla 61.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 13 días desde el inicio de aplicación. ....	83
<b>Tabla 62.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 15 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	85
<b>Tabla 63.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 15 días desde el inicio de aplicación. ....	85
<b>Tabla 64.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 17 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	86
<b>Tabla 65.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 17 días desde el inicio de aplicación. ....	87
<b>Tabla 66.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 19 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	88
<b>Tabla 67.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 19 días desde el inicio de aplicación. ....	88
<b>Tabla 68.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 21 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	89
<b>Tabla 69.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 21 días desde el inicio de aplicación. ....	90
<b>Tabla 70.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 23 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	91
<b>Tabla 71.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 23 días desde el inicio de aplicación. ....	91
<b>Tabla 72.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 25 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	92
<b>Tabla 73.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 25 días desde el inicio de aplicación. ....	93
<b>Tabla 74.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 27 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	94

<b>Tabla 75.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 27 días desde el inicio de aplicación. ....	94
<b>Tabla 76.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 29 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	95
<b>Tabla 77.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 29 días desde el inicio de aplicación. ....	96
<b>Tabla 78.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 31 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	97
<b>Tabla 79.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 31 días desde el inicio de aplicación. ....	97
<b>Tabla 80.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 33 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	98
<b>Tabla 81.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 33 días desde el inicio de aplicación. ....	99
<b>Tabla 82.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 35 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	100
<b>Tabla 83.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 35 días desde el inicio de aplicación. ....	100
<b>Tabla 84.</b> Análisis de varianza para grados de infestación ( <i>Tetranychus sp.</i> ) a los 37 días después de inicio de aplicación en fruto. ....	101
<b>Tabla 85.</b> Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 37 días desde el inicio de aplicación. ....	102
<b>Tabla 86.</b> Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros ( <i>Tetranychus sp.</i> ) / hoja. ....	104
<b>Tabla 87.</b> Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/hoja en el cultivo de Granadilla. ....	106
<b>Tabla 88.</b> Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros ( <i>Tetranychus sp.</i> ) / fruto. ....	108
<b>Tabla 89.</b> Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/fruto en el cultivo de Granadilla. ....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Incidencia de organismos móviles por hoja.....	42
<b>Figura 2.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 7 días después del inicio de aplicación.....	45
<b>Figura 3.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 14 días después del inicio de aplicación.....	46
<b>Figura 4.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 21 días después del inicio de aplicación.....	48
<b>Figura 5.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 28 días después del inicio de aplicación.....	50
<b>Figura 6.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 35 días después del inicio de aplicación.....	51
<b>Figura 7.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 42 días después del inicio de aplicación.....	53
<b>Figura 8.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 49 días después del inicio de aplicación.....	54
<b>Figura 9.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 56 días después del inicio de aplicación.....	56
<b>Figura 10.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 63 días después del inicio de aplicación.....	57
<b>Figura 11.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 70 días después del inicio de aplicación.....	59
<b>Figura 12.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 77 días después del inicio de aplicación.....	60
<b>Figura 13.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 84 días después del inicio de aplicación.....	62
<b>Figura 14.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 91 días después del inicio de aplicación.....	64
<b>Figura 15.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 98 días después del inicio de aplicación.....	65
<b>Figura 16.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 106 días después del inicio de aplicación.....	67

<b>Figura 17.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 133 días después del inicio de aplicación.....	68
<b>Figura 18.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 120 días después del inicio de aplicación.....	70
<b>Figura 19.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 126 días después del inicio de aplicación.....	71
<b>Figura 20.</b> Incidencia de acaro ( <i>Tetranychus sp.</i> ) en Fruto. ....	72
<b>Figura 21.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a 1 día después del inicio de aplicación.....	75
<b>Figura 22.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 3 días después del inicio de aplicación.....	76
<b>Figura 23.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 5 días después del inicio de aplicación.....	78
<b>Figura 24.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 7 días después del inicio de aplicación.....	79
<b>Figura 25.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 9 días después del inicio de aplicación.....	81
<b>Figura 26.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 11 días después del inicio de aplicación.....	82
<b>Figura 27.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 13 días después del inicio de aplicación.....	84
<b>Figura 28.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 15 días después del inicio de aplicación.....	86
<b>Figura 29.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 17 días después del inicio de aplicación.....	87
<b>Figura 30.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 19 días después del inicio de aplicación.....	89
<b>Figura 31.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 21 días después del inicio de aplicación.....	90
<b>Figura 32.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 23 días después del inicio de aplicación.....	92
<b>Figura 33.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 25 días después del inicio de aplicación.....	93

<b>Figura 34.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 27 días después del inicio de aplicación.....	95
<b>Figura 35.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 29 días después del inicio de aplicación.....	96
<b>Figura 36.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 31 días después del inicio de aplicación.....	98
<b>Figura 37.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 33 días después del inicio de aplicación.....	99
<b>Figura 38.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 35 días después del inicio de aplicación.....	101
<b>Figura 39.</b> Prueba de significación de Duncan al 5% a los 37 días después del inicio de aplicación.....	102
<b>Figura 40.</b> Efectividad de Biocida en reducción de número de ácaros ( <i>Tetranychus sp.</i> )/hoja.....	104
<b>Figura 41.</b> Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/hoja en el cultivo de Granadilla.....	106
<b>Figura 42.</b> Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros ( <i>Tetranychus sp.</i> ) / fruto.....	108
<b>Figura 43.</b> Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/fruto en el cultivo de Granadilla.....	110

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la granadilla es uno de los cultivos importantes del valle de Molino a nivel de la fruticultura, debido a su gran aceptación por su consumo fresco e industrializado; por las propiedades medicinales que contienen gracias a su dulzura y acides como en la fruta y las hojas.

Actualmente 90 de los productores están por renovar las plantaciones y muchos de ellos notaron la presencia de plagas como principal ente el ácaro, tanto en los frutos como es las hojas de este cultivo. Además, en este valle es muy propicia las condiciones agroclimáticas para este cultivo y por ende de la plaga, haciendo que la producción sea máxima y los incrementos poblacionales del ácaro se eleve hasta el nivel de daño económico; sin embargo por ser tan diminutos y por el desconocimiento de los agricultores pasa por desapercibido en la mayoría de las parcelas, algunos de ellos aplican acaricidas altamente tóxicos, sin ninguna planificación y dosificación correcta, esto genera la contaminación ambiental, resistencia de la plaga, resurgencia de nuevas plagas y daños a la salud del agricultor y consumidor. Esta problemática nos obliga buscar nuevas alternativas de control, más amigables con el medio ambiente y acorde con el costo y beneficio para el agricultor.

En el Perú se han reportado más de 300 especies biocidas, entre otros el ají, ajo, cálendula, cebolla, chile picante, clavo de olor, cola de caballo, culantro, eucalipto, hinojo, hierba buena, kion, maguey, manzanilla, marco (ajenjo), molle, muña, neem, orégano, ortiga, palta, rocoto, romero, ruda, salvia, saúco, tomillo, tabaco silvestre, tarwi, etc. El extracto de las mimas funcionan como biocidas y repelentes que, por sus características propias de ser astringentes, grado de pulgencia (picante, repugnante), amargos y productos químicos de su esencia controlan todo el complejo de plagas y enfermedades de cultivos dependiendo de su variedad y dosis correspondiente.

Como también menciona que el Ají Controla pulgones, ácaros, mosca blanca, mosca minadora, larvas, gorgojos, gusanos, cogollero, y otros; mejora la vida del suelo y hacen resistentes a las enfermedades de origen viral.

En base a lo descrito, y en aras de brindar una alternativa de solución al problema se formula lo siguiente:

**a) Objetivo General**

Evaluar la efectividad del biocida de ají (*Capsicum pubescens* ) y ajo (*Allium sativum* ) en el control el acaro del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis L*) en condiciones agroclimáticos del Distrito – Molino.

**b) Objetivos específicos**

1. Determinar cuál será el efecto de 1000 ml / 20 Lts de agua, en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla
2. Comprobar cuál será la influencia de 800 ml / 20 Lts de agua, en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla
3. Medir el efecto de 600 ml / 20 Lts de agua, en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1.1. Plantas biocidas o bioplaguicidas

Una planta con potencial biocida es aquella cuyas sustancias internas poseen propiedades específicas, tales como, insecticida, repelente, atrayente para luchar contra las plagas. (Paniagua et al., 2009)

En el Perú se han reportado más de 300 especies biocidas, entre otros el ají, ajo, cáldula, cebolla, chile picante, clavo de olor, cola de caballo, culantro, eucalipto, hinojo, hierba buena, kion, maguey, manzanilla, marco (ajenjo), molle, muña, neem, orégano, ortiga, palta, rocoto, romero, ruda, salvia, saúco, tomillo, tabaco silvestre, tarwi, etc. (Paniagua et al., 2009)

Saavedra (2008) Por otro medio también menciona que las Plantas Biocidas y Repelentes son vegetales (raíz, tallo, hojas, flores y semillas) que, por sus características propias de ser astringentes, grado de pulgencia (picante, repugnante), amargos y productos químicos de su esencia controla todo el complejo de plagas y enfermedades de cultivos dependiendo de su variedad y dosis correspondiente.

Como también menciona que el Ají Controla pulgones, ácaros, mosca blanca, mosca minadora, larvas, gorgojos, gusanos, cogollero, y otros; mejora la vida del suelo y hacen resistentes a las enfermedades de origen viral.

Saavedra (2008) Sustenta que el ají actúa por ingestión e inhibiendo el apetito de los insectos. Ejerce una acción insecticida, repelente y antiviral. Sus principios activos se presentan mayormente en la cáscara y en las semillas.

Los insecticidas de ajos controlan y repelen pulgones, áfidos, chinches, moscas, zancudos, nemátodos y hasta hongos y bacterias. En cultivos diferentes a flores se puede utilizar detergentes biodegradables como adherentes.

Un bioplaguicida es un insecticida que proviene de origen natural y que su uso no impacta en la salud de los seres vivos ya que es completamente degradable.

Los biocidas pueden ser sustancias químicas sintéticas o de origen natural o microorganismos que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre.

### **Características taxonómicas de las plantas utilizadas**

#### **c) Ajo (*Allium sativum* L)**

El ajo (*Allium sativum* L), es una hortaliza que forma parte de la familia Liliaceae, caracterizadas por poseer sustancias azufradas, y olor fuerte. (Wikipedia, 2017)

#### **Descripción**

Es una planta perenne con hojas planas y delgadas, de hasta 30 cm de longitud. Las raíces alcanzan fácilmente profundidades de 50 cm o más. El bulbo, de piel blanca, forma una cabeza dividida en gajos que comúnmente son llamados dientes. Cada cabeza puede contener de 6 a 12 dientes, cada uno de los cuales se encuentra envuelto en una delgada capa de color blanco o rojizo. Cada uno de los dientes puede dar origen a una nueva planta de ajo, ya que poseen en su base una yema terminal que es capaz de germinar incluso sin necesidad de plantarse previamente. Este brote comienza a aparecer luego de los tres meses de cosechado, dependiendo de la variedad y condiciones de conservación. Las flores son blancas, y en algunas especies el tallo también produce pequeños bulbos o hijuelos. Un par de semanas antes de que el ajo esté dispuesto para ser cosechado, brota un vástago redondo que tiende a enroscarse conocido por porrino; este porrino es una delicia gastronómica. (Wikipedia, 2017)

Una característica particular del bulbo es el fuerte olor que emana al ser cortado. Esto se debe a dos sustancias altamente volátiles, la alicina y el disulfuro de alilo.

### **Clasificación botánica**

Descrita por (Linneo,1753; Wikipedia, 2017)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Amaryllidaceae

Subfamilia: Allioideae

Tribu: Allieae

Género: *Allium*

Especie: (*Allium sativum*)

### **Etimología**

*Allium*: nombre genérico muy antiguo. Las plantas de este género eran conocidos tanto por los romanos como por los griegos. Sin embargo, parece que el término tiene un origen celta y significa "quemar", en referencia al fuerte olor acre de la planta. (Wikipedia, 2017)

*sativum*: epíteto latino que significa "cultivado" (Wikipedia, 2017)

### **Nombre común**

Castellano: ajete, ajo (43), ajo andaluz, ajo blanco (3), ajo castañuelo, ajo castellano, ajo común (4), ajo común y hortense que se come, ajo cultivado, ajo doméstico, ajo morado, ajo sanjuanero, ajo silvestre, ajos (5), ajos porros, rocambola. Entre paréntesis, la frecuencia del vocablo en España. (Wikipedia, 2017)

### **Origen y características morfológicas**

Es una especie estéril de amplia variabilidad morfológica y fisiológica y, a la luz de los estudios moleculares, es altamente probable que sea originaria de Asia occidental y media a través de su progenitor (*Allium longiscupis*), y que fue introducida desde allí en el Mediterráneo y luego a otras zonas donde se cultiva desde hace más de 7000 años. (Wikipedia, 2017) El ajo es cultivado desde tiempos inmemoriales por el hombre, y se cree que es originario del Suroeste de Siberia. Era muy apreciado por egipcios, griegos y romanos, que lo consideraban una excelente medicina. Actualmente se consume en todo el mundo, siendo cultivado sobre todo en Asia. (Salunkhe y Kadam, 1998)

Plantas perennes cultivadas como anuales, apomicticas y con bulbos compuestos de dientes, de 3-6 cm de diámetro, con cada diente tunicado y con una envoltura común blanquecina. Hojas planas, aquilladas, de unos 6 x 1-3 cm, con el ápice agudo y de color verde glauco. Flores con pedicelos de 1-2 cm, en umbelas de 2,5-5 cm de diámetro en las que las flores están frecuentemente reemplazadas por bulbillos o son estériles. Escapo cilíndrico de hasta 1,5 m y envuelto hasta casi su mitad por las hojas, dos brácteas espatiformes soldadas formando un largo apéndice, tépalos, a veces, blanquecinos, rosados, verdosos o purpúreos, de 3-5 mm de longitud, lanceolados y agudos los externos y ovado-oblongo los internos. Estambres exsertos, ovario ovoideo-oblongo y con el ápice emarginado.  $2n = 16.48$ , se cultiva por sus bulbos que se usan como verdura, se multiplica por bulbillos o por dientes del bulbo, es una planta cosmopolita. (Salunkhe y Kadam, 1998)

## Composición química

En cuanto a su composición química está formado por Agua 70%, Hidratos de carbono 23% (fibra 1%), Proteínas 5%, Lípidos 0,3%, Potasio 400 mg/100 g, Sodio 30 mg/100 g, Fósforo 140 mg/100 g, Calcio 14 mg/100 g, Hierro 1,5 mg/100 g, Vitamina C 11 mg/100 g, Vitamina A 60 microgramos/100 g, Vitamina B1 0,2 mg/100 g. (Sanutrición, 2012)

La Aliina es el componente "madre" -farmacológicamente inactivo e inodoro- del que deriva la sustancia activa, la Alicina, cuyo poder bactericida fue descubierto en 1944. (Sabor mediterráneo, 2012) Sulfóxido (2,3 %). Derivados de la alquicisteína como aliinas (alilaliina, propenilaliina y metilaliina), aceites esenciales (0,2-0,3 %) como la garlicina o el sulfóxido de alilcisteína del bulbo intacto. Cuando el bulbo es triturado o partido, la aliina (inodora) hidroliza por la aliinasa produciendo alicina (responsable del olor característico del ajo), que se transforma rápidamente en disulfuro de alilo. (Wikipedia, 2017)

Se suele utilizar como condimento y aromatizante. Posee una sustancia de gran poder bacteriostático que se llama alicina y que puede ser utilizada en farmacología como antibiótico, como desbloqueador del colesterol y con acción fungicida y nematocida. Como en la cebolla, el ajo contiene quercetina que puede prevenir las enfermedades cancerosas. (Rabinowitch y Currah, 2002)

Desde siempre el ajo ha sido considerado como diurético, depurativo, antiséptico y estimulador del apetito. El aroma característico del mismo se debe principalmente a un aceite esencial constituido principalmente por una molécula polimerizada del sulfuro de alilo. Como se ha dicho anteriormente, posee un elevado contenido en una sustancia, la alicina, que, junto con saponinas y esteroides, tiene un amplio poder bactericida; otros componentes farmacológicamente interesantes, son las quercetinas, por todo lo cual también se le atribuyen propiedades positivas para combatir el exceso de lípidos en sangre, algunas enfermedades fúngicas y en preparados vermífugos. (Rabinowitch y Currah, 2002)

Un derivado del ajo el DMSD (dimetil-disulfóxido) puede utilizarse en la desinfección de suelos, con un eficaz grado de control contra nematodos y enfermedades criptogámicas de origen telúrico. (Maroto, 2008)

### Compuestos azufrados del ajo

Compuesto	Posible actividad biológica
Aliína Ajoeno (ajocisteína)	Hipotensora, hipoglucemiante Previene la formación de coágulos, ayuda a disolverlos. Anti-inflamatorio, vasodilatador, hipotensor, antibiótico.
Alicina y Tiosulfinatos Alil mercaptano	Antibiótica, antifúngica, antiviral Hipocolesterolemiante, previene la aterosclerosis, antitumora, antidiabética, hipotensora.
Sulfuro de dialilo y afines	Hipocolesterolemiante. Aumento la producción de enzimas desintoxicantes. Anticancerígeno. Previene los daños químicos del DNA.
S-alil-cisteína y compuestos al g-glutámico	Hipocolesterolemiantes, antioxidantes, quimioprotectores frente al cáncer. Favorecen la acción desintoxicante del hígado frente a sustancias químicas.

(García y Sánchez, 2000)

#### d) Ají (*Capsicum pubescens* L)

Es una especie de planta herbácea, incluido su fruto, del género *Capsicum* (familia Solanaceae) utilizado como condimento picante en la cocina peruana. (Wikipedia, 2017)

#### Descripción

El color del fruto puede variar desde el rojo, verde naranjo o amarillo. Se comercializa en su estado natural en los mercados mexicanos, argentinos,

chilenos, bolivianos y peruanos, como también en pasta y en polvo. (Wikipedia, 2017)

Es un fruto relativamente picante (la capsaicina es la sustancia que le otorga el picante): su rango en la escala Scoville se ubica entre 100 000 SHU a 200 000 SHU. (Wikipedia, 2017)

### **Clasificación taxonómica**

(López & Pav., 1799) Describe:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Capsiceae

Género: *Capsicum*

Especie: (*C. Pubescens*)

### **Origen y características botánicas**

Su origen es peruano, aunque aún existen discrepancias acerca de si su procedencia es Lima o Loreto. Sin duda es en la zona Andina – Perú y Bolivia – donde existe una mayor cantidad de variedades, tanto silvestres como cultivadas, y cuenta con una abundante producción. Se han encontrado bayas secas del fruto en tumbas del Perú con antigüedad de 2.000 años

aproximadamente. Viajes del Perú (2018) menciona que el Perú tiene hasta 350 variedades de ajíes con distintos grados de pungencia (sensación de picor en nuestro paladar) que han sido medidos en escalas como la de Scoville.

En el Perú desarrolla en costa, sierra y Amazonía hasta los 2000 msnm. Los principales departamentos productores de pimiento son Lima, La Libertad, Ancash, Lambayeque, Piura y Tumbes.

### Composición química

El principal componente del ají es la capsaicina (compuesto que le otorga el picante) y entre todos los nutrientes con los que cuenta este alimento, es el que tiene mayor efecto positivo en el cuerpo. Sin embargo, están también –en menor medida– la vitamina C y los betacarotenos, beneficiosos para la piel y el sistema inmunológico”, sostiene la doctora Marilyn Espantoso, nutricionista de la clínica San Felipe. (El Comercio, 2015)

Cabieses (2013) menciona que la capsaicina es la sustancia responsable del sabor picante de los frutos del Ají y se encuentra concentrada en sus semillas y membrana. El poder de la capsaicina es tan alto que una gota de esta sustancia diluida en 100,000 gotas de agua sigue produciendo un persistente efecto picante o irritante.

Por 100 gramos:

Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía	31	Fibra (g)	1.10	Vitamina C (mg)	13
Proteína	1.10	Calcio (mg)	9	Vitamina D (µg)	-
Grasa Total (g)	0.30	Hierro (mg)	0.80	Vitamina E (mg)	0
Colesterol (mg)	-	Yodo (µg)	-	Vitam. B12 (µg)	-
Glúcidos	7.10	Vitamina A (mg)	120	Folato (µg)	0

(Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER, 2013)

Saavedra (2008) menciona que el Ají Controla pulgones, ácaros, mosca blanca, mosca minadora, larvas, gorgojos, gusanos, cogollero, y otros;

mejora la vida del suelo y hacen resistentes a las enfermedades de origen viral.

### **2.1.2. Ácaros (*Tetranychus sp.*)**

Es una plaga cosmopolita y muy polífaga que ataca a numerosos cultivos de importancia económica, como a los cultivos de hortalizas, extensivos (algodón, maíz, etc.), cítricos, vid, frutales y ornamentales (Moraes & Flechtmann, 2008; Sá, 2012). Este fitófago, conocido vulgarmente como araña roja, es uno de los ácaros tetraníquidos más perjudiciales que afectan a los huertos y cultivos extensivos.

#### **Distribución**

Se puede localizar en cualquier parte de las plantas y en cualquiera de sus estados evolutivos, preferentemente en la parte sur y en las zonas más altas. Vive sobre hojas, frutos y ramas verdes. Porcuna (2011)

La hembra se suele encontrar por toda la hoja, mientras que los machos y larvas, en ciertos cultivos, prefieren el envés. La dispersión del ácaro puede efectuarse por medios propios o a través del hombre, pero el factor decisivo es el viento. Porcuna (2011)

## **Taxonomía**

La clasificación taxonómica de (*Tetranychus sp.*) es la siguiente: (Ludwig, 1836)

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Arachnida

Subclase: Acari

Orden: Prostigmata

Familia: Tetranychidae

Género: *Tetranychus*

## **Nombres comunes**

Arañita roja, acaro rojo (español); red spider mite, two-spotted spider mite (inglés); rote Spinnmilbe (alemán); araignée rouge (francés); ragnetto rosso (italiano); aranhaço vermelho (portugués). (Agrónomo global, 2013)

## **Biología y Ecología**

Bermejo (2011) argumenta que (*Tetranychus sp.*) es un ácaro fitófago con alto potencial reproductivo, ciclo de vida corto, tasa de desarrollo rápido y capacidad para dispersarse rápidamente. Su tamaño adulto oscila entre 0,4 y 0,6 mm, mientras en huevo mide 0,1 mm, en el caso de la hembra adulta, que tiene un aspecto globoso. El macho es más pequeño y aperado.

Este ácaro puede presentar diferentes características morfológicas, sobre todo su color puede variar en respuesta a su régimen alimenticio, factores ambientales, planta huésped y estado de desarrollo. Esto ha provocado que le asignen diversos nombres a esta especie, entre los cuales

están: (*Tetranychus telarius* L.), (*T. bimaculatus* Harvey) y (*T. cinnabarinus* Boisduval.) Incluso, algunos taxónomos consideran todavía que (*T. urticae*) y (*T. cinnabarinus*) son la misma especie (Dupont, 1979); mientras que otros creen que son dos especies distintas (Zhang & Jacobson, 2000); otros científicos prefieren considerarla una única especie. (Sá, 2012)

Sá (2012) menciona a Macke et al. (2011); Bermejo, (2011); que los ácaros (*Tetranychus sp.*) se reproduce mediante partenogénesis de tipo arrenotoca en la que los machos se desarrollan a partir de huevos no fertilizados (haploides), mientras que las hembras se desarrollan a partir de huevos fecundados (diploides). Esta especie presenta una proporción de sexos entre 2:1 y 9:1 a favor de las hembras.

Sá (2012) menciona a Zhang (2003) que cada hembra adulta puede poner unos 100-120 huevos, con una tasa de 3-5 huevos por día. Sin embargo, estas cifras pueden variar según la cantidad y la calidad del alimento, o las condiciones ambientales.

Sá (2012) menciona a Morales & Flechtmann (2008) y a Badii et al. (2011). Que este ácaro (*Tetranychus sp.*) tiene alta tendencia agregativa y desarrolla sus colonias en el envés de las hojas donde producen tela en abundancia que les protegen de los depredadores, acaricidas y condiciones climáticas adversas. Además, la tela también se utiliza como mecanismo de dispersión. En condiciones de escasez de alimento o cuando la planta está fuertemente infestada, los individuos se acumulan en el extremo de la hoja o del brote y después por corriente de aire o por gravedad son transportados a otra planta. (*Tetranychus sp.*) también puede vivir sobre los frutos cuando éstos están presentes.

## **Morfología**

Sá (2012) menciona a Morales y Flechtmann (2008) definiendo que los ácaros (*Tetranychus sp.*) tienen un ciclo de vida corto que consta de cinco fases de desarrollo (huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto). Entre cada fase hay una fase inactiva o período quiescente, en la que adoptan una

posición característica, recibiendo el nombre de crisalis (protocrisalis y deutocrisalis). La quiescencia está delimitada por el desprendimiento de las exuvias, (*Tetranychus sp.*) en condiciones óptimas (~ 30°C) completa su ciclo en 9 días.

**Huevo:** suelen ser redondeados y algo achatados.

**Larva:** generalmente de color salmón y redondeada, posee tres pares de patas.

**Ninfa:** los estados intermedios entre larvas y adultos. Poseen cuatro pares de patas.

**Adulto:** machos y hembras suelen ser muy móviles y pueden presentar distintas coloraciones. (Porcuna, 2011)

## **Biología**

### **Reproducción:**

El macho fecundo a la hembra tras la emergencia. La puesta no se inicia inmediatamente después de la fecundación, sino que existe un periodo de "preovoposición" que varía con las condiciones climáticas. La puesta se puede realizar en sitios muy variados prefiriendo hojas nuevas que han alcanzado su completo desarrollo y, sobre todo, en el haz en la nerviación principal. Por lo general se trata de reproducción sexual, aunque también puede darse la reproducción partenogenética. (Porcuna, 2011)

### **Climatología:**

Las condiciones óptimas son de altas temperaturas y bajas humedades relativas. Sus máximos niveles poblacionales se encuentran desde principios o mediados de septiembre hasta finales de abril. (Porcuna, 2011)

### **Daños directos:**

El ácaro se alimenta de la clorofila de los tallos, hojas y frutos del tejido, utilizando su aparato bucal cortador succionador, como resultado de una decoloración inicial blanquecina. Los frutos atacados en estado verde no llegan a adquirir su coloración normal, quedando con una coloración amarillo pálida, restando belleza y calidad al fruto, y perdiendo valor comercial. No afecta a sus propiedades organolépticas.

Zá (2012) menciona a Garrido & Ventura (1993), Park & Lee (2002), Aucejo Romero et al. (2004) y Martínez-Ferrer et al. (2006). Que el daño causado por este fitófago se debe a su actividad alimenticia. Para alimentarse (*T. urticae Koch*) inserta sus estiletes en el tejido de la hoja, succionando el contenido de las células epidérmicas y parenquimáticas. El vaciado causa el colapso y muerte de las células que originan manchas cloróticas en las hojas, disminuyendo la tasa de transpiración y la actividad fotosintética de la planta. Si la infestación coincide con altas temperaturas y/o estrés hídrico, puede causar defoliaciones graves y el número de flores producidas puede reducirse considerablemente. Cuando el ataque se produce sobre los frutos, ocasionan manchas herrumbrosas y difusas, que se inician en la zona estilar o peduncular.

### **Daños indirectos:**

Cuando los ataques son muy intensos puede haber defoliación, si están asociados a condiciones de baja humedad ambiental y viento.

### **Huésped**

Son huéspedes los cítricos, frutales y hortalizas. (Porcuna, 2011)

Es una plaga cosmopolita y polífaga, que ataca a todo tipo de cultivos, tanto al aire libre como protegidos. La encontramos en frutales, cítricos, hortícolas, maíz, fresa, vid, ornamentales u hospedando en malas hierbas, al acecho de una oportunidad en cultivos más “suculentos. (Agrónomo global, 2013).

## **Visualización y síntomas**

### **Visualización**

De manera general, los ácaros son difíciles de ver a simple vista si no se presta atención.

La araña roja vive y se desarrolla sobre el envés de las hojas ya que se trata de la parte más porosa y blanda de la hoja. Se trata de pequeños ácaros que son perceptibles como pequeños puntitos rojos que se distribuyen por los órganos afectados, normalmente agrupados. Si se fija la vista sobre estos ejemplares es posible ver su movimiento por el órgano de la planta.

Para su identificación, los ejemplares machos tienen forma de pera y un color amarillento mientras que las hembras tienen una forma más redondeada y de un rojo anaranjado. Los colores antes señalados pueden variar en función de diversos factores como la edad, estación del año o la planta de la que se alimentan. Otros posibles colores son: verde claro, verde oscuro, marrón, rojo intenso.

En ataques más avanzados, las colonias de ácaros forman pequeñas telas de araña rodeando los órganos de la planta (hojas y flores) donde colocan los huevos y se desarrollan los nuevos individuos. (Agrónomo global, 2013)

### **Síntomas**

Los síntomas principales que provoca esta plaga comienzan por la visualización de pequeñas punteaduras en el envés del limbo de la hoja, aunque también es perceptible en los frutos. Estas punteaduras son el producto de las diversas picaduras que realizan estos ácaros y mediante las cuales succionan la savia que circula por las plantas. Se trata de punteaduras visibles tanto por el haz como por el envés de la hoja, de coloración plateada en sus primeras fases y amarronadas conforme avanza el ataque. Lo que provoca sobre la planta es una desecación o marchitamiento de la misma,

debido a esta succión de la savia por parte del acaro, de manera que puede dar a pensar que se trata de un problema de falta de agua o estrés hídrico. Cuando el ataque sobre un órgano de la planta es severo, puede llegar a producir la senescencia de dicho órgano e incluso llegar a secar la planta por completo. Esta sintomatología es más acusada en condiciones de alta temperatura y baja humedad, donde el acaro desarrolla su máxima actividad y la sintomatología puede aparecer severamente en 24 horas. (Agrónomo global, 2013).

## **Alternativas de Control**

### **Control botánico**

Porcuna (2011) menciona que una buena alternativa de control es el uso de (Extractos de plantas) Purín de ortigas.

### **Control Cultural.**

Sá (2012) Define que el control cultural consiste en la utilización de técnicas o prácticas culturales determinadas con el propósito de contribuir a prevenir los ataques de las plagas, hacer el ambiente menos favorable para su desarrollo o disminuir sus daños.

Algunos ejemplos de estas técnicas son: la rotación de cultivos, las técnicas de fertilización y manejo del riego, el uso de variedades resistentes, la poda, la cobertura del suelo, etc. En cultivos perennes como los cítricos la cobertura del suelo puede ser importante para regular las poblaciones de ácaros, ya que puede darse la migración de la araña roja y los enemigos naturales de las malezas a los cultivos y viceversa. (Sá, 2012)

### **Control Biológico.**

Sa (2012) hace énfasis que entre las distintas estrategias de control biológico de *Tetranychus*, se está dando mucho interés en los últimos años al control biológico por conservación mediante la gestión de la cubierta vegetal y el control biológico por inoculación a través de las sueltas aumentativas de ácaros fitoseidos. Con respecto al control biológico por conservación mediante el manejo de la cubierta vegetal, se ha estudiado recientemente el uso de la gramínea (*Festuca arundinacea*) Schreber (Poaceae) en la regulación de las poblaciones de *Tetranychus*.

La festuca sembrada entre líneas del cultivo, actúa como un reservorio manteniendo las poblaciones de los enemigos naturales nativos o autóctonos (principalmente fitoseidos) elevadas durante todo el año. De esta manera, los depredadores actúan regulando y disminuyendo la presencia de *Tetranychus*. Por ello, el uso de esta cubierta vegetal está siendo ampliamente recomendado a los agricultores. (Sá, 2012)

La segunda estrategia de Control Biológico se refiere a las sueltas aumentativas de los ácaros *Fitoseidos Neoseiulus californicus* (McGregor) y *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae) que son importantes depredadores de los ácaros del género (*Tetranychus sp.*) y que de forma natural suelen encontrarse presentes cuando se produce una infestación de la plaga. (Sá, 2012)

### **Control Químico.**

El control químico sigue siendo el método más utilizado para controlar (*Tetranychus sp.*) tanto en campo como en viveros. Los tratamientos químicos deben hacerse siempre que la densidad de (*Tetranychus sp.*) sobrepase el umbral empírico de ataque y no de manera preventiva o por observar sólo síntomas sobre todo para dar tiempo al ataque de los depredadores naturales y evitar el desarrollo de resistencias.

Los ataques de este ácaro suelen aparecer en focos bien delimitados, por lo que es importante la vigilancia de éstos y, si es posible, realizar tratamientos localizados a estos focos antes de que se extiendan al resto del cultivo.

En el caso particular de este fitófago es muy importante la alternancia entre materias activas con distintos modos de acción para evitar el desarrollo de resistencias en unas pocas generaciones, debido a su alta fecundidad y corto ciclo de vida. El control químico es una práctica que es eficaz a corto plazo, lo que a menudo lleva a los productores a repetir los tratamientos de manera inadecuada o incluso al uso de sustancias no autorizadas que pueden causar serios problemas de resistencia y/o eliminación de la fauna útil.

Las aplicaciones químicas deben realizarse a dosis recomendadas y sobre todo las técnicas de aplicación deben permitir alcanzar bien el envés de las hojas de manera que se asegure una apropiada cobertura vegetal. La aplicación correcta y eficaz de un acaricida para el control de (*Tetranychus sp.*) exige un conocimiento completo de la biología de esta plaga.

En los últimos años, el control químico se está haciendo de manera más sostenible, dando prioridad a la conservación de los enemigos naturales, mediante la utilización de plaguicidas con menor impacto sobre ellos. (Agrónomo global, 2013)

### **Criterios de intervención:**

Es fundamental vigilar su presencia a final de primavera y verano. En general, en árboles se puede considerar como nivel para intervenir que el 20% de las hojas observadas presenten formas móviles. No realizar aplicaciones en el caso de presencia de fitoseidos (parásitos), en la relación de 1/2 de presencia con respecto al ácaro. (Porcuna, 2011)

### 2.1.3. Granadilla (*Passiflora ligularis*)

#### Origen

Espinoza y Mejía (2016) mencionan que la granadilla *Passiflora ligularis* es una de las frutas de la cordillera de los Andes, cuyo origen se registra en la literatura, de manera nativa, entre Venezuela y Bolivia. Además de conocerse como cultivos con fines comerciales, en climas subtropicales, desde México, a través de América Central y hasta el Norte de Argentina.

**(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2006)** reporta que es originaria de América del sur, específicamente de las estribaciones de la cordillera andina desde el norte de Chile hasta Venezuela, es cultivada principalmente en Colombia, México, Bolivia, Perú, Estados Unidos y en India.

#### Taxonomía

Bernal (1990) menciona la siguiente clasificación:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae - Fabidae

Orden: Malpighiales

Familia: Passifloraceae

Género: *Passiflora*

Especie: (*Passiflora ligularis*)

#### Nombre común

Su nombre varía en todo el ámbito hispánico: "granada china", "granada de moco"6 (México), "granadilla" (Andes), "granadita", "granadilla común" (Guatemala), "granadilla" (Ecuador), "parchita", "parcha dulce", "parcha importada" (Venezuela), "Pachío" (Bolivia).

## **Morfología**

Son plantas trepadoras, glabras. Las hojas largo pecioladas, basifijas, enteras, ampliamente ovadas, profundamente cordadas, abruptamente subcaudada-acuminadas, de 8-17 cm de largo, 6-15 cm de ancho; con pecíolos de 5-15 cm de largo, con 3-5 pares de glándulas filiformes alargadas.

El fruto es de color anaranjado, dorado, pardo o amarillo con pequeñas pintas claras. Tiene forma redondeada. Su tamaño es de 6,5 a 8 cm de largo y de 5,1 a 7 cm de diámetro. La cáscara es lisa, dura y con un acolchado para proteger las semillas de la pulpa. La pulpa está llena de semillas duras de color negruzco, rodeadas por un arilo gelatinoso, transparente, de color gris claro, con sabor acidulo muy aromático; contiene vitaminas A, C y K, fósforo, hierro y calcio. (Bernal, 1990)

## **Importancia de la granadilla**

Miranda (2001) citado por Mallqui (2015) indica que esta fruta regula las funciones digestivas alteradas, ayuda a las personas que tienen la presión arterial alta. Reduce el colesterol de la sangre, evita la formación de coágulos, previene los accidentes cerebro vasculares.

La granadilla es ideal para las madres embarazadas, especialmente en el primer trimestre cuando se producen ciertas alteraciones digestivas, y esta fruta ayuda a reponer los líquidos perdidos y combate la acidez.

## 2.2 ANTECEDENTES

Ivoke (2008) En un trabajo de investigación realizado “en la preparación y comparación de efectividad de macerados de ajos” Dijo que la preparación más efectiva es (Infusión Extracto) Se machacan 75 Grs. de ajos y se agregan a 10 Lts. de agua.

UTILIZACIÓN: (Infusión Extracto) Se utiliza a comienzos de la primavera, aplicándose 3 veces con un intervalo de 3 días repitiendo la aplicación antes de la cosecha, sobre las plantas y suelo, sin diluir.

EFFECTO: Inhibe el desarrollo de enfermedades criptogámicas y es muy efectivo contra ácaros y pulgones.

### **Un producto biocida eficaz.**

Los ingredientes deben estar en cualquier cocina, es un poco de ajo (5 o 6 dientes para una botella de 1/2 litro), agua (el 50% de la mezcla), alcohol blanco (el 50% de la mezcla, y del que tengamos 70 o 90 estará bien) y un chorrito de detergente de la cocina biodegradable (se puede substituir por cualquier barra de jabón rallado, puede ser una barra hecha de aceite usado como vimos anteriormente), esto se puede preparar simplemente pelando y picando un poco los ajos, los ponemos en el envase con el alcohol, y lo dejamos reposar al otro día le agregamos el agua y el detergente, en cuanto al envase se puede reutilizar cualquier aspersor de limpiadores multiusos o limpiavidrios, en general no son más que alcohol con detergente que nos lo venden a precio de oro.

**(Saavedra, 2008)** en un trabajo de investigación de plantas biocidas y repelentes; utilizo la siguiente formula:

Macerar o machacar 500 gramos de ají seco, adicionar 1 litro de agua y dejar reposar 24 horas, filtrar y mezclar en 20 litros de agua, 1 cucharadita de jabón (no detergente).

Para inhibir algunos virus se masera 500 gramos de hojas y flores frescas en un litro de agua, luego filtrar y diluir en 20 litros de agua; adicionar 1 cucharadita de jabón (no detergente).

Mezclar 100 gramos de ají seco molido y una cucharadita de jabón (no detergente) en un litro de agua, luego se filtra y se diluye en 5 litros de agua.

Es necesario no usar soluciones muy concentradas por que puede quemar al cultivo. El ají libera una toxina que actúa como repelente, inhibidor de ingesta e incluso como inhibidor de virus. Entre plagas que controlan se encuentran áfidos, pulgones, hormigas, orugas, escarabajo de la papa, gorgojo del arroz, polilla de la col y plagas de almacén.

Llego a las siguientes conclusiones: El ají actúa por ingestión e inhibiendo el apetito de los insectos. Ejerce una acción insecticida, repelente y antiviral. Sus principios activos se presentan mayormente en la cáscara y en las semillas.

Controla pulgones, ácaros, mosca blanca, mosca minadora, larvas, gorgojos, gusanos, cogollero, y otros; mejora la vida del suelo y hacen resistentes a las enfermedades de origen viral.

### 2.3.2.3 HIPÓTESIS

#### **Hipótesis general**

Si aplicamos biocida ají (*Capsicum pubescens*) y ajo (*Allium sativum*) en el cultivo de granadilla. para el control del ácaro, entonces tendremos efectos significativos.

#### **Hipótesis específico**

Si aplicamos biocida de dosis 1000 ml / 20 litros de agua. para el control del ácaro, entonces tendremos efectos significativos en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla.

Si aplicamos biocida de dosis 800 ml / 20 litros de agua. para el control del ácaro, entonces tendremos efectos significativos en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla.

Si aplicamos biocida de dosis 600 ml / 20 litros de agua. para el control del ácaro, entonces tendremos efectos significativos en el porcentaje de mortalidad y daño del acaro en el cultivo de granadilla.

## 2.4. VARIABLES

### e) Variable independiente

**Dimensiones:** Dosis

1000 ml de biocida macerado en 20 litros de agua.

800 ml KG de biocida macerado en 20 litros de agua.

600 ml de biocida macerado, 20 litros de agua.

### f) Variables dependientes

**Dimensiones:** Control de ácaros (*Tetranychus sp.*)

Mortalidad y daño

### g) variable Intervinientes:

**Dimensiones:** Condiciones agroclimáticas

Clima, suelo

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la comunidad campesina de la localidad de Marcajananta, cuya características geográficas y políticas son:

##### 3.1.1. Ubicación Política

Región : Huánuco  
Departamento : Huánuco  
Provincia : Pachitea  
Distrito : Molino  
Localidad : Marcajananta

##### 3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud Sur :  $9^{\circ} 57' 25.86''$   
Longitud Oeste :  $76^{\circ} 02' 17.86''$   
Altitud : 2 560 msnm.

##### 3.1.3. Clima y Ecología

###### Clima

En concordancia con la zona de vida de "Holdrige" el distrito de Molino se encuentra en bosque húmedo montano bajo (bh-MB), según las 8 regiones naturales por el Dr. Javier Pulgar Vidal se encuentra en la región quechua el clima es templado y agradable, con notable diferencia entre el día y la noche, el sol y la sombra.

## **Suelo**

El suelo donde se ha realizado la investigación es franco, color de tierra negra, está instalada la granadilla desde hace 5 y 3 años , los cultivos que antecedieron fueron maíz y papa consecutivamente, una vez instalado el frutal se incorporó compost.

### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1. Tipo de investigación**

Es aplicada por que se generó conocimientos tecnológicos para las ciencias biológicas y entomológicas expresados en la dosis óptima en el manejo de eficaz del ácaro (*Tetranychus sp.*) en el cultivo de la granadilla (*Pasiflora ligularis*)

#### **3.2.2. Nivel de investigación**

Fue experimental por qué se ha manipulado la variable independiente (Biocida) a través de dosis y se midió la ecoeficiencia en la efectividad de control comparándose con el testigo (absoluto).

Es explicativo porque se utilizaron los métodos analíticos y sintéticos en conjugación del inductivo y deductivo para responder los objetivos del presente estudio.

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS**

#### **a. Población**

Esta investigación se realizó con una población de 24 plantas experimentales, distribuidos en 4 bloques y con 4 tratamientos respectivamente.

### b. Muestra.

De las plantas seleccionadas se tomó 80 frutos y hojas cuajados para la evaluación, a su vez estas han sido aplicados con biocida macerado.

### c. Tipo de Muestreo.

Se utilizó el probabilístico (estadístico) porque al momento del muestreo cualquier tratamiento del BIOCIDA macerado en la granadilla del experimento a tenido la misma probabilidad de ser evaluado.

### d. Unidad de análisis

La unidad de análisis en la dosis de biocida macerado y la unidad experimental estuvo constituida por las hojas y frutos cuajados de la granadilla, todos con sus respectivas aplicaciones de biocida.

## 3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se estudió el efecto de biocida macerado a base de ají y ajo, a diferentes dosis para en control del ácaro (*Tetranychus sp.*) que estuvo constituido por 4 tratamientos y 4 bloques.

Tabla 1. Tratamiento en estudio

FACTORES	TRATAMIENTOS
Biocida macerado de ají y ajo	T1: aplicación de 100ml/20L T2: Aplicación de 800ml/ 20L T3: Aplicación de 500ml/ 20L T4: testigo sin aplicación

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 3.5.1. Diseño de la investigación

Es experimental en su forma Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones, cuatro tratamientos y dieciséis unidades experimentales. El enfoque que se maneja fue cuantitativo por que se recolectó información numérica y se utilizó el análisis estadístico para la evaluación de los datos. El contraste de la hipótesis de investigación se realizó en base a las pruebas de las hipótesis estadísticas inferenciales (análisis de varianza multivariado). Luego los resultados se sometieron a un análisis unidireccional de varianza seguido de la prueba de comparación de promedios de LSD Fischer ( $p < 0.05$ ) para determinar las diferencias entre promedios de los tratamientos.

##### a) Técnicas estadísticas

Se utilizó el Análisis de Varianza (ANDEVA) o prueba de Fisher (F) para determinar la significación estadística entre repeticiones y tratamientos al 5 y 1% de margen de error corroborado con la Amplitud de Límites de Significación de Duncan para determinar la diferencia estadística significativas entre tratamientos al 0.05 y 0.01 de margen de error.

##### b) Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño (DBCA)

El análisis de varianza que se aplicó fue la técnica de ANDEVA.

Tabla 2. Análisis de Varianza

Fuente de Varianza (F. V)	Grados de libertad (gl)	
Bloques o repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	3
Error experimental	(r-1)(t-1)	9
Total	(tr-1)	15

Tabla 3. Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio.

TRATAMIENTO	PARCELAS			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
1	T3	T4	T1	T2
2	T1	T2	T3	T4
3	T4	T3	T2	T1
4	T2	T1	T4	T3

Siendo el modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

**Para:**

I = Número de tratamientos

J= Número de bloques o repeticiones

**Dónde:**

**Y<sub>ij</sub>** = Observación o variable de respuesta

**U** = Media general.

**T<sub>i</sub>** = Efecto del i-esimo tratamiento.

**B<sub>j</sub>** = Efecto del i-esimo bloque.

**E<sub>ij</sub>** = Error experimental.

**h) Descripción del campo experimental.**

**a). Características del campo experimental**

Ancho : 28m

Largo : 28 m

Área neta experimental : 400 m<sup>2</sup>

Área por efecto de borde : 384 m<sup>2</sup>

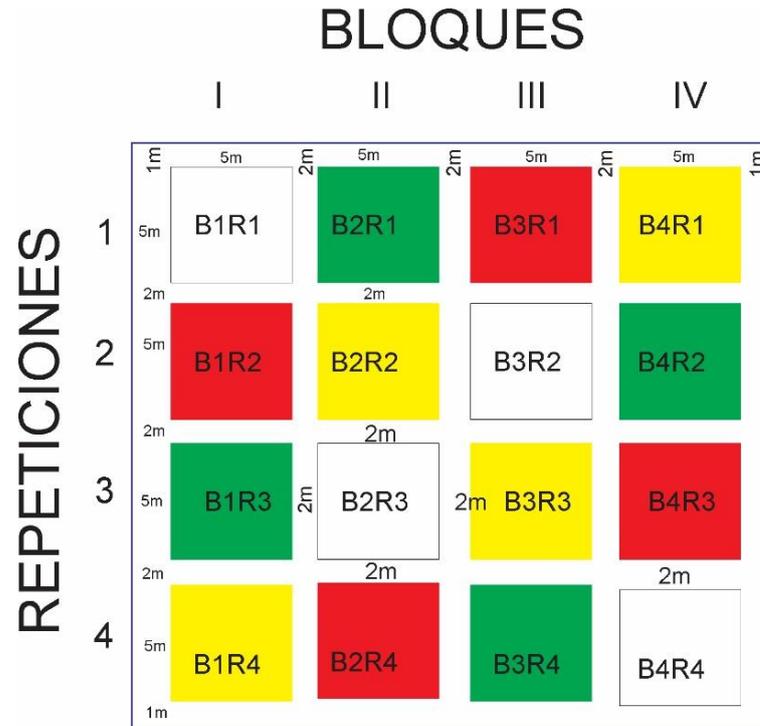
Área total experimental (28\*28) : 784 m<sup>2</sup>

**Característica de bloques.**

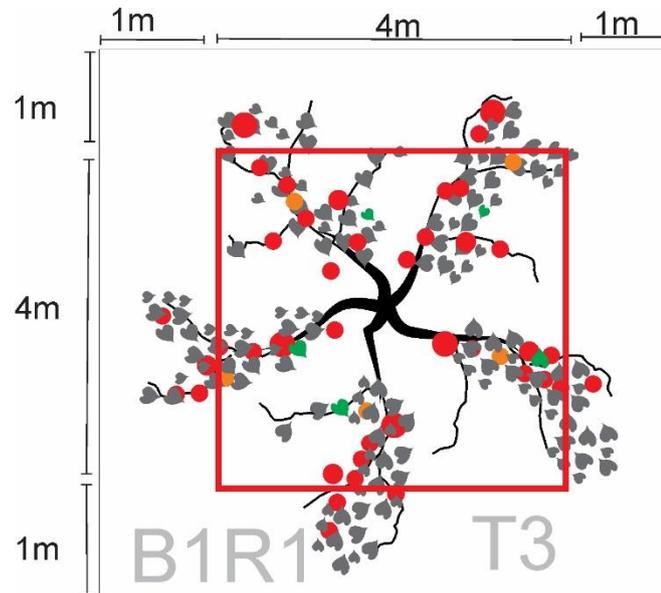
Nº de bloques	: 4
Largo	: 20 m
Ancho	: 5 m
Nº de trat. / Bloq.	: 4
Área total de bloque	: 100 m <sup>2</sup>

**Características de parcelas.**

Nº de parcelas / bloque	: 4
Largo	: 5 m
Ancho	: 5 m
Área de unid. / Exp.	: 25 m <sup>2</sup> .
Área neta experimental	: 16 m <sup>2</sup> .
Nº de plantas / parcela	: 2
Total de plantas	: 32
Distancia entre plantas	: 5 m



**Ilustración 1.** Croquis de campo experimental (Fuente propia)



**Ilustración 2.** Croquis de parcela experimental (Fuente propia)

### **3.5.2. Datos registrados**

#### **Incidencia de ácaros en el fruto**

Para registrar la incidencia de ácaros en los frutos, se señaló 80 frutos y hojas al azar por tratamiento, durante la ejecución de la investigación localizando los frutos con presencia de ácaro y sin la presencia de ácaro, para así deliberar la incidencia.

Registrando en número de ácaros vivos y muertos/ hojas y frutos en campo.

#### **Severidad en presencia de ácaros en los frutos.**

Para registrar este dato en los frutos, se trabajó con los mismos frutos que se señaló para sacar la incidencia, a diferencia se trabajó solamente con los frutos infestados y se midió el área colonizada y número de ácaros por cada fruto antes de la aplicación.

#### **Efectividad del producto aplicado Biocida macerado.**

Luego de la aplicación se prosiguió con las evaluaciones, registrando la presencia y número de organismos móviles en cada fruto señalado por tratamiento y se calculó con la fórmula de Henderson y Tilton.

### **3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de información**

#### **3.5.3.1. Técnicas de recolección de información**

Las técnicas utilizadas para la recolección de información bibliográfica y de campo fueron las siguientes:

### **i) Técnica de investigación documental o bibliográfica.**

#### **Análisis de contenido**

Me sirvió para analizar el contenido de todos los documentos leídos y luego elaborar un sustento teórico de esta investigación y pasar a redactarlas de acuerdo al modelo de redacción IICA – CATIE. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza)

#### **Fichaje**

Permitió recolectar toda la información bibliográfica y hemerográficas necesarias para elaborar la literatura citada sobre el tema en estudio y redactadas de acuerdo al modelo de redacción IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza).

### **j) Técnicas de campo**

#### **La observación**

Se empleó para recolectar los datos directamente del campo con el único objetivo de estudio, recolectar información de la variable dependiente.

#### **La evaluación**

Me ayudó a calcular la incidencia de daño.

### **3.5.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

#### **a. Instruments de investigación documental y bibliográfica**

#### **Formato de gestión de información**

Se utilizó para la recopilación de información de manera textual procedentes de páginas web y archivos disponibles en los diferentes formatos y textos

bibliográficos obtenidos de base de datos de Google académico, Latindex, Redalyc.

### **Fichas de investigación**

Resumen: Se empleó para la recopilación de información de manera resumida de los textos bibliográficos, hemerográficas, etc.

Internet: sirvió para recopilar la información procedente de archivos disponibles (libros, manuales, artículos científicos y de revisión) en formato PDF, WORD y PPT.

#### **b. Instrumentos de recolección de trabajo en campo**

##### **Libreta de campo**

Se utilizó para tomar datos del campo referente a la variable dependiente (rendimiento) y sobre el desarrollo de las labores agronómicas.

##### **Lupa.**

Se utilizó para la observación y evaluación de los ácaros.

### **3.6. MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **a) Materiales**

- Libreta de campo
- Calculadora científica
- Lapiceros
- Plástico de colores
- Marcadores permanentes
- Jarra medidora
- Wincha métrica
- Baldes de plástico
- Lupa entomológica
- Traje de fumigación

## b) Equipos

- Cámara fotográfica
- Laptop
- Estereoscopio
- Mochila fumigadora de 20 lt.
- Microscopio

## c) Insumos

- Biocida macerado de ají y ajo a diferentes dosis.

### 3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se trabajó de manera coactiva ya que esta aplicación de biocida a sido a nivel cada 10 y 15 días, así como también la toma de datos se realizó de manera paralela.

#### 3.7.1. Adquisición del producto Biocida macerado.

Se adquirió los productos necesarios para la preparación del macerado con la ayuda de la guía técnica, preparación y uso de bioplaguicidas para el manejo de plagas y enfermedades agrícolas en nicaragua. (Jimenes, 2016).

- 2 litros de agua
- 1 kilogramo de ají
- ½ kilogramos de ajo
- 56.69 gramos de jabón

<i>Allium Sativum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	Jabón de Uso domestico
Variedad castaño	Rocoto	Ácidos Grasos Totales
Aroma intenso	Picante fuerte	Hidróxido de sodio al 50%
contenido de alicina elevado	Entre 100.00 y 350.00 en escala Scoville	Cloruro de Sodio , agua, colorante.

## **Preparación del producto**

- a. Machacar el ají despulpado en un recipiente
- b. Machacar el ajo
- c. Mezclar en ají con 2 litros de agua
- d. Después de 24 horas incorporar el jabón disuelto en 1 litro de agua, mezclar bien y dejar reposar. En un recipiente con tapa hermética. Listos para la aplicación en campo.

### **3.7.2. Establecimiento de área de investigación**

En esta actividad se midió la parcela a establecer la investigación de acuerdo al croquis y esquema de parcela. con un grado de incidencia mayor a 50% para tener homogeneidad de datos.

### **3.7.3. Señalización de bloques y tratamientos**

Con una cinta métrica se señalaron los contornos, dejando una marca en cada 5 metros para las parcelas y 2 metros de ancho para áreas de camino por efecto de borde.

### **3.7.4. Señalización de muestras**

Para la señalización de muestras se realizó un conteo de ácaros con una población similar en hojas, prosiguiendo en realizar una marca en cada hoja seleccionado y una clave para hacer el seguimiento respectivo. De igual manera se realizó en los frutos.

### **3.7.5. Aplicación del producto Biocida**

Antes de realizar la aplicación del producto, se realizó el primer conteo de la población de ácaros (*Tetranychus sp.*).

- Se aplicó el producto 250 ml en 5 litros de agua que el equivalente al primer tratamiento
- Se aplicó el producto 200 ml en 5 litros de agua que el equivalente al segundo tratamiento
- Se aplicó el producto 150 ml en 5 litros de agua que el equivalente al tercer tratamiento

### Frecuencia de aplicación

En la tabla 4 y 5, se muestra el número de frecuencias de las aplicaciones, la cantidad de agua utilizada y las dosis respectivas para cada aplicación tanto en frutos y hojas.

**Tabla 4.** Dosis y frecuencia de aplicación en fruto

APLICACIÓN		CANTIDAD	Biocida macerado		
Nº	Frec.	Agua (Litros)	Litros	Litros	Litros
4	10	5	0.25	0.2	0.15

**Tabla 5.** Dosis y frecuencia de aplicación en Hoja

APLICACIÓN		CANTIDAD	Biocida macerado		
Nº	Frec.	Agua (Litros)	Litros	Litros	Litros
9	10	5	0.25	0.2	0.15

### 3.7.7. Evaluación

Las observaciones se realizaron en las hojas a cada 7 días después de haberse aplicado el producto durante el periodo, y las evaluaciones que se realizaron a nivel de frutos se realizaron a los días: 1, 3, 5, ..., 37 días después de haberse aplicado el producto, para ver el comportamiento y eficacia del producto.

### Parámetros de evaluación

Los datos evaluados para determinar la eficacia de los biocidas fue el Número de ácaros vivos y muertos por hoja y, Número de ácaros vivos y muertos por fruto.

### 3.7.8. Trabajo de gabinete

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico InfoStat Versión 2019 y Excel 2016, las presentaciones de los datos son en tablas y figuras en forma de líneas de tendencia. Luego los resultados fueron sometidos a un análisis unidireccional de varianza seguido de la prueba de comparación de promedios de Duncan ( $P < 0,05$ ) para determinar las diferencias entre los promedios de los tratamientos.

#### Cálculo de grado de infestación

Se realizó el conteo de los ácaros antes de la aplicación de los productos con la ayuda de una lupa entomológica y se calificó de acuerdo a la **Tabla Nº 6** escala utilizada por Silva (2002) y Losada (2011) que se describe a continuación.

**Tabla 6.** Grado de infestación de (*Tetranychus sp.*)

Grado	Descripción
0	Ausencia de ácaros tanto en el haz como en el envés del foliolo central de la hoja.
2	Presencia de ácaros de 1 a 5 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja
4	Presencia de 6 a 10 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja
6	Presencia de ácaros de 11 a 20 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja
8	Presencia de ácaros de 21 a más o presencias de las mismas en la hoja

**Fuente:** Losada, Zurita 2011.

### Cálculo de la incidencia poblacional de las plagas (1%)

Para el cálculo de la incidencia poblacional de las plagas se realizó el recuento de ácaros por tratamientos.

### Cálculo de porcentaje de eficiencia de producto

Para el cálculo de eficiencia en campo y laboratorio se utilizó fórmulas disponibles en la web para calcular el % de eficacia corregida en ensayos de pesticidas. La selección de la fórmula adecuada depende de factores:

1. Datos de campo
2. Datos de laboratorio

En esta ocasión se utilizó la fórmula de Henderson-Tilton lo cual nos sirvió para evaluar la eficacia para una población no uniforme (heterogéneo).

**Tabla 7.** Condiciones para el uso de la fórmula de eficiencia.

Datos disponibles	Población no uniforme	Población uniforme
Individuos vivos.	<u>Henderson-Tilton</u>	<u>Abbott</u>
	EN CAMPO	EN LABORATORIO

**Fuente.** Elaboración propia.

### Formula de Henderson-Tilton

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

**Donde:**

n = Población de organismos móviles

T = Tratado o parcela aplicada

Co = Control o testigo

**Fuente.** Henderson, CF y EW Tilton, 1955. Pruebas con acaricidas contra el ácaro del trigo ceja, J. Econ. Entomol. 48: 157-161.

## IV. RESULTADOS

Los resultados se presentan en tablas y figuras interpretados estadísticamente con la técnica de Análisis de Varianza (ANDEVA) a los niveles de significación del 5 y 1 %; a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, donde los parámetros que son iguales se denotan con (ns), quienes tienen significación (\*) y altamente significativo (\*\*).

Para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación de 95 y 99% de probabilidades de éxito.

### **1. Efectividad de biocida en la reducción de grado de infestación de ácaros (*Tetranychus sp.*) en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis Juss*).**

Los grados de infestación para todo el tratamiento se determinó a través de recuentos pre y post aplicación de las diferentes dosis, para los cual se han muestreado 5 hojas por cada tratamiento con 4 repeticiones, con la intervención de una lupa entomológica.

En la Figura 01 se observa una población relativamente homogénea en todo el campo experimental, con una infestación de más de 50 individuos móviles por hoja ubicándose según la escala utilizada por Silva (2012) y Losada (2011) en el grado 6, este resultado sobrepasa notablemente al umbral de acción (grado 2)

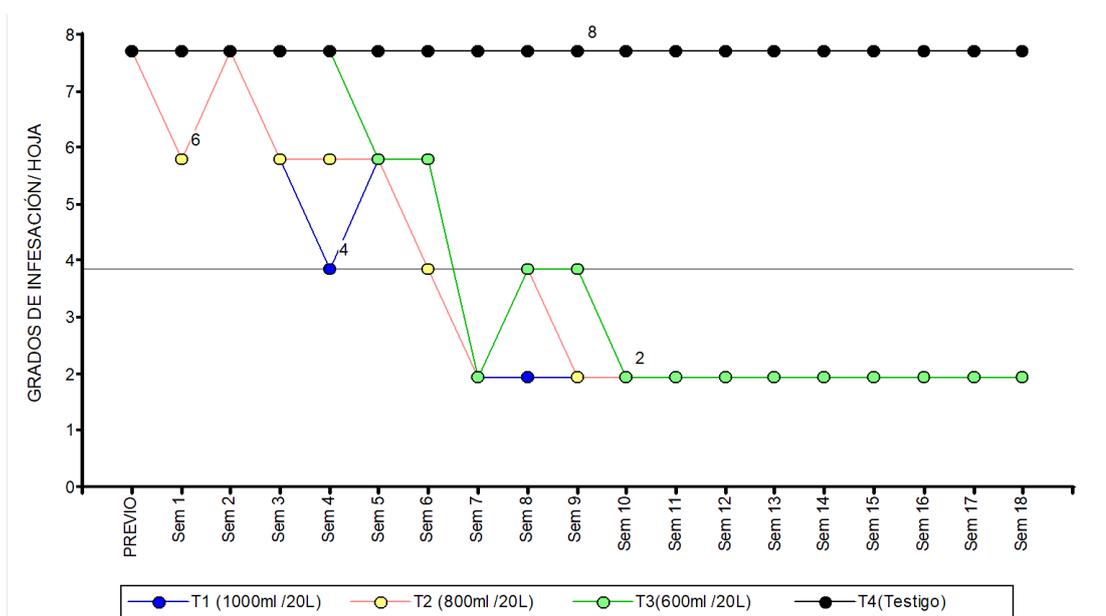


Figura 1. Grados de infestación por hoja.

En la primera semana se logró bajar el nivel poblacional de organismos móviles por hoja en los tratamientos 1000 ml/20L y 800ml/20L también en el tratamiento de 600ml/20L; a diferencia del tratamiento testigo que se mantiene con una infestación alta durante todo el periodo de aplicación.

También en la Figura 01 se observa que el tratamiento 1000 ml/20L tiende a disminuir relativamente con los demás tratamientos aplicados durante todo el periodo, mostrando así una certera eficacia de control.

### Grado de infestación inicial por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 8, nos indica que dentro de la fuente de bloques y tratamientos las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.02%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.22 ácaros y un promedio general con 64.23 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 8.** Análisis de Varianza para grados de infestación de (*Tetranychus sp.*)

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	198.77	66.26	1.6 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Repetición	3	232.11	77.37	1.87 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	372.66	41.41			
Total	15	803.53				
<i>CV = 10.02</i>		<i>DS = 3.22</i>		<i><math>\bar{x} = 64.23</math></i>		

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del análisis de varianza donde no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en pre aplicación en el campo experimental oscila entre 58.83 y 68.65 organismos móviles (grado 8), lo que indica que dentro de cada tratamiento el número poblacional de fue muy homogéneo.

**Tabla 9.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja pre-aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T4: TESTIGO	58.83	a	a
2°	T3: 600ml /20L	64.23	a	a
3°	T2: 800ml /20L	65.20	a	a
4°	T1: 1000ml /20L	68.65	a	a

#### **Grado de infestación los 7 días por hoja.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 10, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias estadísticas son no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 24.49%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.66 ácaros y un promedio general con 29.93 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 10.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 7 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	4545.37	1515.12	28.22**	3.86	6.99
Repetición	3	60.89	20.3	0.38 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	483.22	53.69			
Total	15	5089.47				
CV = 24.49		DS= 3.66		$\bar{x}$ = 29.93		

En la Tabla 11 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 reportan alto grado de infestación (sobre el umbral de acción) y estadísticamente son iguales a diferencia del tratamiento testigo (T4) que difiere del resto, superando en promedio y ubicándose en el más alto grado de infestación.

**Tabla 11.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 7 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	16.35	a	a
2°	T2: 800ml /20L	17.78	a	a
3°	T3: 600ml /20L	27.40	a	a
4°	T4: TESTIGO	58.18	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 2, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 16.35, 17.78 y 27.40, ubicados en los grados 6, 6 y 8 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 58.18, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 8.



**Figura 2.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 7 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 14 días en hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 12, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 21.08%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.56 y un promedio general con 33.78 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 12.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 14 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	3308.27	1102.76	21.75**	3.86	6.99
Repetición	3	110.89	36.96	0.73 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	456.22	50.69			
Total	15	3875.37				
CV = 21.08		DS = 3.56		$\bar{x}$ = 33.78		

En la Tabla 13 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente con el resto de los tratamientos.

**Tabla 13.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 14 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	22.60	a	a
2°	T2: 800ml /20L	24.05	a	a
3°	T3: 600ml /20L	30.28	a	a
4°	T4: TESTIGO	58.18	B	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 3, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 22.60, 24.05 y 30.28 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 58.18, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 8.



**Figura 3.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 14 días después del inicio de aplicación

### Grado de infestación a los 21 días en hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 14, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del  $F_c$  es mayor que el  $F_t$  al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 19.13%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.78 ácaros y un promedio general con 29.09 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 14.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 21 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	4551.94	1517.31	49.05**	3.86	6.99
Repetición	3	134.26	44.75	1.45 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	278.41	30.93			
Total	15	4964.6				
CV = 19.13		DS = 2.78		$\bar{x} = 29.09$		

En la Tabla 15 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 15.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 21 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	17.30	a	a
2°	T2: 800ml /20L	19.23	a	a
3°	T3: 600ml /20L	21.63	a	a
4°	T4: TESTIGO	58.18	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 4, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 17.30, 19.23 y 21.63 ácaros/hoja, en los grados 4, 4 y 6 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 58.18, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 4.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 21 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a los 28 días por hoja.**

En esta característica, el análisis de varianza **Tabla 16**, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 19.06%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.62 ácaros y un promedio general con 27.53 ácaros vivos por hoja.





**Figura 5.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 28 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 35 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 18, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del  $F_c$  es mayor que el  $F_t$  al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 17.7%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.40 ácaros y un promedio general con 27.16 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 18.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 35 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F <sub>c</sub>	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	9476.39	3158.8	136.74**	3.86	6.99
Repetición	3	56.63	18.88	0.82 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	207.9	23.1			
Total	15	9740.92				
CV = 17.7		DS = 2.40		$\bar{x} = 27.16$		

En la Tabla 19 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente con el resto de los tratamientos.

**Tabla 19.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 35 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	11.05	a	a
2°	T2: 800ml /20L	12.98	a	a
3°	T3: 600ml /20L	15.38	a	a
4°	T4: TESTIGO	69.23	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 6, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 11.05, 12.98 y 15.38 ácaros/hoja respectivamente y todos ubicados en el grado 4 (umbral de acción) que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 69.23, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6 (sobre el umbral de acción).



**Figura 6.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 35 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a los 42 días por hoja.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 20, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.





**Tabla 23.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 49 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	3.97	a	a
2°	T2: 800ml /20L	4.95	a	a
3°	T3: 600ml /20L	5.43	a	a
4°	T4: TESTIGO	86.25	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 8, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 3.97, 4.95 y 5.43 en los grados 2, 2 (por debajo del umbral de acción) y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 86.25, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 8.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 49 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 56 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 24, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 18.54%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.56 y un promedio general con 27.66 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 24.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 56 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	20867.31	6955.77	264.57**	3.86	6.99
Repetición	3	47.93	15.98	0.61 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	236.62	26.29			
Total	15	21151.86				
CV = 18.54		DS = 2.56		$\bar{x} = 27.66$		

En la Tabla 25 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 25.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 56 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	6.13	a	a
2°	T2: 800ml /20L	6.65	a	a
3°	T3: 600ml /20L	7.65	a	a
4°	T4: TESTIGO	90.20	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 9, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 6.13, 6.65 y 7.65 respectivamente ubicados en el grado 4, que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo (T4) que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 90.20, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 9.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 56 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 63 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 26, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 14.55%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.13 y un promedio general con 29.29 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 26.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 63 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	27807.39	9269.13	510.24**	3.86	6.99
Repetición	3	91.01	30.34	1.67 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	163.5	18.17			
Total	15	28061.9				
CV = 14.55		DS = 2.13		$\bar{x} = 29.29$		

En la Tabla 27 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 27.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 63 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	3.15	a	a
2°	T2: 800ml /20L	5.25	a	a
3°	T3: 600ml /20L	7.30	a	a
4°	T4: TESTIGO	101.45	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 10, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 3.15, 5.25 y 7.30 ubicados en los grados 2, 4 y 4 respectivamente, que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 101.45, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 10.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 63 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 70 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza **Tabla 28**, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 16.64%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.32 y un promedio general con 27.85 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 28.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 70 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	30469.22	10156.41	472.88**	3.86	6.99
Repetición	3	79.58	26.53	1.24 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	193.3	21.48			
Total	15	30742.1				
CV = 16.64		DS = 2.32		$\bar{x} = 27.85$		

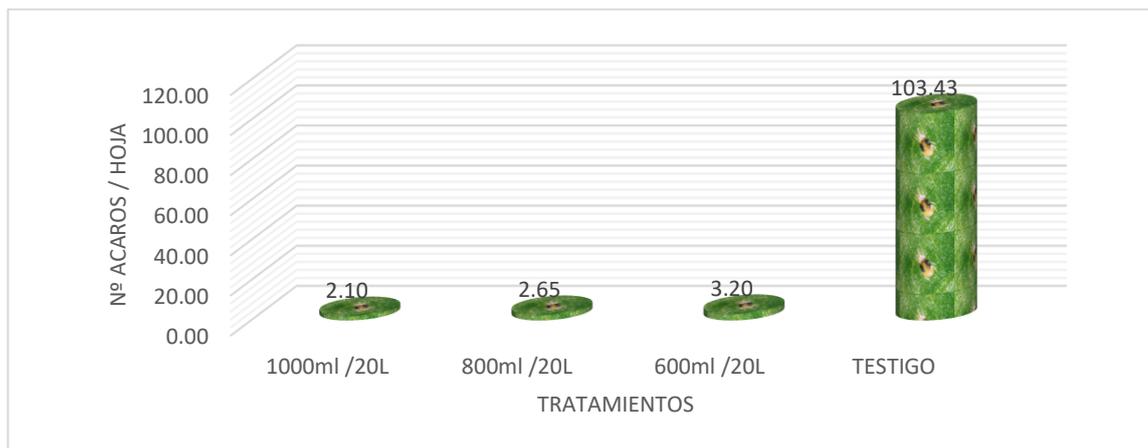
En la Tabla 29 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 29.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 70 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	2.10	a	a
2°	T2: 800ml /20L	2.65	a	a
3°	T3: 600ml /20L	3.20	a	a
4°	T4: TESTIGO	103.43	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 11, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 2.10, 2.65 y 3.20 respectivamente ubicados en el grado 2 y que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 103.43, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 11.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 70 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 77 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 30, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 17.07%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.51 y un promedio general con 29.40 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 30.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 77 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	32825.69	10941.9	434.26**	3.86	6.99
Repetición	3	54.34	18.11	0.72 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	226.77	25.2			
Total	15	33106.8				
CV = 17.07		DS = 2.51		$\bar{x} = 29.40$		

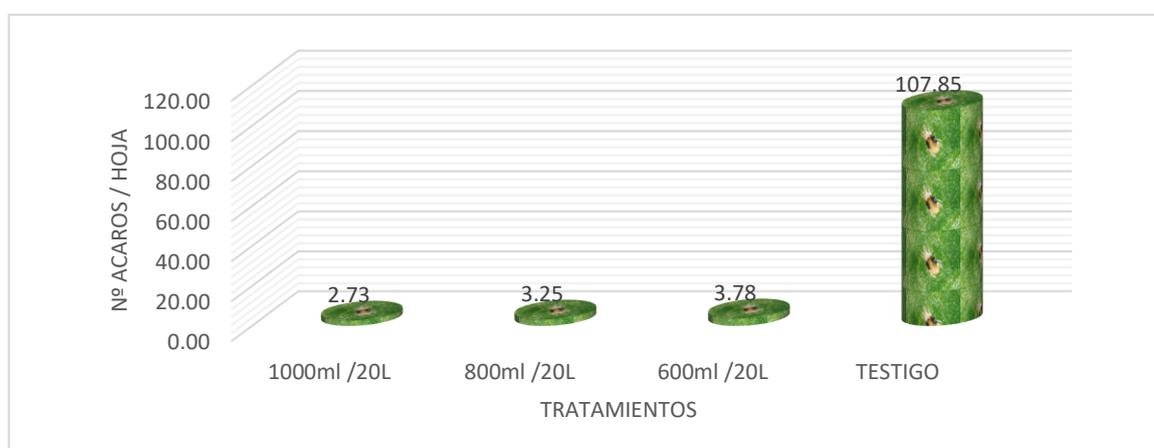
En la Tabla 31 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo (T4) presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 31.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 77 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	2.73	a	a
2°	T2: 800ml /20L	3.25	a	a
3°	T3: 600ml /20L	3.78	a	a
4°	T4: TESTIGO	107.85	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 12, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 2.73, 3.25 y 3.78 respectivamente todos ubicados en el grado 2 (por debajo del umbral de acción), que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 107.85, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 12.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 77 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 84 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 32, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.79%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.63 y un promedio general con 30.31 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 32.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 84 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	31253.69	10417.9	794.24**	3.86	6.99
Repetición	3	12.3	4.1	0.38 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	96.24	10.69			
Total	15	31362.23				
CV = 10.79		DS = 1.63		$\bar{x} = 30.31$		

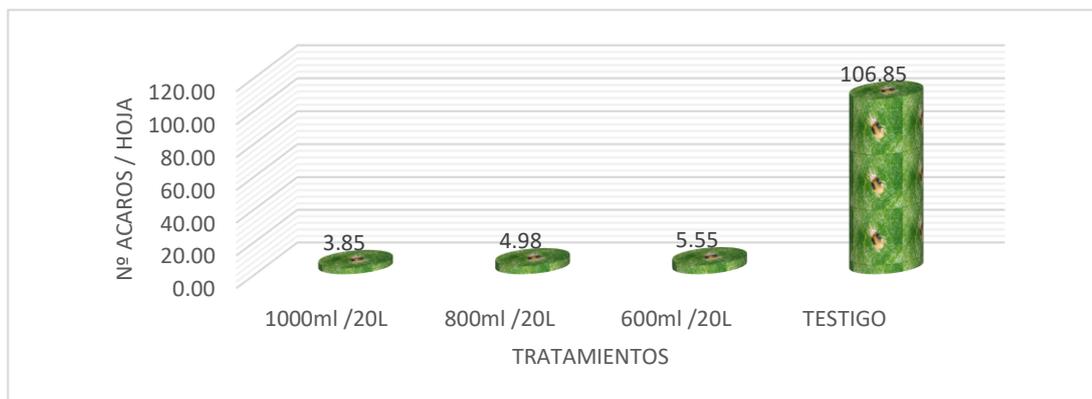
En la Tabla 33 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo (T4) que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 33.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 84 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	3.85	a	a
2°	T2: 800ml /20L	4.98	a	a
3°	T3: 600ml /20L	5.55	a	a
4°	T4: TESTIGO	106.85	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 13, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 3.85, 4.98 y 5.55 ubicados en los grados 2, 2 y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 106.85, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 13.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 84 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a los 91 días por hoja.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 34, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.33%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.38 y un promedio general con 26.73 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 34.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 91 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	28271.97	9423.99	1235.65**	3.86	6.99
Repetición	3	24.27	8.09	1.06 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	68.64	7.63			
Total	15	28364.87				
CV = 10.33		DS = 1.38		$\bar{x} = 26.73$		

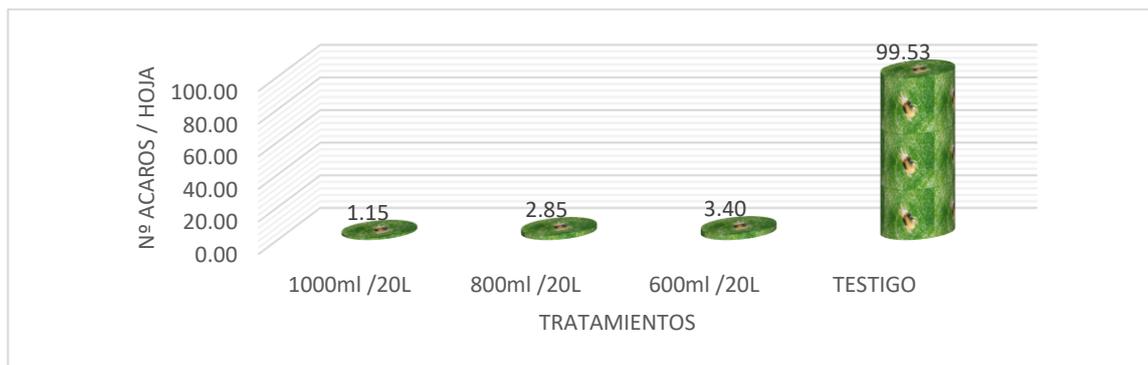
En la Tabla 35 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 35.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 91 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	1.15	a	a
2°	T2: 800ml /20L	2.85	a	a
3°	T3: 600ml /20L	3.40	a	a
4°	T4: TESTIGO	99.53	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 14, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 1.15, 2.85 y 3.40 respectivamente ubicados en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 99.53, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 14.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 91 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 98 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 36, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 15.52%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.19 y un promedio general con 28.22 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 36.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 98 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	32186.9	10728.97	559.93**	3.86	6.99
Repetición	3	34.46	11.49	0.6 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	172.45	19.16			
Total	15	32393.82				
		CV = 15.52	DS = 2.19		$\bar{x}$ = 28.22	

En la Tabla 37 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 37.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 98 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.58	a	a
2°	T2: 800ml /20L	2.90	a	a
3°	T3: 600ml /20L	3.50	a	a
4°	T4: TESTIGO	105.88	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 15, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.58, 2.90 y 3.50 respectivamente todos ubicados en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 105.88, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 15.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 98 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 106 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 38, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.





**Figura 16.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 106 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 113 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 40, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del  $F_c$  es mayor que el  $F_t$  al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 23.31%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.74 y un promedio general con 32.08 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 40.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 113 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F <sub>c</sub>	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	44603.84	14867.95	265.97**	3.86	6.99
Repetición	3	203.06	67.69	1.21 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	503.11	55.9			
Total	15	45310				

$CV = 23.31$ 
 $DS = 3.74$ 
 $\bar{x} = 32.08$

En la Tabla 41 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 41.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 113 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.60	a	a
2°	T2: 800ml /20L	1.80	a	a
3°	T3: 600ml /20L	2.40	a	a
4°	T4: TESTIGO	123.53	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 17, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.60, 1.80 y 2.40 respectivamente ubicados en el grado 2, que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 123.53, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 17.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 133 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 120 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 42, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 21.41%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.62 y un promedio general con 33.79 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 42.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 120 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	50800.67	16933.56	323.58**	3.86	6.99
Repetición	3	183.29	61.1	1.17 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	470.99	52.33			
Total	15	51454.94				
CV = 21.41		DS = 3.62		$\bar{x} = 33.79$		

En la Tabla 43 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente AL resto de los tratamientos.

**Tabla 43.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 120 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.63	a	a
2°	T2: 800ml /20L	1.25	a	a
3°	T3: 600ml /20L	1.88	a	a
4°	T4: TESTIGO	131.38	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 18, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.63, 1.25 y 1.88 respectivamente ubicados en el grado 2, que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 131.38, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 18.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 120 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a los 126 días por hoja.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 44, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 16.26%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 3.03y un promedio general con 37.30 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 44.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 126 días después de inicio de aplicación en hoja.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	61444.49	20481.5	556.76**	3.86	6.99
Repetición	3	92.64	30.88	0.84 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	331.08	36.79			
Total	15	61868.21				
CV = 16.26		DS = 3.03		$\bar{x} = 37.30$		

En la Tabla 45 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 45.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / hoja a los 126 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.65	a	a
2°	T2: 800ml /20L	1.95	a	a
3°	T3: 600ml /20L	1.95	a	a
4°	T4: TESTIGO	144.63	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

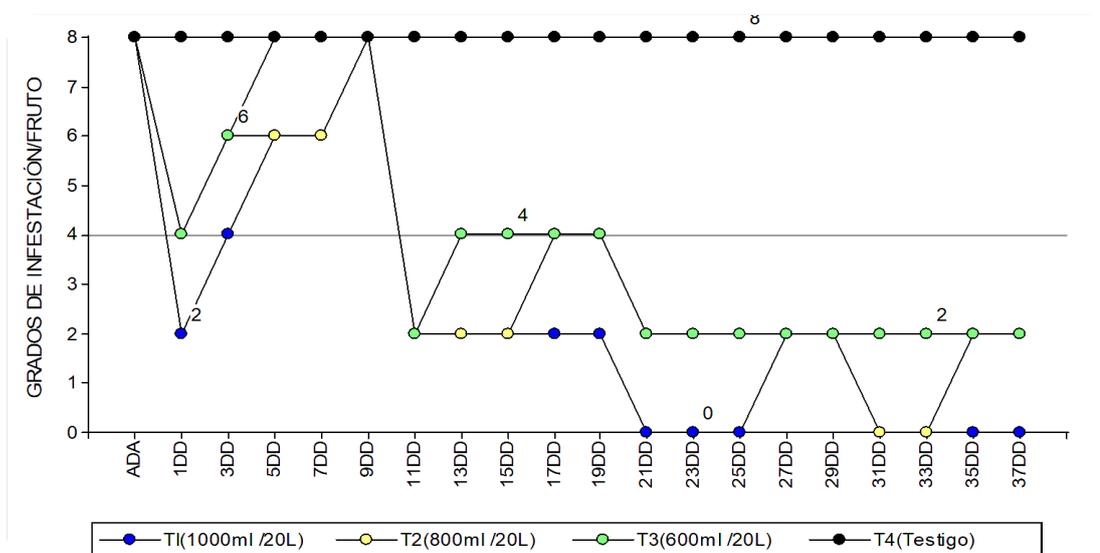
La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 19, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.65, 1.95 y 1.95 respectivamente ubicados en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 144.63, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 19.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 126 días después del inicio de aplicación.

## Grado de infestación en fruto

En la Figura 20 se observa una población relativamente homogénea en todo el campo experimental, con una infestación de más de 25 individuos móviles por fruto lo cual representa un grado 6. En la primera aplicación se logró bajar en nivel poblacional de organismos móviles por fruto en los tratamientos T1 y T2 también al tratamiento T3; en la segunda aplicación se logró bajar mucho más el número de individuos móviles; y en la tercera aplicación en el tratamiento T1 en nivel poblacional logró a llegar a cero mientras que los tratamientos T2 y T3 que aún mantienen una mínima población a diferencia del tratamiento testigo que se mantiene con una infestación alta durante todo el periodo de aplicación.



**Figura 20.** Incidencia de acaro (*Tetranychus sp.*) en Fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 46, nos indica que dentro de la fuente de bloques y tratamientos las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos.

El coeficiente de variación (CV) reporta 16.21%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.61 y un promedio general con 32.17 ácaros vivos por hoja.

**Tabla 46.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	155.99	52	1.91 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Repetición	3	31.27	10.42	0.38 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	244.54	27.17			
Total	15	431.8				
CV = 16.21		DS = 2.61		$\bar{x} = 32.17$		

La prueba de significación de Duncan Tabla 47 confirma los resultados del análisis de varianza donde no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en pre aplicación en el campo experimental oscila entre 26.8 y 35.58 organismos móviles.

**Tabla 47.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T4: TESTIGO	26.8	a	a
2°	T1: 1000ml /20L	33.45	a	a
3°	T2: 800ml /20L	33.83	a	a
4°	T3: 600ml /20L	34.58	a	a

#### **Grado de infestación a 1 día después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 48, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 18.32%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.08 y un promedio general con 11.84 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 48.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a 1 día después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	1276.27	425.42	90.54**	3.86	6.99
Repetición	3	4.29	1.43	0.3 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	42.29	4.7			
Total	15	1322.85				

$CV = 18.32$ 
 $DS = 1.08$ 
 $\bar{x} = 11.84$

En la Tabla 49 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 49.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a 1 día desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	4.78	a	a
2°	T2: 800ml /20L	6.63	a	a
3°	T3: 600ml /20L	8.83	a	a
4°	T4: TESTIGO	27.1	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 21, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 4.78, 6.63 y 8.83 ubicándose en los grados 2, 2 y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 27.1, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 21.** Prueba de significación de Duncan al 5% a 1 día después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 3 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 50, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 16.04%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.46 y un promedio general con 18.25 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 50.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 3 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	1152.63	384.21	44.84**	3.86	6.99
Repetición	3	58.32	19.44	2.27 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	77.11	8.57			
Total	15	1288.06				
$CV = 16.04$		$DS = 1.46$		$\bar{x} = 18.25$		

En la Tabla 51 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% los tratamientos T1, T2 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales y el tratamiento T3 difiere estadísticamente de los tratamientos mencionados anteriormente al igual que con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente con el resto de los tratamientos.

**Tabla 51.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 3 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	10.68	a	a
2°	T2: 800ml /20L	12.13	a	ab
3°	T3: 600ml /20L	18.03	b	b
4°	T4: TESTIGO	32.15	c	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 22, donde destaca los tratamientos T1, T2 con los promedios de 10.68, 12.13 respectivamente y el tratamiento T3 con promedio 18.03 que difiere de los anteriores y al T4 estadísticamente, sin embargo, ubicados en el grado 6; a comparación con el tratamiento testigo que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 32.15, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 22.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 3 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a 5 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 52, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 11.43%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.28 y un promedio general con 22.35 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 52.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 5 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	1615.94	538.65	82.61**	3.86	6.99
Repetición	3	19.63	6.54	1 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	58.69	6.52			
Total	15	1694.26				
CV= 11.43		DS= 1.28		$\bar{x} = 22.35$		

En la Tabla 53 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% los tratamientos T1, T2 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales y el tratamiento T3 difiere estadísticamente de los tratamientos mencionados anteriormente al igual que con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 53.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 5 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T2: 800ml /20L	13.25	a	a
2°	T1: 1000ml /20L	15.80	a	ab
3°	T3: 600ml /20L	21.33	b	b
4°	T4: TESTIGO	39.00	c	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 23, donde destaca los tratamientos T1, T2 con los promedios de 13.25, 15.80 respectivamente ubicados en el grado 4 y el tratamiento T3 con promedio 21.33 que difiere estadísticamente de los anteriores y del T4 ubicado en grado 6; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 39.00, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 23.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 5 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 7 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 54, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 5.97%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 0.86 y un promedio general con 28.78 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 54.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 7 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	2071.97	690.66	233.68**	3.86	6.99
Repetición	3	27.5	9.17	3.1 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	26.6	2.96			
Total	15	2126.07				
CV = 5.97		DS = 0.86		$\bar{x} = 28.78$		

En la Tabla 55 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales y el T3 que difiere estadísticamente de los tratamientos mencionados anteriormente al igual que con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 55.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 7 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T2: 800ml /20L	18.75	a	a
2°	T1: 1000ml /20L	19.13	a	a
3°	T3: 600ml /20L	30.53	b	b
4°	T4: TESTIGO	46.70	c	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 24, donde destaca los tratamientos T1, T2 con los promedios de 18.75, 19.13 respectivamente ubicados en el grado 4 y el tratamiento T3 con promedio 30.53 que difiere estadísticamente de los anteriores y del T4 ubicados en grado 6; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 46.70.



**Figura 24.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 7 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a 9 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 56, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.23%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.70 y un promedio general con 33.15 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 56.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 9 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	2866.36	955.45	83.04**	3.86	6.99
Repetición	3	26.96	8.99	0.78 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	103.56	11.51			
Total	15	2996.88				
CV = 10.23		DS = 1.70		$\bar{x}$ = 33.15		

En la Tabla 57 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales y el tratamiento T3 difiere estadísticamente de los tratamientos mencionados anteriormente al igual que con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 57.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 9 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	21.70	a	a
2°	T2: 800ml /20L	22.05	a	a
3°	T3: 600ml /20L	34.20	b	b
4°	T4: TESTIGO	54.63	c	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 25, donde destaca los tratamientos T1, T2 con los promedios de 21.70, 22.05 respectivamente y el tratamiento T3 con promedio 34.20 que difiere estadísticamente de los anteriores y del T4 todos ubicados en grado 6; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 46.70 que de acuerdo a la tabla se ubica en el grado 6.



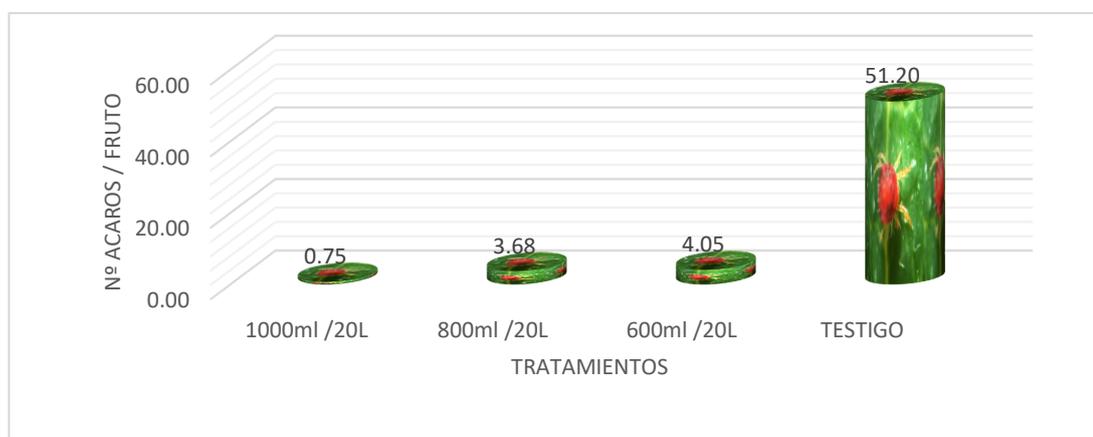
En la Tabla 59 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 59.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 11 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.75	a	a
2°	T2: 800ml /20L	3.68	a	a
3°	T3: 600ml /20L	4.05	a	a
4°	T4: TESTIGO	51.20	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 26, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.75, 3.68 y 4.05 respectivamente ubicados segundo la tabla en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 51.20, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 26.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 11 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 13 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 60, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 11.39%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 0.91 y un promedio general con 15.90 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 60.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 13 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	7507.76	2502.59	762.98**	3.86	6.99
Repetición	3	3.46	1.15	0.35 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	29.52	3.28			
Total	15	7540.74				
CV = 11.39		DS = 0.91		$\bar{x} = 15.90$		

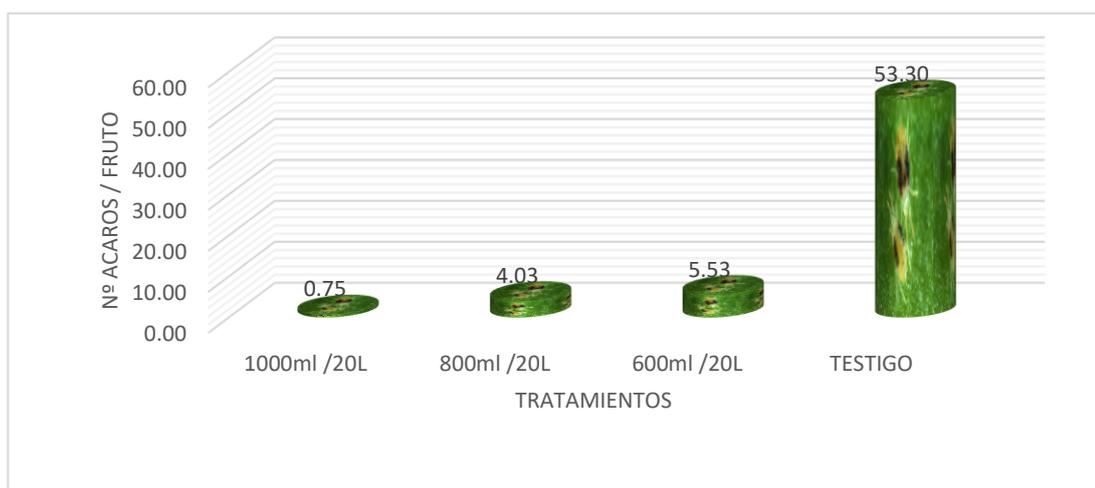
En la Tabla 55 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% el tratamiento T1, se reportó con menor grado de infestación, que estadísticamente no son iguales a los tratamientos T2 y T3 y también el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente con al de los tratamientos.

**Tabla 61.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 13 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.75	a	a
2°	T2: 800ml /20L	4.03	b	ab
3°	T3: 600ml /20L	5.53	b	b
4°	T4: TESTIGO	53.30	c	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 27, donde destaca los tratamientos T1 destaca con promedio 0.75 ubicado en el grado 2 estadísticamente diferente; a diferencia de los tratamientos T2 y T3 con los promedios de, 4.03 y 5.53 ubicados en el grado 2 y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; mientras que el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 53.30, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



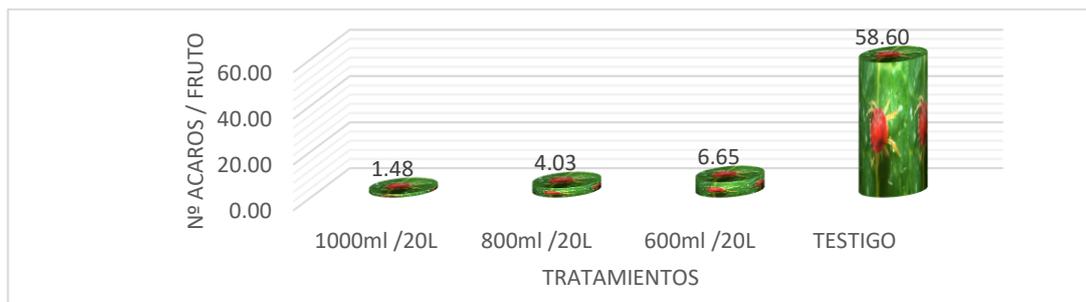
**Figura 27.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 13 días después del inicio de aplicación.

### **Grado de infestación a 15 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 62, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.58%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 0.94 y un promedio general con 17.69 ácaros vivos por fruto.





**Figura 28.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 15 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 17 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 64, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 13.67%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.37 y un promedio general con 19.98 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 64.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 17 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	10944.58	3648.19	489.33**	3.86	6.99
Repetición	3	11.91	3.97	0.53 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	67.1	7.46			
Total	15	11023.59				
CV = 13.67		DS = 1.37		x̄ = 19.98		

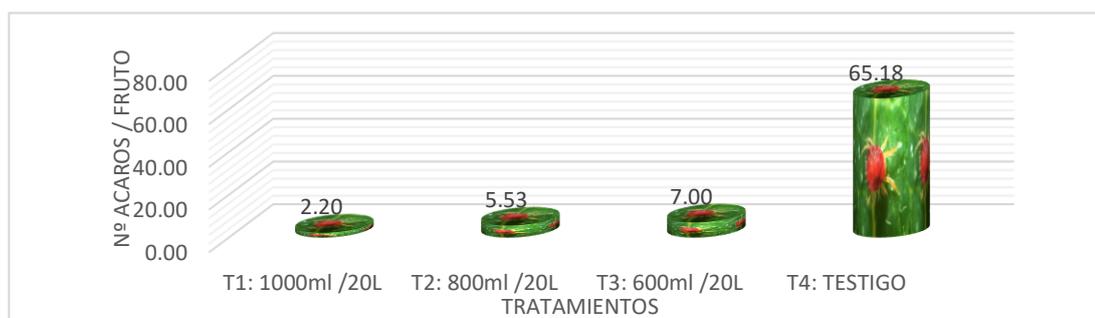
En la Tabla 65 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% en los tratamientos T1 Y T2 son iguales en sus promedios, así como en los tratamientos T2 y T3, de estas comparaciones el T4 destaca con mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 65.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 17 días desde el inicio de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	2.20	a	a
2°	T2: 800ml /20L	5.53	ab	a
3°	T3: 600ml /20L	7.00	b	a
4°	T4: TESTIGO	65.18	c	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 29, donde destaca los tratamientos T1, T2 con los promedios de 2.20 y 5.53 ubicándose en el grado 2 y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; al igual que los tratamientos T2 y T3; En comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 65.18, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 29.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 17 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a 19 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 66, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 14.32%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.57 y un promedio general con 21.93 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 66.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 19 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	12196.09	4065.36	412.42**	3.86	6.99
Repetición	3	3.64	1.21	0.12 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	88.72	9.86			
Total	15	12288.45				
CV = 14.32		DS = 1.57		$\bar{x} = 21.93$		

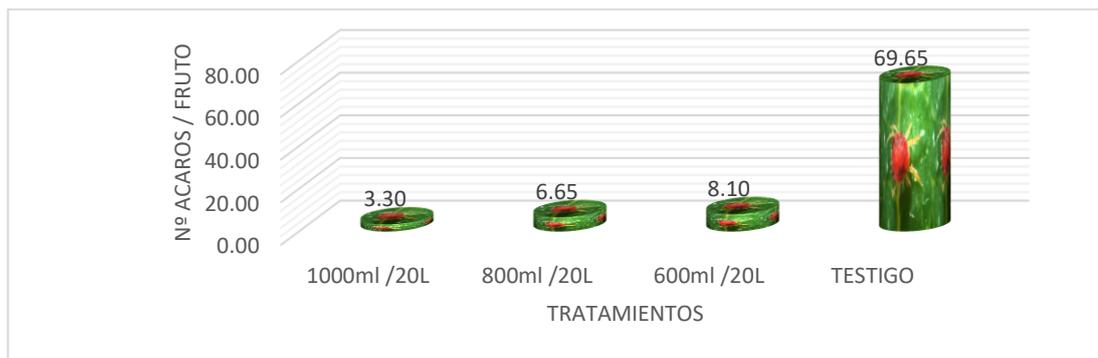
En la Tabla 67 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 67.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 19 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	3.30	a	a
2°	T2: 800ml /20L	6.65	a	a
3°	T3: 600ml /20L	8.10	a	a
4°	T4: TESTIGO	69.65	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 30, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 3.30, 6.65 y 8.10 ubicados en el grado 2, 4 y 4 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 69.65, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 30.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 19 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 21 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 68, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 15.42%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.46 y un promedio general con 18.92 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 68.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 21 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	16066.37	5355.46	629.64**	3.86	6.99
Repetición	3	16.67	5.56	0.65 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	76.55	8.51			
Total	15	16159.58				
CV = 15.42		DS = 1.46		$\bar{x} = 18.92$		

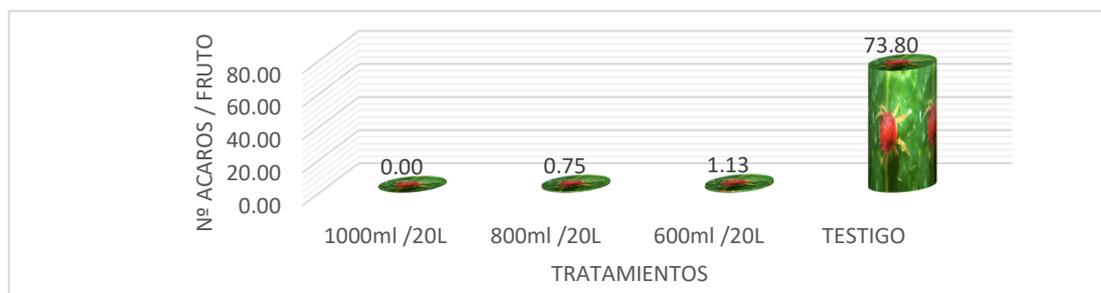
En la Tabla 69 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, t2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 69.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 21 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T1: 1000ml /20L	0.00	a	a
2°	T2: 800ml /20L	0.75	a	a
3°	T3: 600ml /20L	1.13	a	a
4°	T4: TESTIGO	73.80	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 19, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 0.75 y 1.13 ubicados en los grados 0, 2 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 73.80, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 31.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 21 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 23 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 70, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 9.89%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.02 y un promedio general con 20.67 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 70.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 23 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	18826.63	6275.54	1502.7**	3.86	6.99
Repetición	3	5.94	1.98	0.47 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	37.59	4.18			
Total	15	18870.15				
CV = 9.89		DS = 1.02		$\bar{x} = 20.67$		

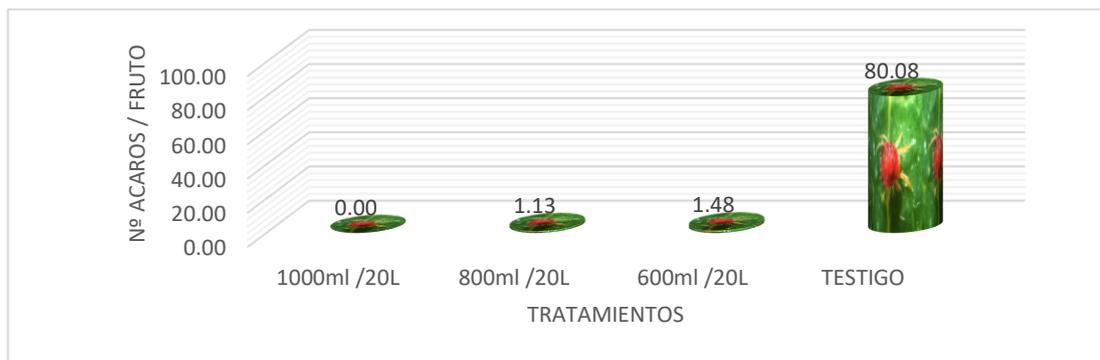
En la Tabla 71 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 71.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 23 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.00	a	a
2°	800ml /20L	1.13	a	a
3°	600ml /20L	1.48	a	a
4°	TESTIGO	80.08	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 19, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 1.13 y 1.48 ubicándose en los grados 0, 2 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 80.08, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6



**Figura 32.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 23 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 25 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 72, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 9.28%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.01 y un promedio general con 21.84 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 72.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 25 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	20365.79	6788.6	1651.39**	3.86	6.99
Repetición	3	3.67	1.22	0.3 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	37	4.11			
Total	15	20406.46				
CV = 9.28		DS = 1.01		$\bar{x} = 21.84$		

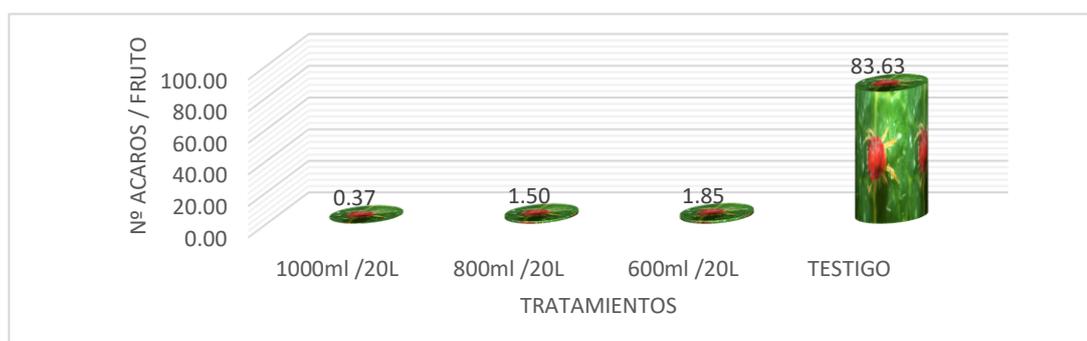
En la Tabla 73 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente con el resto de los tratamientos.

**Tabla 73.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 25 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.37	a	a
2°	800ml /20L	1.50	a	a
3°	600ml /20L	1.85	a	a
4°	TESTIGO	83.63	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la **Figura 33**, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.37, 1.50 y 1.85 respectivamente ubicados en el grado 2 (por debajo del umbral de daño) que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 83.63, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 33.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 25 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a 27 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 74, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 10.84%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.26 y un promedio general con 23.32 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 74.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 27 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	23651.79	7883.93	1233.95**	3.86	6.99
Repetición	3	6.38	2.13	0.33 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	57.5	6.39			
Total	15	23715.68				

$CV = 10.84$ 
 $DS = 1.26$ 
 $\bar{x} = 23.32$

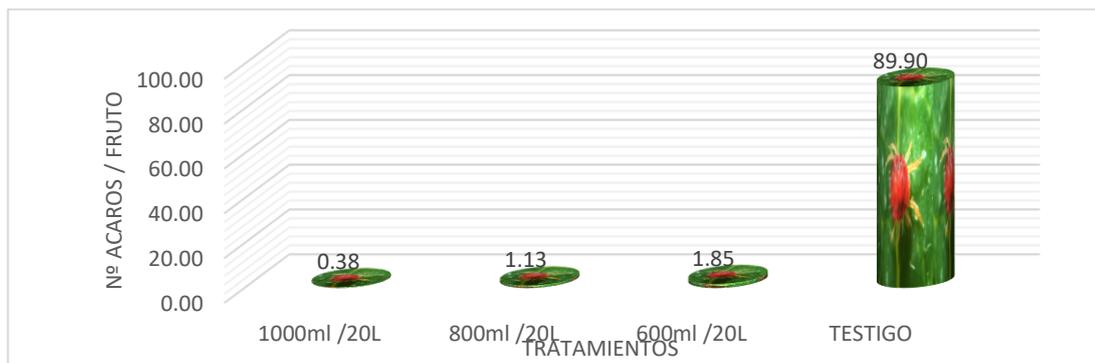
En la Tabla 75 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 75.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 27 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.38	a	a
2°	800ml /20L	1.13	a	a
3°	600ml /20L	1.85	a	a
4°	TESTIGO	89.90	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 34, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.38, 1.13 y 1.85 respectivamente ubicados en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 89.90, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 34.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 27 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 29 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 76, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 9.02%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.17 y un promedio general con 25.99 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 76.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 29 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	29404.78	9801.59	1784.61**	3.86	6.99
Repetición	3	28.77	9.59	1.75 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	49.43	5.49			
Total	15	29482.98				
CV = 9.02		DS = 1.17		x̄ = 25.99		

En la Tabla 77 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 77.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 29 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.38	a	a
2°	800ml /20L	1.13	a	a
3°	600ml /20L	2.20	a	a
4°	TESTIGO	100.23	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 35, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.38, 1.13 y 2.20 respectivamente ubicados en el grado 2 que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 100.23, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 35.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 29 días después del inicio de aplicación.

#### **Grado de infestación a 31 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 72, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 16.88%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 2.04 y un promedio general con 24.20 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 78.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 31 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	27821.45	9273.82	555.87**	3.86	6.99
Repetición	3	59.62	19.88	1.19 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	150.15	16.68			
Total	15	28031.22				
CV = 16.88		DS = 2.04		$\bar{x} = 24.20$		

En la Tabla 73 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 79.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 31 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.00	a	a
2°	800ml /20L	0.00	a	a
3°	600ml /20L	0.38	a	a
4°	TESTIGO	96.43	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 36, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 0.00 y 0.38 ubicados en los grados 0, 0 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 96.43, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.

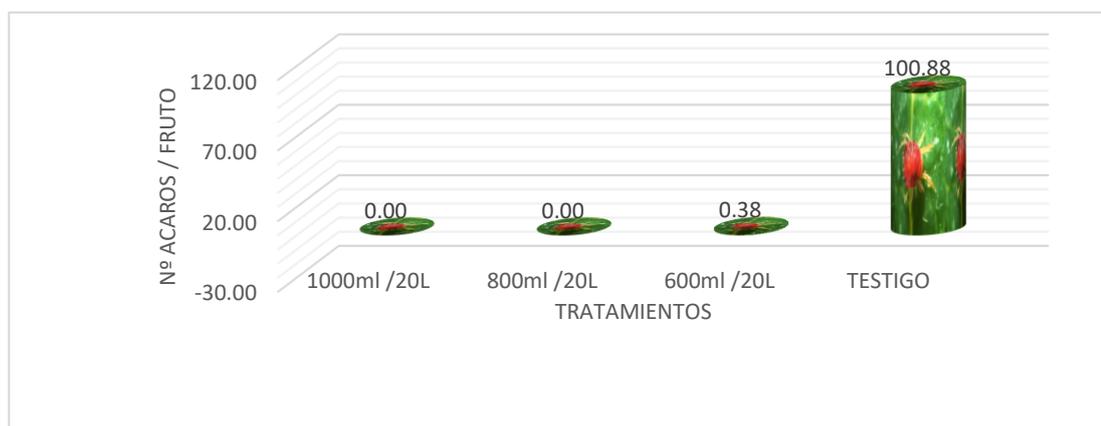


**Tabla 81.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 33 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.00	a	a
2°	800ml /20L	0.00	a	a
3°	600ml /20L	0.38	a	a
4°	TESTIGO	100.88	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 37, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 0.00 y 0.38 ubicados en los grados 0, 0 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 100.88, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 37.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 33 días después del inicio de aplicación.

### **Grado de infestación a 35 días después del inicio de aplicación en fruto.**

En esta característica, el análisis de varianza **Tabla 82**, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del Fc es mayor que el Ft al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 11.56%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.57 y un promedio general con 27.12 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 82.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus sp.*) a los 35 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	34653	11551	1175.4**	3.86	6.99
Repetición	3	32.66	10.89	1.11 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	88.45	9.83			
Total	15	34774.1				
CV = 11.56		DS = 1.57		$\bar{x} = 27.12$		

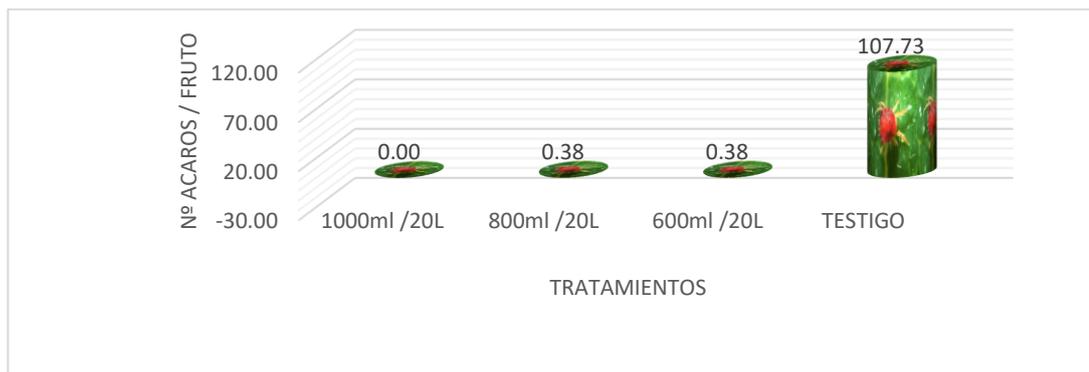
En la Tabla 83 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos T1, T2 y T3 se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo que presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 83.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 35 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.00	a	a
2°	800ml /20L	0.38	a	a
3°	600ml /20L	0.38	a	a
4°	TESTIGO	107.73	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 38, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 0.38 y 0.38 ubicados en el los grados 0, 2 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 107.73, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 38.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 35 días después del inicio de aplicación.

### Grado de infestación a 37 días después del inicio de aplicación en fruto.

En esta característica, el análisis de varianza Tabla 84, nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son, no significativas, es decir no hubo efecto de esta fuente en los resultados obtenidos; mientras para Tratamientos el valor del  $F_c$  es mayor que el  $F_t$  al 95 y 99% de confianza esto denota que los tratamientos (dosis de biocida) es altamente significativa y que ejercieron su efecto sobre el número ácaros móviles por hoja.

El coeficiente de variación (CV) reporta 14.38%, el cual es un valor confiable. La distribución estándar de 1.97 y un promedio general con 27.45 ácaros vivos por fruto.

**Tabla 84.** Análisis de varianza para grados de infestación (*Tetranychus* sp.) a los 37 días después de inicio de aplicación en fruto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F <sub>c</sub>	F tab	
					5%	1%
Tratamiento	3	35171.55	11723.85	752.38**	3.86	6.99
Repetición	3	37.95	12.65	0.81 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
Error	9	140.24	15.58			
Total	15	35349.74				
CV = 14.38		DS = 1.97		x̄ = 27.45		

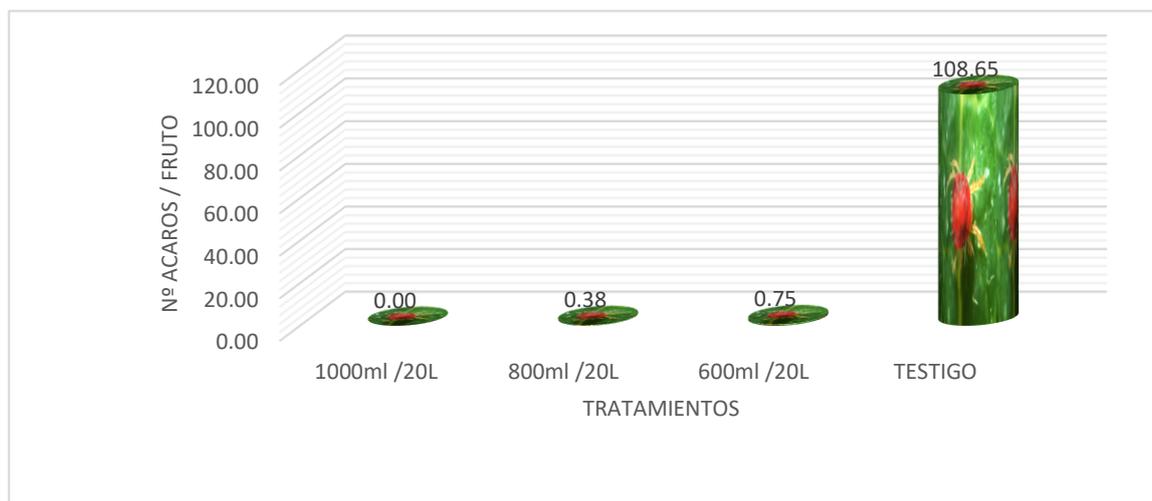
En la Tabla 85 la prueba de significación de Duncan al nivel de 95% y 99% los tratamientos 1000ml/20L, 800ml/20L y 600ml/20L se reportaron con menor grado de infestación, que estadísticamente son iguales a comparación con el tratamiento testigo presenta mayor cantidad de organismos móviles y estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

**Tabla 85.** Prueba de significación de Duncan (al 95% y 99%) para grados de infestación / fruto a los 37 días desde el inicio de aplicación.

O.M.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	1000ml /20L	0.00	a	a
2°	800ml /20L	0.38	a	a
3°	600ml /20L	0.75	a	a
4°	TESTIGO	108.65	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

La variación en los promedios obtenidos se muestra en la Figura 39, donde destaca los tratamientos T1, T2 y T3 con los promedios de 0.00, 0.38 y 0.75 ubicados en los grados 0, 2 y 2 respectivamente que estadísticamente son iguales; a comparación con el tratamiento testigo T4 que presenta mayor cantidad de organismos móviles con un promedio de 144.63, que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 6.



**Figura 39.** Prueba de significación de Duncan al 5% a los 37 días después del inicio de aplicación.

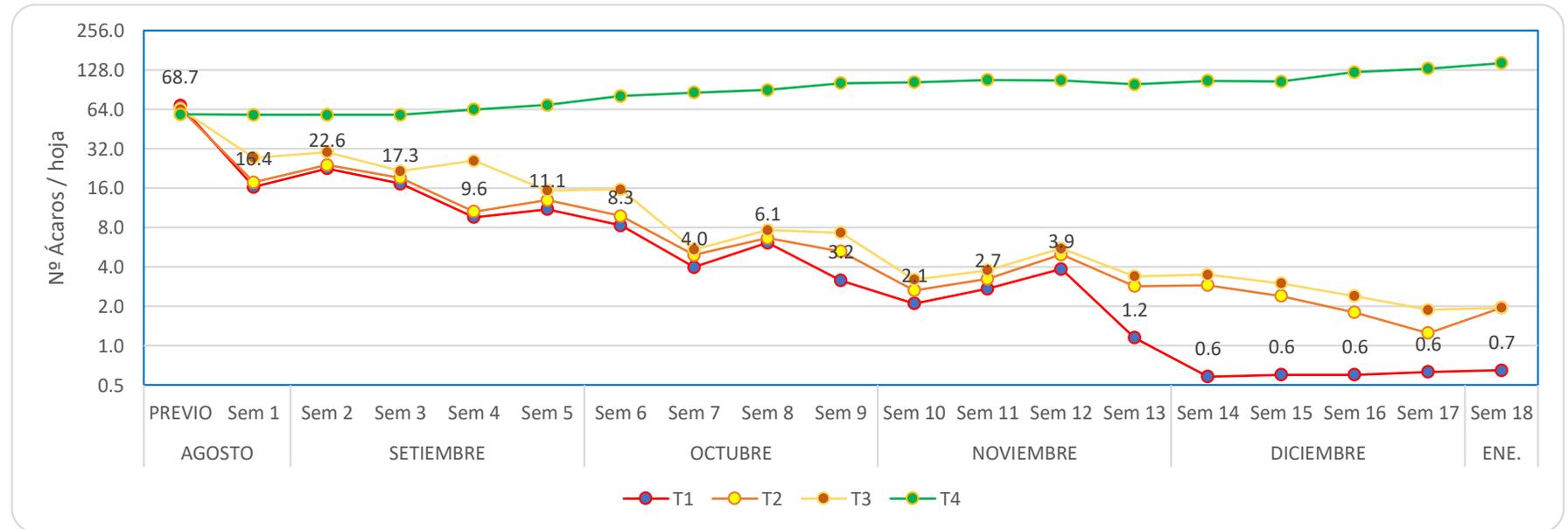
## **2. Efectividad de biocida en la reducción de número de organismos móviles (*Tetranychus sp.*) / hoja y fruto, en el cultivo de ganadilla.**

El registro de organismos móviles /hoja para cada tratamiento comenzó a los 7 días a partir de la instalación de la investigación. La presencia, ausencia o reducción significativa de ácaros en los tratamientos durante la temporada de aplicación se registró semanalmente. Para mayor comprensión los resultados se presentan en gráficos de perfiles multivariados con las diferencias entre el promedio de ácaros en áreas tratados en comparación con la parcela testigo.

Todos los tratamientos muestran una reducción en incidencia siendo el tratamiento T1 de 68.7 a 16.4 encontrándose en el primer lugar a diferencia del resto, T2 65.2 a 17.8, T3 64.2 a 27.4 pero no habiendo significancia estadísticamente, siguiendo este parámetro en todo el periodo durante toda la aplicación, siendo a cada 10 días después de la primera aplicación; a diferencia del tratamiento testigo que se mantiene hasta la tercera semana, luego asciende paulatinamente hasta la semana 11, en la semana 13 tiene una caída poblacional de 107.9 a 99.5 debido al factor clima y luego aumentando paulatinamente en las siguientes semanas durante el periodo.

**Tabla 86.** Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros (*Tetranychus sp.*) / hoja.

TRAT.	AGOSTO		SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENE.
	PREVIO	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16	Sem 17	Sem 18
T1	68.7	16.4	22.6	17.3	9.6	11.1	8.3	4.0	6.1	3.2	2.1	2.7	3.9	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
T2	65.2	17.8	24.1	19.2	10.6	13.0	9.8	5.0	6.7	5.3	2.7	3.3	5.0	2.9	2.9	2.4	1.8	1.3	2.0
T3	64.2	27.4	30.3	21.6	26.0	15.4	15.7	5.4	7.7	7.3	3.2	3.8	5.6	3.4	3.5	3.0	2.4	1.9	2.0
T4	58.8	58.2	58.2	58.2	64.0	69.2	80.9	86.3	90.2	101.5	103.4	107.9	106.9	99.5	105.9	104.4	123.5	131.4	144.6



**Figura 40.** Efectividad de Biocida en reducción de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja.

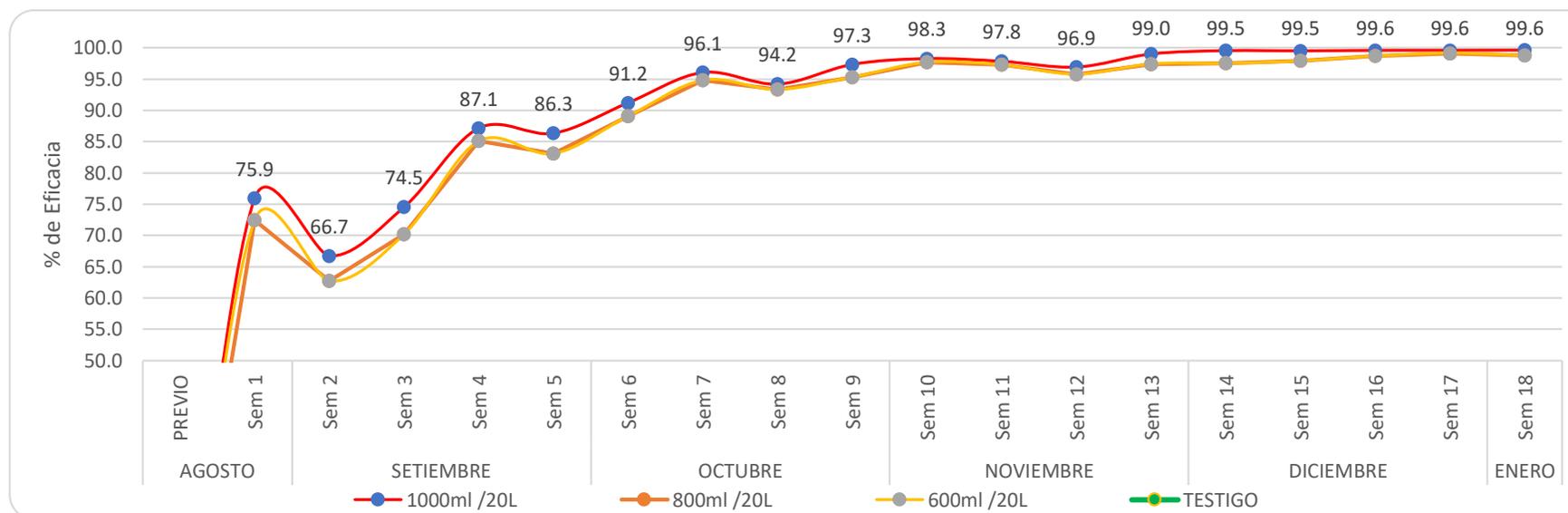
### **3. Eficiencia de Biocida en la reducción del porcentaje de organismos móviles (*Tetranychus sp.*) / hoja, en el cultivo de ganadilla.**

La efectividad, se determinó sobre la base de reducción de organismos móviles (*Tetranychus sp.*) / hoja , siguiendo el modelo que se basa en el número de población de plaga en el campo antes y después de la aplicación de las diferentes dosis a evaluar, se tomó como referencia los cuadrantes correspondientes al Testigo. La Eficiencia fue calculada por la Fórmula Henderson-Tilton (1955).

A los primeros 7 días de la aplicación del producto biocida en las diferentes dosis se logró una eficacia mayor al 70%, que en la siguiente semana decae un 4% de eficacia, en las siguientes semanas se recupera, en la semana 12 la eficacia llega a un 99% para el tratamiento T1 que se mantiene durante el periodo, mientras que para el tratamiento T2, T3 llegan a una eficacia del 98% al final del periodo, que ha sido mantenido desde la semana 10 en adelante.

**Tabla 87.** Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/hoja en el cultivo de Granadilla.

TRAT.	AGOSTO		SETIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE				DICIEMBRE			ENERO
	PREVIO	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16	Sem 17	Sem 18	
1000ml /20L	0.0	75.9	66.7	74.5	87.1	86.3	91.2	96.1	94.2	97.3	98.3	97.8	96.9	99.0	99.5	99.5	99.6	99.6	99.6	
800ml /20L	0.0	72.4	62.7	70.2	85.1	83.1	89.1	94.8	93.3	95.3	97.7	97.3	95.8	97.4	97.5	97.9	98.7	99.1	98.8	
600ml /20L	0.0	72.4	62.7	70.2	85.1	83.1	89.1	94.8	93.3	95.3	97.7	97.3	95.8	97.4	97.5	97.9	98.7	99.1	98.8	
TESTIGO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

**Figura 41.** Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/hoja en el cultivo de Granadilla.

#### **4. Efectividad de biocida en la reducción de número de organismos móviles (*Tetranychus sp.*)/ fruto, en el cultivo de ganadilla.**

El registro de organismos móviles (*Tetranychus sp.*)/fruto para cada tratamiento comenzó a 1 día a partir de la primera aplicación en la investigación. La presencia, ausencia o reducción significativa de ácaros en los tratamientos durante la temporada de aplicación se registró Inter diario. Para mayor comprensión los resultados se presentan en gráficos de perfiles multivariados con las diferencias entre el promedio de ácaros en áreas tratados en comparación con la parcela testigo.

Todos los tratamientos muestran una reducción en incidencia siendo el tratamiento T1 de 33.5 a 4.8 encontrándose en el primer lugar a diferencia del resto, T2 33.8 a 6.6, T3 34.6 a 8.8 pero no habiendo significancia estadísticamente, a comparación con el tratamiento testigo que mantiene en nivel de infestación.

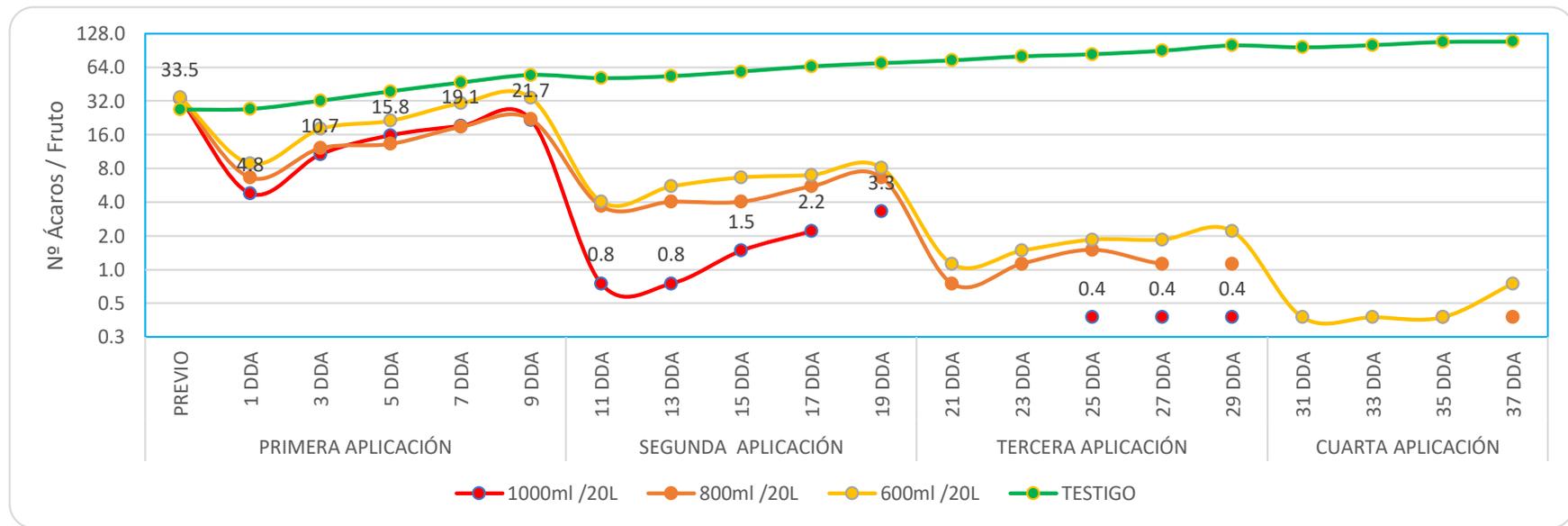
Al tercer día después de la aplicación las tres aplicaciones muestran un incremento de individuos al 100% pero el tratamiento testigo muestra un incremento mínimo de su población.

Al noveno día de la aplicación la población muestra un incremento en el T1 de 4.8 a 21.7 en el T2 de 6.6 a 22.1, en el T3 8.8 a 34.2; lo cual indica que en el lapso de los días después de la aplicación confirman, que el biocida aplicado tiene efecto sobre (*Tetranychus sp.*) móviles, mas no en su primera fase (huevo) y que estos tiendes a eclosionar durante los siguientes días después de la aplicación aumentando rápidamente la población.

A los 11 días de primera aplicación y 1 día de la segunda aplicación, la población de (*Tetranychus sp.*) disminuye drásticamente por efeto de las dosis, aun manteniéndose el primer tratamiento en su nivel de infestación más baja con un promedio de 0.8 ácaros por fruto; mientras que el tratamiento testigo mantiene una población paulatinamente creciente durante el periodo.

**Tabla 88.** Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros (*Tetranychus sp.*) / fruto.

TRAT.	PRIMERA APLICACIÓN						SEGUNDA APLICACIÓN					TERCERA APLICACIÓN					CUARTA APLICACIÓN			
	PREVIO	1 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA	9 DDA	11 DDA	13 DDA	15 DDA	17 DDA	19 DDA	21 DDA	23 DDA	25 DDA	27 DDA	29 DDA	31 DDA	33 DDA	35 DDA	37 DDA
1000ml /20L	33.5	4.8	10.7	15.8	19.1	21.7	0.8	0.8	1.5	2.2	3.3	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
800ml /20L	33.8	6.6	12.1	13.3	18.8	22.1	3.7	4.0	4.0	5.5	6.7	0.8	1.1	1.5	1.1	1.1	0.0	0.0	0.4	0.4
600ml /20L	34.6	8.8	18.0	21.3	30.5	34.2	4.1	5.5	6.7	7.0	8.1	1.1	1.5	1.9	1.9	2.2	0.4	0.4	0.4	0.8
TESTIGO	26.8	27.1	32.2	39.0	46.7	54.6	51.2	53.3	58.6	65.2	69.7	73.8	80.1	83.6	89.9	100.2	96.4	100.9	107.7	108.7



**Figura 42.** Efectividad de biocida en reducción de número de ácaros (*Tetranychus sp.*) / fruto.

## **5. Eficiencia de Biocida en la reducción del porcentaje de organismos móviles (*Tetranychus sp.*) / fruto, en el cultivo de ganadilla.**

La efectividad, se determinó sobre la base de reducción de organismos móviles (*Tetranychus sp.*) / fruto , siguiendo el modelo que se basa en el número de población de plaga en el campo antes y después de la aplicación de las diferentes dosis a evaluar, se tomó como referencia los cuadrantes correspondientes al Testigo. La Eficiencia fue calculada por la Fórmula Henderson-Tilton (1955).

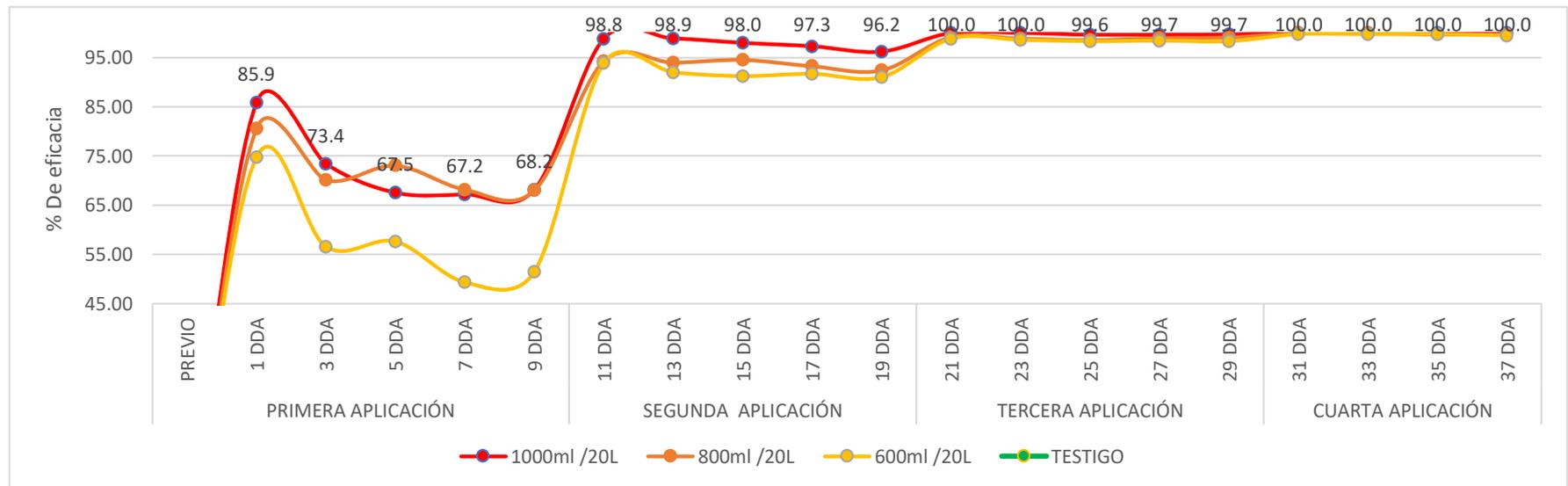
En la primera evaluación los tratamientos T1 y T2 muestran una eficacia de 85.9% y 80.6 % respectivamente a comparación con el tratamiento T3 que tiene una eficacia de 74.8 % esto, en los días posteriores hasta el noveno día tiene una disminución de eficacia en T1 85.9 a 68.2% en el T2 de 80.6 a 68.0 % y en el T3 de 74.8 a 51.5 %.

A los once días después del inicio de aplicación y a 1 día de la segunda aplicación se tiene una eficacia de Biocida superior a los 90% llegando en el T1 a 98.8% de eficacia en el T2 a 94.3% y en el T3 93.9%. Esto indica que las diferentes dosis funcionan en la reducción de esta plaga siempre y cuando las aplicaciones seas en relación al clima y ciclo de vida de (*Tetranychus sp.*).

En posteriores días a los 13DDA, se mantiene la eficacia con una disminución mínima hasta la tercera aplicación, donde la eficacia llega al 100% en el T1 y a los 99.2 y 98.6 en los tratamientos T2 y T3 respectivamente.

**Tabla 89.** Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/fruto en el cultivo de Granadilla.

TRAT.	PRIMERA APLICACIÓN					SEGUNDA APLICACIÓN					TERCERA APLICACIÓN					CUARTA APLICACIÓN				
	PREVIO	1 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA	9 DDA	11 DDA	13 DDA	15 DDA	17 DDA	19 DDA	21 DDA	23 DDA	25 DDA	27 DDA	29 DDA	31 DDA	33 DDA	35 DDA	37 DDA
1000ml /20L	0.00	85.9	73.4	67.5	67.2	68.2	98.8	98.9	98.0	97.3	96.2	100.0	100.0	99.6	99.7	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0
800ml /20L	0.00	80.6	70.1	73.1	68.2	68.0	94.3	94.0	94.6	93.3	92.4	99.2	98.9	98.6	99.0	99.1	100.0	100.0	99.7	99.7
600ml /20L	0.00	74.8	56.5	57.6	49.3	51.5	93.9	92.0	91.2	91.7	91.0	98.8	98.6	98.3	98.4	98.3	99.7	99.7	99.7	99.5
TESTIGO	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



**Figura 43.** Eficiencia de Biocida en el porcentaje de ácaros/fruto en el cultivo de Granadilla.

## V. DISCUSIÓN

Efectividad de las diferentes dosis de Biocida en la reducción de los grados de infestación de ácaros (*Tetranychus sp.*) en las hojas y frutos de la granadilla (*Passiflora ligularis Juss*).

En el campo de aplicación el grado de ataque fue 6, lo que significa presencia de organismos móviles (ácaros) (*Tetranychus sp.*), mayores a 21, tanto en frutos como las hojas. Aguilar et al (2009) mencionan que el umbral de intervención para esta especie es cuando los ácaros sean mayores a 10, por hoja sintomática (AHS). Mientras Intragri (2017) menciona que la plaga puede llegar a comprometer significativamente al cultivo dependiendo de la edad de la planta, considerando aceptable menos de 5 ácaros por foliolo en plantas tiernas y en plantas adultas entre 10 y 15 ácaros por foliolo como umbral económico. En ambos resultados obtenidos se encontraron mayor a 50 ácaros por foliolo y mayor a 30 ácaros por fruto, lo cual fue necesario la intervención y por ende la aplicación del producto biocida.

Demostrando el análisis estadístico de la eficacia de biocida en las diferentes dosis a nivel de las hojas muestran que desde la semana 6 los foliolos tienen una población promedio menor a 10, sin embargo, con las constantes aplicaciones se logró bajar este nivel 0.7 y 2.0 entre los tratamientos en la semana 18, lo se mantiene a una población bajas desde la semana 14. A nivel de los frutos se muestran significativos desde la primera aplicación bajando a una población menor a 10 ácaros por fruto, sin embargo esto aumenta muy rápidamente por factores clima y ciclo biológico, después de la segunda aplicación las población baja en T1 a 0.8 ácaros por fruto y 4.1 en el T3; indicando la eficacia de biocida en las diferentes dosis no habiendo diferencia significativa entre ellas.

El tratamiento testigo muestra una clara diferencia estadísticamente significativa entre ambos periodos de aplicación con una superioridad en población por foliolo y fruto.

## VI. CONCLUSIONES

El análisis y la discusión de los resultados de las evaluaciones semanales e Inter diarias de (*Tetranychus sp.*) en el cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis Juss*) permite obtener las siguientes conclusiones:

Las poblaciones de (*Tetranychus sp.*), se reducen significativamente con la aplicación de biocida, a nivel de las hojas la reducción de la población es lenta debido a que el cultivo se encuentra en parrales, lo que la aplicación del producto llega directo en el envés de la hoja y en el haz con una probabilidad menor; mientras que a nivel de frutos la efectividad es mucho más rápida porque estos se encuentran a una altura accesible y fácil a la aplicación.

En las evaluaciones Inter diarias se observó que el biocida no hace efecto contra los huevos de (*Tetranychus sp.*) lo hace que es necesario aplicar más de 2 veces para ver la efectividad, teniendo en cuenta el factor clima y ciclo biológico de la plaga.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar trabajos de investigaciones viendo en dosis más bajas de biocida en campo definitivo, ya que se mostraron un efecto positivo en el control de (*Tetranychus sp.*) en el cultivo de Granadilla.

Realizar trabajos de investigación científica estableciendo un umbral de daño económico, umbral de acción, y grados de infestación tanto en frutos y hojas específicamente para el cultivo de granadilla.

Se recomienda hacer la aplicación en horas de la tarde, en climas cálidos porque la capsaicina tiende a dejar rastros de quemadura en los frutos que tienen alta presencia de ácaros, cuando hay pegada del sol.

Se recomienda hacer más trabajos de investigación utilizando como testigo comercial un producto de Origen químico, frente a productos de biocidas para de esta manera ver el comportamiento de los mismos, y la concientización de los productores al uso de los bioplaguicidas.

Se recomienda trabajar con ajíes altamente picantes como el Naga viper piper, para ver los resultados a nivel de fruto, teniendo en consideración el factor clima, ya que el mismo afecta de manera considerable en los resultados finales.

Se recomienda realizar trabajos de investigación en laboratorio para la identificación exacta de los compuestos químicos que posee el producto biocida.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Agrónomo global. 2013. Araña roja (*Tetranychus sp.*) agronomía para todo el mundo (en línea). revidado en diciembre del 2017. Disponible en <https://agronomoglobal.blogspot.pe/2013/06/arana-roja-tetranychus-spp.html>
- Aguilar E. et al 2009. Umbrale económicos para la araña roja (*Tetranychus urticae*) en mandarina. Comparación AHS con el umbral de intervención (UI). Unitat associada d'entomologia universitat Jaume I (UJI). 238 p.
- Aucejo-Romero, S., Gómez-Cadenas, A. and Jacas-Miret, J.A. 2004. Effects of NaCl-stressed citrus plants on life-history parameters of (*Tetranychus urticae*) (Acari: Tetranychidae). Exp Appl Acarol 33:55-68 p.
- Badii, M.H., Landeros, J. and Cerna, E. . 2011. Regulación poblacional de ácaros plaga de impacto agrícola. Daena Int J Good Conscienc 5:270-302 p.
- Bernal, J.A. 1990. El Cultivo de La Granadilla (*Passiflora Ligularis*). En Memorias I Simposio Internacional de Passifloras, 153-163 p. Palmira, Colombia.
- Carl Ludwing Koch. 1836. Casificacion taxnomica de (*Tetranychus urticae*) (en línea). revisado en octubre del 2019. disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Tetranychus\\_urticae](https://es.wikipedia.org/wiki/Tetranychus_urticae)
- Dupont, L.M. 1979. Sobre el flujo de genes entre (*Tetranychus urticae Koch*), 1836 y (*Tetranychus cinnabarinus*) (Boisduval) Boudreaux, 1956 (Acari: Tetranychidae): Sincronía entre las dos especies. Entomol Exp Appl 25:297-303 p.

- El comercio. 2015. Gastronomía. beneficios del ajo (en línea). revisado en noviembre del 2017. disponible en <http://archivo.elcomercio.pe/gastronomia/peruana/que-beneficios-trae-nuestro-cuerpo-aji-noticia-737281>
- Espinoza A. y Mejía N. 2016. Tesis de grado. Origen de la Granadilla, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE MANEJO POST COSECHA DE LA GRANADILLA (*Passiflora ligularis juss*) EN EL DISTRITO DE CHINCHAO 2016. 8p.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006. distribución de pasifloras. guía de campo de los cultivos andinos. Mario E. Tapia. 113-119 p.
- Fernando Cabieses. 2013. Antropología del ají. Capsaisina, el elemento picante (en línea). revisado en octubre del 2019. disponible en [http://www.peruecologico.com.pe/flo\\_aji\\_1.htm](http://www.peruecologico.com.pe/flo_aji_1.htm)
- Fundación universitaria iberoamericana. 2013. composición nutricional. base de datos internacional de composición de alimentos. ají rocoto (en línea). revisado en septiembre del 2019. disponible en <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/AJI-ROCOTO-5>
- Garrido, A. and Ventura, J.J. . 1993; Plagas de los cítricos. Bases para el manejo integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ed.) Dirección general de Sanidad de la Producción Agraria, Madrid, Spain.
- Hipólito Ruiz López & Pav; 1799. Clasificación taxonómica de (*Capsicum pubescens L*) (en línea). revisado en octubre del 2019. disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_sativum](https://es.wikipedia.org/wiki/Allium_sativum)
- INTAGRI. 2017. Manejo de la Araña de Dos Puntos en la Producción de Berries. Serie Fitosanidad Núm. 88. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p.

- Ivo Jek. 2008. Biocidas maceradas alcoholizados. Implantación de Sistemas Naturales de tratamiento de aguas negras en escuelas rurales del Uruguay a partir del uso de plantas autóctonas. revisado en setiembre del 2018. disponible en: <http://www.ceadu.org.uy/plagas.htm>
- Jesus Saavedra Jimenez. 2008. Plantas biocidas. Plantas biocidas y repelentes (en línea). Revisado en octubre del 2019. Disponible en <http://misionrual.blogspot.com/2008/09/plantas-biocidas.html>
- José Bermejo. 2011. (*Tetranychus urticae*), características y morfología (en línea). Revisado en octubre del 2019. Disponible en <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/arana-roja-acaro-rojo-tetranychus-urticae/>
- José Luis porcuna. 2011. Ácaros. origen y distribución geográfica. ficha técnica de prácticas. 64 p
- Juan José Paniagua. 2006-2008 Jaime Picado y Alfredo Añasco. 2004.2009. Plantas Biocidas para el manejo de plagas y enfermedades (en línea). revisado octubre del 2019. disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1774>
- L. Jacinto García Gómez y Francisco J. Sánchez-Muniz. 2000. Efectos cardiovasculares del ajo. Compuestos azufrados del ajo (en línea). Revisado en octubre del 2019. Disponible en [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/revision.\\_efectos\\_cardiovasculares\\_del\\_ajo.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/revision._efectos_cardiovasculares_del_ajo.pdf)
- Losada A. ,Zurita H. 2011. Tesis de grado. Evaluación de productos orgánicos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*). 52p.

- Macke, E., Magalhaes, S., Khan, H.D.T., Luciano, A., Frantz, A., Facon, B. y Olivieri, I. 2011. La asignación de sexo en haplodiploides está mediada por el tamaño del huevo: evidencia en el ácaro araña (*Tetranychus urticae* Koch). Proc Royal Soc Biol Sci 278:1054-1063 p.
- Mallqui M.J. 2015. Tesis de grado. Importancia de la Granadilla. Evaluación de sustratos para optimizar la producción de plantones de (*Passiflora ligularis*) a nivel de vivero – Cañasbamba. 8 p.
- Maroto, J. V. (2002): Horticultura Herbácea Especial. Ed. Mundi-Prensa (5ª ed.). Madrid.
- Martínez-Ferrer, M.T., Jacas, J.A., Ripollés-Moles, J.L. and Aucejo-Romero, S. 2006. Approaches for sampling the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) on Clementines in Spain. J Econ Entomol 99:1490-1499 p.
- Moraes, G.J. y Flechtmann, C.H.W. 2008. Manual de Acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora, Ribeirão Preto.
- Moraes, G.J: and Flechtmann, C.H.W. 2008. Manual de acarologia: Acarologia básica y acaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora, Ribeirao
- Park, Y.L. and Lee, J.H. (2002) Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). J Econ Entomol 95:952-957 p
- Poliane Sá Argolo. 2012. Gestión integrada de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos, Tesis Doctoral, 1; 29-30 p
- Rabinowitch, H. D. y Currah, L., eds. (2002). *Allium Crop Science: Recent Advances*. CABI, Wallingford, U.K. 515 p.

- Sabor mediterráneo. 2012. Ajo una buena medicina para muchos problemas de salud, componentes químicos (en línea). revisado en diciembre del 2017. disponible en <http://www.sabormediterraneo.com/salud/ajo.htm>
- Salunkhe, D.K.; Kadam, S.S. (1998). Handbook of Vegetable Science and Technology. Marcel Dekker. ISBN 0-8247-0105-4. Ajo descripción
- Sanutricion; 2012. Ajo. Estructura química (en línea). revisado en octubre del 2019. disponible en [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Fact\\_sheet\\_AJO.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Fact_sheet_AJO.pdf)
- Silva, M. 2002. Tesis de grado. Evaluación de tres biocidas para el manejo poblacional de ácaros (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de babaco (*Carica pentagona*) bajo cubierta. 85 p.
- Viajes del Perú. 2018. el país de los 350 ajíes (en línea). revisado en octubre del 2019. disponible en <http://www.viajesdelperu.com/2018/12/peru-pais-de-los-350-ajies.html>
- Wikipedia. 2017. Ajo (*Allium sativum*). Clasificación Taxonómica (en línea). revisado en diciembre del 2017. disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_sativum](https://es.wikipedia.org/wiki/Allium_sativum)
- Wikipedia. 2017. *Capsicum Pubescens* (en línea). Revisado en diciembre del 2017. disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum\\_pubescens](https://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum_pubescens)
- Zhang, Z.Q. y Jacobson, R.J. .2000. Usar caracteres morfológicos femeninos adultos para diferenciar (*Tetranychus urticae*) complex (*Acari: Tetranychidae*) de cultivos de tomate de invernadero en Reino Unido. Syst Appl Acarol 5:69-76 p.

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1.

Resumen de registro a nivel de hoja.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	66.7	60.8	76.5	70.6	<b>68.7</b>	<b>274.6</b>
T2: 800ml/20L	60.8	54.9	76.5	68.6	<b>65.2</b>	<b>260.8</b>
T3: 600ml/20L	64.7	60.8	56.9	74.5	<b>64.2</b>	<b>256.9</b>
T4: Testigo	62.7	56.9	54.9	60.8	<b>58.8</b>	<b>235.3</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>63.7</b>	<b>58.4</b>	<b>66.2</b>	<b>68.6</b>	<b>64.2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>254.9</b>	<b>233.4</b>	<b>264.8</b>	<b>274.5</b>		<b>1027.6</b>

**Cuadro 1.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja previa a la aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	9.6	11.5	9.6	13.5	<b>11.1</b>	<b>44.2</b>
T2: 800ml/20L	11.5	13.5	17.3	9.6	<b>13.0</b>	<b>51.9</b>
T3: 600ml/20L	15.4	15.4	11.5	19.2	<b>15.4</b>	<b>61.5</b>
T4: Testigo	71.2	78.8	59.6	67.3	<b>69.2</b>	<b>276.9</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>26.9</b>	<b>29.8</b>	<b>24.5</b>	<b>27.4</b>	<b>27.2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>107.7</b>	<b>119.2</b>	<b>98.0</b>	<b>109.6</b>		<b>434.5</b>

**Cuadro 2.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja a los 30 días del inicio de aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	2.1	4.2	2.1	4.2	<b>3.2</b>	<b>12.6</b>
T2: 800ml/20L	6.3	4.2	4.2	6.3	<b>5.3</b>	<b>21.0</b>
T3: 600ml/20L	6.3	8.3	6.3	8.3	<b>7.3</b>	<b>29.2</b>
T4: Testigo	105.9	107.8	88.2	103.9	<b>101.5</b>	<b>405.8</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>30.2</b>	<b>31.1</b>	<b>25.2</b>	<b>30.7</b>	<b>29.3</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>120.6</b>	<b>124.5</b>	<b>100.8</b>	<b>122.7</b>		<b>468.6</b>

**Cuadro 3.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja a los 60 días del inicio de aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	0	2.3	0	2.3	<b>1.2</b>	<b>4.6</b>
T2: 800ml/20L	2.3	2.3	2.3	4.5	<b>2.9</b>	<b>11.4</b>
T3: 600ml/20L	2.3	2.3	4.5	4.5	<b>3.4</b>	<b>13.6</b>
T4: Testigo	102	103.9	92.2	100	<b>99.5</b>	<b>398.1</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>26.7</b>	<b>27.7</b>	<b>24.8</b>	<b>27.8</b>	<b>26.7</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>106.6</b>	<b>110.8</b>	<b>99.0</b>	<b>111.3</b>		<b>427.7</b>

**Cuadro 4.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja a los 90 días del inicio de aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	0	2.5	0	0	<b>0.6</b>	<b>2.5</b>
T2: 800ml/20L	2.5	0	0	2.5	<b>1.3</b>	<b>5.0</b>
T3: 600ml/20L	0	2.5	2.5	2.5	<b>1.9</b>	<b>7.5</b>
T4: Testigo	135.3	139.2	109.8	141.2	<b>131.4</b>	<b>525.5</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>34.5</b>	<b>36.1</b>	<b>28.1</b>	<b>36.6</b>	<b>33.8</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>137.8</b>	<b>144.2</b>	<b>112.3</b>	<b>146.2</b>		<b>540.5</b>

**Cuadro 5.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/hoja a los 120 días del inicio de aplicación.

**ANEXO 2.****Resumen de registros a nivel de fruto.**

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	35.3	27.9	38.2	32.4	<b>33.5</b>	<b>133.8</b>
T2: 800ml/20L	30.9	39.7	27.9	36.8	<b>33.8</b>	<b>135.3</b>
T3: 600ml/20L	41.2	29.4	30.9	36.8	<b>34.6</b>	<b>138.3</b>
T4: Testigo	22.6	25.0	28.6	31.0	<b>26.8</b>	<b>107.2</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.5</b>	<b>30.5</b>	<b>31.4</b>	<b>34.3</b>	<b>32.2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>130.0</b>	<b>122.0</b>	<b>125.6</b>	<b>137.0</b>		<b>514.6</b>

**Cuadro 6.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/fruto previo a la aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	5.9	4.4	5.9	2.9	<b>4.8</b>	<b>19.1</b>
T2: 800ml/20L	8.8	5.9	5.9	5.9	<b>6.6</b>	<b>26.5</b>
T3: 600ml/20L	7.4	8.8	8.8	10.3	<b>8.8</b>	<b>35.3</b>
T4: Testigo	22.6	27.4	29.8	28.6	<b>27.1</b>	<b>108.4</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>11.2</b>	<b>11.6</b>	<b>12.6</b>	<b>11.9</b>	<b>11.8</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>44.7</b>	<b>46.5</b>	<b>50.4</b>	<b>47.7</b>		<b>189.3</b>

**Cuadro 7.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/fruto después de la primera aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	1.5	0.0	1.5	0.0	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>
T2: 800ml/20L	2.9	1.5	5.9	4.4	<b>3.7</b>	<b>14.7</b>
T3: 600ml/20L	2.9	1.5	5.9	5.9	<b>4.1</b>	<b>16.2</b>
T4: Testigo	52.4	53.6	48.8	50.0	<b>51.2</b>	<b>204.8</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>14.9</b>	<b>14.2</b>	<b>15.5</b>	<b>15.1</b>	<b>14.9</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>59.7</b>	<b>56.6</b>	<b>62.1</b>	<b>60.3</b>		<b>238.7</b>

**Cuadro 8.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/fruto después de la segunda aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
T2: 800ml/20L	0.0	0.0	1.5	1.5	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>
T3: 600ml/20L	1.5	0.0	1.5	1.5	<b>1.1</b>	<b>4.5</b>
T4: Testigo	69.0	81.0	70.2	75.0	<b>73.8</b>	<b>295.2</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>17.6</b>	<b>20.3</b>	<b>18.3</b>	<b>19.5</b>	<b>18.9</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>70.5</b>	<b>81.0</b>	<b>73.2</b>	<b>78.0</b>		<b>302.7</b>

**Cuadro 9.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/fruto después de la tercera aplicación.

TRATAMIENTO	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
T1: 1000ml/20L	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
T2: 800ml/20L	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
T3: 600ml/20L	0.0	0.0	0.0	1.5	<b>0.4</b>	<b>1.5</b>
T4: Testigo	96.4	97.6	85.7	106.0	<b>96.4</b>	<b>385.7</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>24.1</b>	<b>24.4</b>	<b>21.4</b>	<b>26.9</b>	<b>24.2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>96.4</b>	<b>97.6</b>	<b>85.7</b>	<b>107.5</b>		<b>387.2</b>

**Cuadro 10.** Registro de evaluación de número de ácaros (*Tetranychus sp.*)/fruto después de la cuarta aplicación.

## PANEL FOTOGRÁFICO.



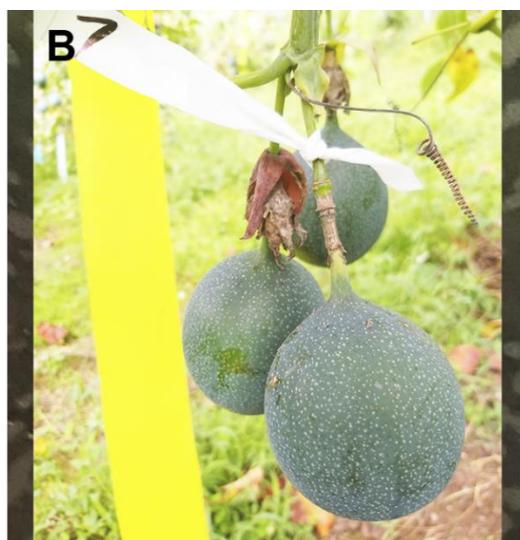
Foto 1. Reconocimiento de parcela.



Foto 2. instrucciones por parte de la asesora (B)



**Foto 3.** Delimitaciones Bloques y tratamientos en la parcela (A-B)



**Foto 4.** Establecimiento de unidades dentro de las parcelas experimentales.



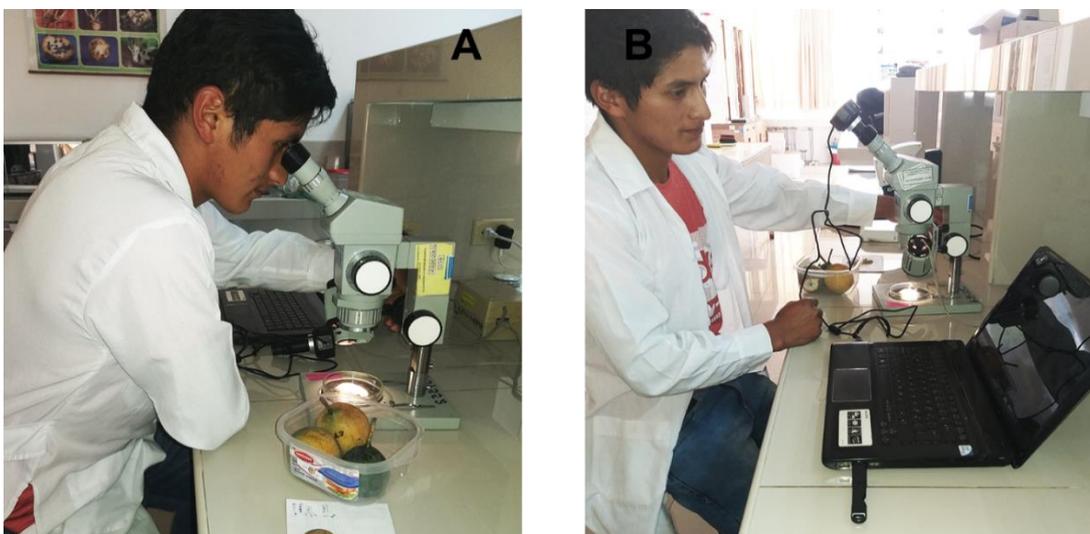
**Foto 5.** Preparación y mezcla del producto a diferentes dosis (A) y aplicación en las parcelas (B).



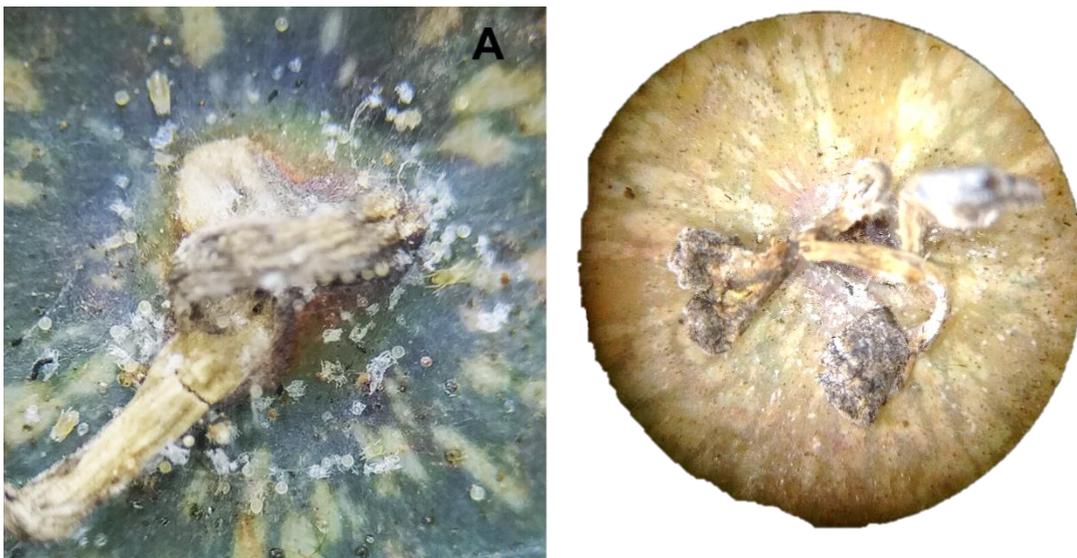
**Foto 6.** Evaluación de los de los frutos (A) y hojas (B) en los tratamientos.



**Foto 7.** Visita de los jurados a la parcela de investigación, en la localidad de Marcajananta (cultivo de granadilla).



**Foto 8.** Identificación de la plaga (*Tetranychus sp.*) en laboratorio de la facultad de ciencias agrarias.



**Foto 9.** Presencia de ácaros antes de la aplicación (A) y después de la aplicación (B).



**Foto 10.** Fruto final sin la presencia de ácaros (A) y un fruto infestado (B)



**Foto 11.** Frutos sin la presencia de ácaros en el tratamiento 1. rpt3



**Foto 12.** Final de la cosecha.