



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y**  
**Ambiental**

**Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto acaricida del Cyflumetofen para el control de araña roja**  
**(*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autora**

**Pricilla Abigail Sipion Tadeo**

**Asesor**

**Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo**

**Huacho – Perú**

**2024**



## **Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**LICENCIADA**

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

**“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y  
AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**INFORMACIÓN DE METADATOS**

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Pricilla Abigail Sipion Tadeo	71909232	09/11/2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo	26620605	0000-0002-6243-079X
<b>DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO- MAESTRÍADOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Ing. Luis Miguel Chávez Barbey	15759159	0000-0001-7816-1582
Mg. Sc. Saul Robert Manrique Flores	30655365	0000-0003-2780-3025
Dr. Marco Tulio Sánchez Calle	02807986	0000-0001-9687-2476

# EFFECTO ACARICIDA DEL CYFLUMETOFEN PARA EL CONTROL DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), EN HUAURA

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repo.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>dspace.esPOCH.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unasam.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y**  
**Ambiental**

**Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto acaricida del Cyflumetofen para el control de araña roja**  
**(*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura**

**Sustentado y aprobado ante el jurado evaluador**

---

**Ing. Luis Miguel Chávez Barbery**  
**Presidente**

---

**Mg.Sc. Saul Robert Manrique Flores**  
**Secretario**

---

**Dr. Marco Tulio Sánchez Calle**  
**Vocal**

---

**Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo**  
**Asesor**

**HUACHO - PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mi señora madre Verónica Tadeo, a mi padre Juan Acuña y a mi guía Livio Rivera, quienes estuvieron siempre a mi lado brindándome su apoyo de manera incondicional.

Pricilla Abigail Sipion Tadeo

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la vida y a mis padres Juan Acuña, Veronica Tadeo y a mi guía Livio Rivera, quienes fueron mi motor y motivo de lograr superarme y ser alguien en la vida gracias a todos sus esfuerzos, que permitieron que logre cumplir mis sueños de ser profesional.

A mis seres queridos quienes me apoyaron de alguna u otra forma para lograr cumplir mis objetivos de lograr desarrollarme como profesional.

A todos mis docentes de la universidad quienes me brindaron sus conocimientos teóricos y prácticos, las cuales me ayudaron mucho para poder desempeñarme en el ámbito agrícola.

Pricsilla Abigail Sipion Tadeo

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESÚMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>01</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	01
1.2 Formulación del problema .....	01
1.2.1. Problema general .....	01
1.2.2. Problemas específicos .....	01
1.3 Objetivos de la investigación .....	02
1.3.1. Objetivo general .....	02
1.3.2. Objetivos específicos .....	02
1.4 Justificación de la investigación .....	02
1.5 Delimitación del estudio .....	03
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>04</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	04
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	04
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	05
2.2 Bases teóricas .....	06
2.3 Definición de términos básicos .....	16
2.4 Hipótesis de la investigación .....	17
2.4.1. Hipótesis general .....	17
2.4.2. Hipótesis específicas .....	17
2.5 Operacionalización de las variables .....	18
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
3.1 Gestiona del experimento .....	19
3.1.1. Ubicación .....	19
3.1.2. Características del área experimental .....	19
3.1.3. Tratamientos .....	20

3.1.4. Diseño experimental .....	20
3.1.5. Variables a evaluar .....	20
3.1.6. Conducción del experimento .....	21
3.2 Técnicas para el procesamiento de la información .....	22
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
6.1. Conclusiones .....	48
6.2. Recomendaciones.....	48
<b>CAPITULO VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Recomendaciones de uso del Cyflumetofen .....	14
<b>Tabla 2:</b> Operacionalización de variables.....	18
<b>Tabla 3:</b> Disposición de los tratamientos en estudio. ....	19
<b>Tabla 4:</b> Tratamientos con diferentes dosis de Cyflumetofen .....	20
<b>Tabla 5:</b> Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.....	23
<b>Tabla 6:</b> Comparación de medias para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.....	23
<b>Tabla 7:</b> Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.....	24
<b>Tabla 8:</b> Comparación de medias para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.....	25
<b>Tabla 9:</b> Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	26
<b>Tabla 10:</b> Comparación de medias para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	26
<b>Tabla 11:</b> Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen. ....	27
<b>Tabla 12:</b> Comparación de medias para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	28
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.....	29
<b>Tabla 14:</b> Comparación de medias para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del	

Cyflumetofen.....	29
<b>Tabla 15:</b> Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.....	30
<b>Tabla 16:</b> Comparación de medias para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.....	31
<b>Tabla 17:</b> Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	32
<b>Tabla 18:</b> Comparación de medias para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	32
<b>Tabla 19:</b> Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	33
<b>Tabla 20:</b> Comparación de medias para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	34
<b>Tabla 21:</b> Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.....	35
<b>Tabla 22:</b> Comparación de medias para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.....	35
<b>Tabla 23:</b> Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.....	36
<b>Tabla 24:</b> Comparación de medias para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	37
<b>Tabla 25:</b> Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	38

<b>Tabla 26:</b> Comparación de medias para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	38
<b>Tabla 27:</b> Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	39
<b>Tabla 28:</b> Comparación de medias para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen .....	40
<b>Tabla 29:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.....	41
<b>Tabla 30:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.....	42
<b>Tabla 31:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de arañita roja ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.....	43
<b>Tabla 32:</b> Análisis económico de la aplicación del Cyflumetofen para el control de poblaciones de arañita roja ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa	45
<b>Tabla 33:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.....	53
<b>Tabla 34:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.....	54
<b>Tabla 35:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.....	55

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Raíz del cultivo de fresa. ....	07
<b>Figura 2:</b> Estolones del cultivo de fresa. ....	08
<b>Figura 3:</b> Hojas de fresa. ....	08
<b>Figura 4:</b> Flores del cultivo de fresa.....	08
<b>Figura 5:</b> Flores del cultivo de fresa.....	09
<b>Figura 6:</b> Fases fenológicas del cultivo de fresa. ....	09
<b>Figura 7:</b> Ciclo de vida de <i>Tetranychus urticae</i> . ....	13
<b>Figura 8:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación. ....	24
<b>Figura 9:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación.....	25
<b>Figura 10:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.....	27
<b>Figura 11:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.....	28
<b>Figura 12:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación. ....	30
<b>Figura 13:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación.....	31
<b>Figura 14:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.....	33
<b>Figura 15:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.....	34
<b>Figura 16:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación.....	36
<b>Figura 17:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la	

aplicación.....	37
<b>Figura 18:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.....	39
<b>Figura 19:</b> Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.....	40
<b>Figura 20:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), hasta los 15 días después de la aplicación.....	42
<b>Figura 21:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hojas de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), hasta los 15 días después de la aplicación.....	43
<b>Figura 22</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/planta de <i>Tetranychus urticae</i> Koch (arañita roja), hasta los 15 días después de la aplicación.....	44
<b>Figura 23:</b> Frasco de Nealta (Cyflumetofen) en el cultivo de fresa, previo a la aplicación.....	56
<b>Figura 24:</b> Campo experimental, en el cultivo de fresa.....	56
<b>Figura 25:</b> Fotografía panorámica del campo experimental.....	57
<b>Figura 26:</b> Evaluación de la arañita roja en el cultivo de fresa. ....	57
<b>Figura 27:</b> Huevos de arañita roja en el cultivo de fresa. ....	58
<b>Figura 28:</b> Ninfas de arañita roja en el cultivo de fresa. ....	58
<b>Figura 29:</b> Adultos de arañita roja en el cultivo de fresa. ....	59
<b>Figura 30:</b> Medición del Nealta (Cyflumetofen) para su preparación para ser aplicado en el cultivo de fresa. ....	59
<b>Figura 31</b> Producto preparado. ....	60
<b>Figura 32:</b> Aplicación del Nealta (Cyflumetofen) en el cultivo de fresa. ....	60

## Índice de anexos

<b>Anexo 1:</b> Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen.....	53
<b>Anexo 2:</b> Panel fotográfico. ....	56

## RESÚMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto acaricida del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura. **Metodología:** El estudio se ejecutó en Huaura, región Lima, situada a 38 m.s.n.m, se tuvo una población de 1152 plantas de fresa y como muestra 4 plantas por unidad experimental, se evaluaron 4 hojas por planta. Se empleó el Diseño bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron dosis de Cyflumetofen; T<sub>0</sub> (testigo), T<sub>1</sub> (200 ml/cil<sup>-1</sup>), T<sub>2</sub> (250 ml/cil<sup>-1</sup>) y T<sub>3</sub> (300 ml/cil<sup>-1</sup>), las evaluaciones se realizaron antes de la aplicación, a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación. Las variables evaluadas fueron: número de huevos, ninfas y adultos por hojas y se calculó el porcentaje de eficacia, las evaluaciones se realizaron utilizando una lupa entomológica de 30X para su conteo. **Resultados:** El uso de Cyflumetofen, a dosis que presentó mejor control fue 300 ml/cil<sup>-1</sup>, con una eficacia para huevos 50%, para ninfas 90% y 94% hasta los 5 y 10 días después de la aplicación y para adultos 88% y 93% hasta los 5 y 10 días después de la aplicación, bajo condiciones de Huaura. quien registró un costo de S/. 210.00 por aplicación, resultando ser más económico, lo que favorece al productor al prolongar las aplicaciones hasta 10 días. **Conclusiones:** El uso de Cyflumetofen favorece el control de infestaciones altas de *Tetranychus urticae* Koch (araña roja).

**Palabras clave:** Porcentaje de eficacia, araña roja, dosis.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the acaricidal effect of Cyflumethofen for the control of red spider mites (*Tetranychus urticae* Koch), in strawberry (*Fragaria vesca* L.), in Huaura. **Methodology:** The study was carried out in Huaura, Lima region, located at 38 meters above sea level, there was a population of 1152 strawberry plants and as a sample 4 plants per experimental unit, 4 leaves per plant were evaluated. The Completely Random Block Design (DBCA) was used, with 4 treatments and 3 repetitions. The treatments were doses of Cyflumethofen; T0 (control), T1 (200 ml/cil<sup>-1</sup>), T2 (250 ml/cil<sup>-1</sup>) and T3 (300 ml/cil<sup>-1</sup>), the evaluations were carried out before the application, at 5, 10 and 15 days after application. The variables evaluated were: number of eggs, nymphs and adults per leaf and the percentage of efficacy was calculated, the evaluations were carried out using a 30X entomological magnifying glass for counting. **Results:** The use of Cyflumethofen, at a dose that presented better control was 300 ml/cil<sup>-1</sup>, with 50% efficacy for eggs, 90% and 94% for nymphs up to 5 and 10 days after application and 88% for adults and 93% up to 5 and 10 days after application, under Huaura conditions. who registered a cost of S/. 210.00 per application, turning out to be more economical, which favors the producer by prolonging the applications up to 10 days. **Conclusions:** The use of Cyflumethofen favors the control of high infestations of *Tetranychus urticae* Koch (red spider mite).

**Key words:** Efficacy percentage, red spider mite, dose.

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente la *Fragaria vesca* M “fresa”, es un cultivo de importancia económica de la Región Lima – Provincias, por las condiciones medioambientales y edáficas que tiene cada valle en la Región que permite una producción óptima por lo que muchos agricultores se dedican a este rubro agrícola, ya que es la principal fuente de ingresos económicos para vivir día a día. Sin embargo, cabe precisar que la producción del cultivo de fresa en condiciones de Costa Central es afectada por una diversidad de plagas y enfermedades, de las cuales podemos destacar que la araña roja (*Tetranychus. urticae* Koch), es la plaga clave en el cultivo de fresa quien es responsable de ocasionar pérdidas económicas en el bolsillo de los agricultores (Zamora y Salazar, 2018).

La araña roja (*Tetranychus. urticae* Koch), tiene como condiciones óptimas para acelerar su ciclo de vida en la zona de Huaura lo que conlleva que afecte severamente al cultivo de fresa a niveles críticos, sobrepasando los umbrales de daño económico, llegando hasta el punto donde el agricultor no puede controlar, debido a que viene generando resistencia a diferentes ingredientes activos de diferentes acaricidas que existen las que emplean los agricultores de manera tradicional, que con el afán de controlar las altas infestaciones de araña roja abusan drásticamente, que esta acción lo único que genera es que estas plagas por supervivencia a factores adversas generen resistencia a nivel celular y molecular (Baixauli, 2021).

Debido a los problemas mencionados que se tiene sobre el control de la araña roja en el cultivo de fresa, se realizará este trabajo de investigación para comprobar la eficacia del acaricida Cyflumetofen para el control de poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch (araña roja), en condiciones del valle de Huaura y se realiza la siguiente formulación de problema:

### 1.2. Formulación del problema

#### 1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el efecto acaricida del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura?

#### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura?

- ¿Qué porcentaje de efectividad tendrán las diferentes dosis del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura?
- ¿Cuál de los tratamientos será económicamente más rentable para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Evaluar el efecto acaricida del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Conocer la acción eficaz del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura
- Determinar el efecto de las diferentes dosis del Cyflumetofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.
- Determinar el tratamiento más económicamente rentable para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.

### **1.4. Justificación de la investigación**

El cultivo de fresa actualmente se ha vuelto muy rentable, debido a que es demandado a nivel local, nacional e internacional por los consumidores y empresas exportadoras, lo que permite que este cultivo tenga alta competitividad en el mercado y genera mayores ingresos económicos lo que permite que los agricultores dedicados a este rubro mejoren su calidad de vida. Sin embargo, para producir fresas se tiene muchos problemas de aspectos fitosanitarios como la aparición de enfermedades y plagas, dentro de las plagas claves que se tiene problemas severos durante cada etapa fenológica del cultivo es la *Tetranychus urticae* Koch (araña roja) (Zamora y Salazar, 2018).

La presente investigación se justifica debido a que es fundamental realizar ensayos fitosanitarios de ingredientes activos como el Cyflumetofen para el control de las altas infestaciones de las poblaciones de la *Tetranychus urticae* Koch (araña roja), en el cultivo de fresa, bajo condiciones de la provincia de Huaura, Región Lima. Con dicha investigación se dará un aporte para beneficiar a los agricultores que se dedican al rubro agrícola de producir fresa para mercado nacional, lo que nos va permitir tener una herramienta más de control a una dosis apropiada para reducir las poblaciones altas de araña roja en el cultivo de fresa.

Así mismo con el uso de Cyflumetofen en el presente trabajo de investigación es de suma importancia ya que nos permitirá usar de manera racional sin abusar drásticamente de este ingrediente activo, con lo que se estará evitando generar mayor resistencia de la araña roja en el cultivo de fresa, por otro lado, empleando Cyflumetofen nos permitirá obtener frutos de mayor calidad y nos garantizará su comercialización a mejores precios.

### **1.5. Delimitación del estudio**

La investigación se ejecutó en Huaura provincia de la Región Lima, distrito de Huaura. Cuya ubicación UTM es: -11.121390°, -77.602106°, situada a una altura de 38 m.s.n.m.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cua et al. (2022), en sus estudios bajo condiciones de Yucatán, México, investigaron el empleo de acaricidas químicos para el control de *Tetranychus urticae* (araña roja), donde evaluaron la toxicidad aguda de los acaricidas (Abamectina ( $18 \text{ mg/L}^{-1}$ ), Spirodiclofen ( $144 \text{ mg/L}^{-1}$ ) y Fenpyroximate ( $127 \text{ mg/L}^{-1}$ )). Donde obtuvieron como resultados que, a las 4 horas después de ser aplicación, mostraron efectos agudos para el control de individuos móviles (ninfas y adultos), hasta dos semanas (14 días) con 85% de eficacia, así mismo estos ingredientes activos presentan efectos para controlar huevos de arañita roja, finalmente, recomiendan el uso de Abamectina, Spirodiclofen y Fenpyroximate para el control de arañita roja hasta 14 días después de su aplicación (p. 1).

Peñañiel (2022), en su investigación bajo condiciones de Quito, Ecuador, estudiaron el efecto acaricida de Diflubenzurón sobre *Tetranychus urticae*, donde emplearon bajo un diseño DCA en factorial, en cinco concentraciones (0; 0,4; 0,5; 0,6 y 0,7  $\text{cm}^3/\text{dm}^3$ ). Obtuvo como resultados que los porcentajes más bajos de mortalidad (8%) se obtuvieron con Diflubenzurón sin coadyuvante; pero añadiendo el coadyuvante, la mortalidad alcanzó un 42%; con un 79% y 46% de oviposición. En la máxima concentración (0,7  $\text{cm}^3/\text{dm}^3$ ), aplicando solo el órganosiliconado Trisiloxano en dosis de 0,75  $\text{cm}^3/\text{dm}^3$  se obtuvo el porcentaje más alto de mortalidad (59%) en un plazo de 96 horas (4 días). Finalmente, el estudio demuestra que Diflubenzurón no tiene un efecto acaricida significativo en el estado adulto de *Tetranychus urticae* (p. 11).

Schmidt et al. (2021), en sus investigaciones bajo condiciones de la Florida, EE.UU, estudiaron la eficacia y resistencia de los acaricidas sobre ácaros (*Tetranychus urticae* Koch). Obtuvieron como resultados que los tratamientos más efectivos fueron Abamectina ( $84 \text{ g/L}^{-1}$ ), Fenpyroximate ( $48 \text{ g/L}^{-1}$ ) y Cyflumetofen ( $200 \text{ g/L}^{-1}$ ) hasta 2 semanas (14 días después de la aplicación de los acaricidas). El Bifenazate ( $2.27 \text{ g/L}^{-1}$ ) y la Bifetrin ( $240 \text{ g/L}^{-1}$ ), tuvieron menor eficacia que otros productos y se sospechó que la causa era la resistencia a los acaricidas (P. 1).

Feng et al. (2019), en sus investigaciones, bajo condiciones de Chongqing, China, sobre la resistencia que adquieren los ácaros de la familia *Tetranychidae*, obtuvieron como resultados que *Tetranychus cinnabarinus*, tiene evolución genética que se ha

ido tornando resistente al Cyflumetofen con respecto a otras especies que son más susceptible para ser controlados con alta efectividad sobre poblaciones altas de infestación alcanzando hasta un 100% de control hasta 96 horas (4 días) para poblaciones de ninfas y adultos a dosis de (180 mg/L<sup>-1</sup>), por ser un ingrediente activo de nueva generación (p. 1).

Hayashi et al. (2013), en sus estudios bajo condiciones de Quito, Ecuador, refiere que el Cyflumetofen es un nuevo acaricida selectivo con alto porcentaje de efectividad, alcanzando hasta 99% de eficacia para el control de ácaros en estado móviles (ninfas y adultos) a dosis de 160 mg/L<sup>-1</sup>, así mismo mostró efectos significativos para el control de huevos en 72 horas (3 días), logrando afectar el complejo mitocondrial de la arañita. El Cyflumetofen es un acaricida de nueva generación que solo afecta ácaros y no muestra efectos significativos para controlar poblaciones de insectos, crustáceos o vertebrados (p. 1).

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Eugenio (2022), en su investigación bajo condiciones de Huaral, Perú, evaluó el efecto del Bifenazate para el control de arañita roja en el cultivo de fresa, donde empleó diferentes dosis de Bifenazate: T1 (150 ml/cil<sup>-1</sup>), T2 (200 ml/cil<sup>-1</sup>) y T3 (250 ml/cil<sup>-1</sup>), empleando un diseño de bloques completamente al azar con 4 tratamientos y 3 bloques. Obtuvo como resultados que los tratamientos T3 y T2 (250 ml/cil<sup>-1</sup> y 200 ml/cil<sup>-1</sup>), obtuvieron los mejores porcentajes con 94% y 92% de eficacia para número de huevos, para ninfas 93% y 87% de eficacia y para adultos obtuvo 96% y 90% de eficacia hasta los 12 días después de la aplicación. Por lo que sugiere que Bifenazate es una materia activa que tiene efectos significativos sobre huevos, ninfas y adultos de arañita roja en el cultivo de fresa, bajo condiciones de Huaral, región Lima.

Huamán (2022), en su estudio bajo condiciones de Huacho, Perú, estudió el control de poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), empleando tres acaricidas (Abamectina (250 ml/cil), Etoxazole (50 ml/cil) y Matrine (150 ml/cil)) en el cultivo de fresa, bajo condiciones de Nuevo Chimbote. Obtuvo como resultados que la Abamectina redujo significativamente huevos con 55% de eficacia y el Etoxazole con 50% de eficacia para huevos y para poblaciones de ninfas el Etoxazole obtuvo 97% de eficacia y para adultos obtuvo 98.33% de eficacia hasta los 12 días después de la aplicación, siendo quien obtuvo el mejor control para poblaciones de ninfas y adultos de arañita roja en el cultivo de fresa (p. 11).

López (2022), en su investigación bajo condiciones de la provincia de Barranca, Perú, estudió la eficacia de cuatro acaricidas para el control de arañita marrón, donde empleó Abamectina (250 ml/cil), T2: Bifenazate (100 ml/cil), T3: Fenpyroximate (200 ml/cil) y T4: Matrine (150 ml/cil), en condiciones del distrito de Barranca. Donde obtuvo como resultados que empleando Fenpyroximate con 99.71% y Bifenazate 96.41% hasta los 12 días después de la aplicación, 83.33% y 78.57% a los 20 días después de la aplicación; para el control de ninfas, Fenpyroximate con 91.59% y Bifenazate 83.58% ambos hasta un periodo de 20 días después de la aplicación y control de huevos a los 16 días de evaluación, resaltando Fenpyroximate con 90.96% y Bifenazate con 80.70%, reduciendo su eficacia a los 20 días de la aplicación a 83.63% el Fenpyroximate y 73.15% el Bifenazate, respectivamente (p. 19).

Moreno (2018), en su estudio bajo condiciones de Huacho, Perú, evaluó el control de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), donde determinó la efectividad química de Spirodiclofen (100 ml/cil), Cyhexatin (110 ml/cil), Abamectina (250 ml/cil) y Fenazaquin (200 ml/cil), bajo condiciones de la provincia de Huaura. Obtuvo como resultados que Cyhexatin obtuvo 87% de eficacia a los 3 días después de aplicación, a los 8 días después de la aplicación obtuvo 84% de eficacia y a los 11 días después de la aplicación mostró 77% de eficacia, siendo mejor para controlar poblaciones de huevos, ninfas y adultos de arañita roja en el cultivo de fresa, sin embargo, los acaricidas que obtuvieron menor efectividad biológica fueron Spirodiclofen, Abamectina y Fenazaquin, respectivamente (p. 10).

Escobedo de la Cruz (2017), en su investigación bajo condiciones de Trujillo, Perú, estudió el control de arañita roja, donde empleó tres acaricidas para controlar poblaciones móviles (Fenpyroximate (100 ml/cil), Milbemectin (50 ml/cil) y Etoxazole (30 ml/cil), para el control arañita. Donde logró obtener que empleando Milbemectin obtuvo 97% de eficacia, sin embargo, el Etoxazole mostró 98% de eficacia hasta los 14 días después de la aplicación (p. 13).

## **2.2. Bases teóricas**

### ***Fragaria vesca* (Fresa).**

El cultivo de fresa actualmente se encuentra distribuido a nivel mundial, siendo una frutilla que se adapta bien a diferentes factores medioambientales y edáficas. Así mismo cabe mencionar que el cultivo de fresa tiene como centro de origen Europa, siendo una fruta con alto niveles de rentabilidad en la actualidad y tiene buena

acogida en los diferentes mercados ya sea locales, nacionales e internacionales” (Infoagro, 2022a).

### **Descripción taxonómica**

Bedri (2022), indica la siguiente clasificación taxonómica del cultivo de fresa de la siguiente manera:

**Reino:** Vegetal

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Rosales

**Familia:** *Rosaceae*

**Género:** *Fragaria*

**Especie:** *vesca*

**Nombre científico:** *F. vesca* L.

**Nombres comunes:** Fresa, fresón.

### **Importancia económica**

Hoy en día el cultivo de fresa es muy demandado y popular en los Estados Unidos, esto permite que sea un cultivo con altos índices de rentabilidad para los productores, así mismo por sus índices de rentabilidad ha permitido que incremente sus áreas de producción a nivel nacional e internacional lo que conlleva a generar ingresos económicos por millones de dólares para favorecer una nación (Infoagro, 2022a).

### **Descripción botánica**

Según Infoagro (2022b), menciona la siguiente descripción botánica del cultivo de fresa:

- **Raíz:** El cultivo de fresa presenta raíz de tipo fasciculada, el cual está compuesto por una diversidad de raíces secundarias y raicillas.



*Figura 1.* Raíz del cultivo de fresa.

- **Tallo:** Está conformado por una corona, en las que se observan escamas foliares, de estas coronas son de donde nacen los tallos rastreros que forman raíces del cual brotan nuevas plantas llamadas también estolones, lo que nos permite propagar la fresa.



**Figura 2.** Estolones del cultivo de fresa.

- **Hojas:** Suelen estar insertadas en la corona, y está conformada por un peciolo largo, limbo y nervaduras pronunciadas con bordes aserrados.



**Figura 3.** Hojas de fresa.

- **Flores:** se desarrollan en las ramificaciones a partir de la yema terminal de la corona. La flor tiene entre 5 a 6 pétalos con un aproximado de 35 estambres por flores separado.



**Figura 4.** Flores del cultivo de fresa.

- **Fruto:** Los frutos que presenta el cultivo de fresa son aquenios pequeños de coloración oscuro, que van creciendo y cambiando de coloración hasta tornarse rojo dependiente del tipo de cultivar o variedad.



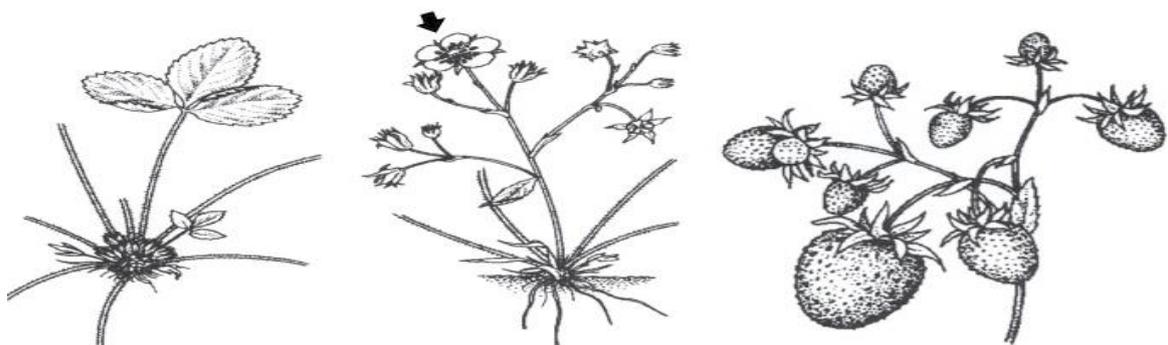
*Figura 5.* Flores del cultivo de fresa.

## Fenología

SENAMHI (2011), menciona la siguiente fenología de la fresa:

- **Transplante:** Siembra a campo definitivo, para que el cultivo de fresa se desarrolle e inicie con cada etapa fenológica.
- **Fase vegetativa:** Comprende la brotación de hojas trifoliadas, así mismo se da el inicio de formación de los estolones, lo que nos permite propagar nuevas plántulas para la siembra.
- **Fase de floración:** Inicio de primeras yemas florales para proceso de polinización y cuajado de frutos.
- **Fructificación:** Crecimiento y formación de frutos.
- **Maduración:** Etapa que consiste en que los frutos comienzan a tornarse de coloración rojizo para ser recolectados y comercializado.

Cabe precisar que el ciclo fenológico de la fresa es de cinco meses (150 días) aproximadamente.



↑ BOTÓN FLORA	↑ FLORACIÓN	↑ FRUCTIFICACIÓN	↑ MADURACIÓN
Aparecen los primeros botones florales.	Apertura de los botones florales.	Los frutos se hacen visibles.	Las fresas alcanzan el tamaño y color característico de su variedad.

*Figura 6.* Fases fenológicas del cultivo de fresa. Fuente: SENAMHI (2011).

## **Requerimientos climáticos y edáficos**

El cultivo de fresa se adapta muy bien desde 0 a 2500 m.s.n.m., tolerando climas fríos y temperaturas adversas. Así mismo indica que las temperaturas óptimas para un crecimiento y desarrollo adecuado del cultivo de fresa es de 20 °C de día y de noche una temperatura promedio de 12 °C. El cultivo de fresa requiere buena iluminación y radiación solar para una maduración uniforme de los frutos y reducir el porcentaje de incidencia de las enfermedades por condiciones óptimas de humedad que se generan por problemas de excesiva humedad, mala densidad de siembra, entre otros factores. El cultivo de fresa se desarrolla favorablemente en condiciones de humedad relativa de 65 a 79% (Bianchi, 1986).

Baixxauli y Aguilar (2002), recomiendan que el pH ideal del suelo para el cultivo de fresa para alcanzar mayores rendimientos de producción es de 6.5, lo que permite que los nutrientes que son incorporados para el cultivo de fresa puedan ser aprovechadas y asimilables. El tipo de suelo que requiere el cultivo de fresa es de textura franca a franca arenosa con bajas o escasas concentraciones de sales en el suelo y agua ya que son susceptibles a que puede ocasionar quemadura de los bordes de las hojas reduciendo la capacidad fotosintética del cultivo, siendo un factor determinante que incide en la productividad.

## **Labores agronómicas**

### **a) Trasplante**

Seipasa (2022), refiere que el cultivo de fresa al momento del trasplante, pasa por un proceso de adaptación para que sobreviva a las condiciones nuevas y hostiles, para seguir con su ciclo de vida hasta su senescencia. La densidad de plantaciones del cultivo de fresa es de 55 556 plantas por hectárea sembradas a doble hilera con un distanciamiento de siembra entre surcos de 1.20 y 0.30 m entre planta.

### **b) Riego**

El cultivo de fresa bajo condiciones de riego tecnificado, depende mucho de la frecuencia de riego con que se realiza y a las condiciones medioambientales a las que está instalado, así mismo para el riego depende mucho el tipo de textura del suelo y las necesidades hídricas que requiere el cultivo para cumplir su ciclo de vida (11000 m<sup>3</sup> de agua por campaña) (PROAIN, 2020).

### **c) Fertilización**

El cultivo de fresa requiere de una fertilización balanceada para la obtención de rendimientos óptimos, así mismo esto favorece en la disminución de aparición de

agentes causantes de enfermedades y ataque de plagas. la fórmula de abonamiento que requiere el cultivo de fresa es de 90-120-180 de NPK (Juscafresa, 1983).

#### **d) Plagas y enfermedades**

##### **Plagas**

Alvarado (2001), indica que las plagas más comunes en el cultivo de fresa son:

- Arañita roja (*Tetranychus urticae*)
- Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)
- Chinche (*Lygus* sp.)
- Pulgón (*Aphis gossypii*. *Glover*. *A faba Scopoli*)
- Gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon*, *Spodoptera* sp.)
- Thrips (*Thrips tabaci*)

##### **Enfermedades**

Alvarado (2001), indica que las enfermedades más comunes en el cultivo de fresa son:

- Mancha de la hoja (*Mycosphaerella fragariae*)
- Moho gris (*Botrytis cinérea*)
- Podredumbre de la raíz (*Rizoctonia* sp.)
- Oídium (*Oidium fragariae*)
- Rizoctonia (*Rhizoctia solani*)

#### **e) Cosecha**

Para la cosecha del cultivo de fresa bajo condiciones del Perú, se recomienda realizarlo en los meses de agosto hasta febrero, actualmente existen nuevas variedades que nos permiten cosechar durante todo el año por tener las condiciones apropiadas de temperatura que favorecen en el crecimiento y desarrollo del cultivo de fresa para la producción a niveles óptimos (MINAGRI, 2008).

##### **Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch).**

Infoagro (2017), indica que la arañita roja es una plaga que causa daños críticos y es difícil de controlar en poblaciones altas en el cultivo de fresa, siendo un problema para los productores el control tradicional. La arañita roja es una plaga que se reproduce de manera acelerado en condiciones favorables y se encuentra hospedado en plantas cercanos a los cultivos para reinfestar cada vez que se controla, actualmente la arañita roja se ha tornado muy resistente que los productores tienen dificultades para poder controlarlos con productos tradicionales. Por otro lado, la arañita roja causa daño bajo diferentes condiciones ya sea en un ambiente controlado o campo abierto.

### a. Clasificación taxonómica

Manuel (2013), menciona la siguiente clasificación taxonómica de la arañita roja:

**Reino:** Animalia

**Orden:** Prostigmata

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Arachnida

**Subclase:** Acari

**Clase:** Arachnida

**Familia:** *Tetranychidae*

**Género:** *Tetranychus*

**Nombre científico:** *T. urticae* Koch

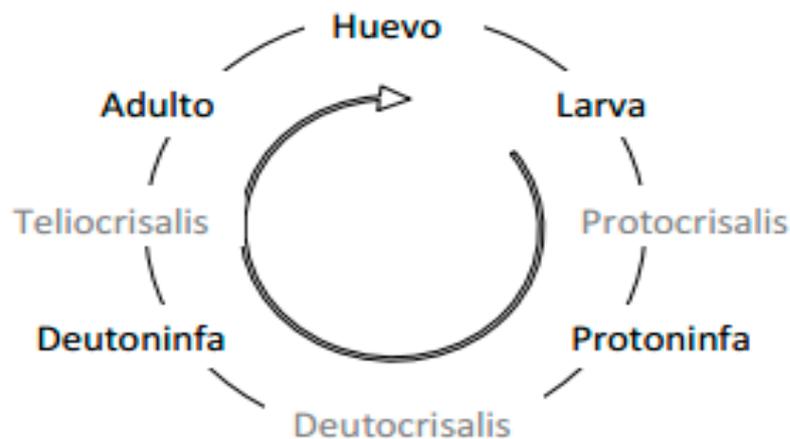
**Nombres comunes:** Arañita roja.

### b. Ciclo de vida de la arañita roja

Velastegui (2005), refiere que la arañita roja tiene 3 estados de desarrollo (huevos, ninfas y adultos), a continuación, se detalla cada estado de desarrollo:

- **Huevo:** es de forma esférico, liso y brillante. La coloración de los huevos va cambiando desde el momento que son depositados que tienen a ser incoloros y transparentes hasta oscurecerse totalmente cuando van a eclosionar las ninfas.
- **Ninfa:** Las ninfas presentan dos estados (protoninfa y deutoninfa) y la diferencia entre ambos estados es el tamaño, siendo mayor en la deutoninfa.
- **Adulto:** En los adultos de la arañita roja presenta dimorfismo sexual. La araña hembra adulta tiene forma redondeada y mayor tamaño que el adulto, teniendo un aproximado de 0,50 de largo y 0,30 de ancho, los adultos tanto hembras como machos habitan en el envés de la hoja, esto puede variar dependiendo de la especie del acaro, ya que otros habitan en el haz.

El ciclo de vida de la arañita roja depende mucho de las condiciones de temperatura, ya que en condiciones de verano llega alcanzar de 14 a 18 días aproximadamente, sin embargo, en condiciones de invierno el ciclo de vida se prolonga de 35 a 45 días, esto va depender del tipo de especie de ácaros. La arañita roja puede desarrollarse y cumplir todo su ciclo de vida en condiciones adversas de temperatura ya que tiene la capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales.



*Figura 7.* Ciclo de vida de *Tetranychus urticae*. Fuente: Morales y Flechtmann (2008).

### c. Daños de la araña roja

Koppert (2022), refiere que las poblaciones de araña roja (ninfas y adultos), se alimentan principalmente del envés de la hoja, causando manchas de coloración amarilla en toda la hoja, lo que reduce la capacidad fotosintética del cultivo y crecimiento de la planta para posterior causar su muerte lenta. Las altas infestaciones de la araña roja provocan telas que dañan al cultivo hasta incluso cubrir de tela toda la planta. Los daños de la araña roja pueden ocasionar defoliación en altas infestaciones a niveles críticos.

Dupont (1979), afirma que la *Tetranychus urticae* (araña roja), es un acaro fitófago con alta capacidad reproductiva para diseminarse en cuestión de días y llegar a causar daños hasta niveles críticos sobrepasando los umbrales de daño económico.

### d. Control de la araña roja

Según Certis Europe España (2019), recomienda un control químico para las poblaciones de araña roja mediante el uso de Acequinocil, Abamectinas, Bifenazate, Etoxazole, entre otros acaricidas de nueva generación ya que no tienen resistencia a comparación de los productos tradicionales que ya existen en los mercados. Se recomienda que para la aplicación química se debe considerar el umbral de acción económico para evitar resistencia a los nuevos ingredientes activos de nueva generación.

Así mismo recomienda el uso de hongos entomopatógeno como la *Beauveria bassiana*, cepa GHA, 10,7% para el control de individuos móviles de araña roja como ninfas y adultos.

## Cyflumetofen

Es un insecticida/acaricida de nueva generación, formulado en Suspensión Concentrada (SC), el cual pertenece al grupo químico de los Bridged dipheny, el cual tiene efectos significativos sobre ácaros en sus estados de posturas y móviles. El Cyflumetofen tiene como modo de acción de contacto e ingestión afectando a diferentes especies de arañita roja en huevos, ninfas y adultos, como mecanismo de acción afecta inhibiendo el sistema respiratorio en la mitocondria del complejo II, del sistema de transporte de electrones causando la muerte a los ácaros (BASF, 2020).

Según BASF (2020), menciona las siguientes recomendaciones de uso del Cyflumetofen:

**Tabla 1**

*Recomendaciones de uso del Cyflumetofen*

Cultivos	Problemas		Dosis (L/ha)	P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Nombre común	Nombre científico			
<b>Durazno</b>	Arañita roja	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	0.9	30	0.01
<b>Fresa</b>	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.9	1	0.6
<b>Mandarino</b>	Arañita roja	<i>Panonychus citri</i>	0.9 – 1.0	7	0.3
<b>Vid</b>	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.8 – 1.0	14	0.6

## Análisis económico

El análisis económico es un estudio que se realiza para determinar, analizar y evaluar la interacción entre los distintos actores de la economía. La Economía Agrícola es una disciplina integradora de conocimientos económicos y agronómicos, por lo tanto, estudia aspectos micro y macroeconómicos relacionados con el sector agropecuario, agroindustrial y afines. El análisis económico-financiero se sustenta en la información de los estados financieros y técnicas que ayudan a diagnosticar la situación real de la empresa, permite obtener conclusiones sobre la marcha de la organización y su evolución futura (Coello, 2015).

Para Romero (2010), es la técnica para elaborar y presentar la información financiera de las transacciones comerciales, industriales, de servicios, públicas y privadas; y cuando se utiliza en la toma de decisiones. La contabilidad financiera es la piedra angular de todo negocio, ya que, si la lleva de manera correcta, permite que la información sea leal, relevante, oportuna y precisa, para la toma de decisiones.

Godoy et al. (2010), menciona que los ingresos son un incremento en los recursos económicos de la entidad, producido a lo largo del ejercicio contable, en forma de

entradas o aumentos de valor de los activos; o un decremento de los pasivos exigibles, que originan aumentos en los fondos propios y no están relacionados con las aportaciones de los partícipes en este neto patrimonial. En tal sentido, Durán (2012), refiere que los ingresos son los movimientos financieros que generan utilidades para la explotación, no siendo precisamente las entradas correspondientes a la actividad económica puesta en marcha; adicionalmente, la explotación o empresa ganadera puede tener algunos cultivos u otras actividades relacionadas con la actividad agropecuaria que le producen ingresos como: Ventas: ingresos percibidos por la comercialización directa de los productos que la empresa mercadea y Autoconsumo: son los productos destinados al consumo de explotación o empresa ganadera.

### **Diseños experimentales**

El diseño experimental es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental. En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. Los diseños experimentales son utilizados en las investigaciones de corte cuantitativo. Antes de iniciar la descripción de algunos de los diseños experimentales más usuales, Hernández et al. (2014), señalan los requisitos que debe cumplir todo diseño. El primero de ellos es la manipulación intencional de una o más variables independientes. Para ello, se considera que la variable independiente es la supuesta causa en la relación dada entre variables, la variable dependiente es el efecto que provoca la variable independiente. Entonces, se puede decir que “un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen”. El segundo requisito es la medición del efecto que la variable independiente ejerce sobre la dependiente. La medición se considerará confiable si mide correctamente dicho efecto. La descripción del tipo de medición que se realizará a las variables dependientes y la forma en que se manipularán las variables independientes deberá hacerse en la planeación del experimento. El tercer requisito de todo experimento es lo que denominan como control o validez interna. El término de control se refiere a conocer qué ocurre en la relación entre variables independientes y las dependientes. Si en una investigación existe control de las variables, será posible determinar la relación causal entre ellas y eliminar la influencia de variables extrañas sobre las dependientes, de tal modo que pueda

conocerse si las de tipo independiente realmente ejercen alguna influencia sobre las dependientes.

### **Diseño de experimentos por bloques completos al azar**

El diseño en bloques completos al azar trata de comparar tres fuentes de variabilidad: el factor de tratamientos, el factor de bloques y el error aleatorio. El adjetivo completo se refiere a que en cada bloque se prueban todos los tratamientos. La aleatorización se hace dentro de cada bloque. Puede considerarse el diseño de bloques al azar como una extensión natural de un experimento de muestras apareadas. La idea de utilizar bloques (es decir, grupos de unidades experimentales homogéneas) surgió inicialmente en experimentación agrícola, con la lógica de que las unidades de terreno cercanas deben tener una fertilidad similar, dando un criterio válido para el agrupamiento (Yapes, 2014).

Infante y Zárata (1990) mencionan que esta idea no solo es razonable, sino que es un excelente ejemplo de creatividad científica. Este diseño fue creado por Ronald Aylmer Fisher, quien trabajaba en una estación experimental agrícola. El propósito es incrementar la información en el diseño al realizar comparaciones entre tratamientos dentro de unidades experimentales relativamente homogéneas denominadas bloques. Otras situaciones comunes ocurren cuando las unidades experimentales son seres vivos. En este caso se busca que las características físicas o mentales, según el tratamiento, sean similares en los integrantes del bloque.

### **2.3. Definiciones conceptuales**

- **Ácaros:** Son artrópodos que no se visualizan a simple vista, las cuales están clasificadas dentro de la clase de arácnidos (SEAIC, 2019).
- **Modo de acción:** Forma como una materia activa actúa sobre un individuo para reducir poblaciones de plagas que causan daño económico en un determinado cultivo. Dentro del modo de acción puede ser de contacto, sistémico, translaminares (IRAC, 2022).
- **Plaga:** Plaga se define a cualquier individuo en un espacio y tiempo donde no pertenece, ya sea una planta, animal, microbios, insectos u algún otro organismo vivo que no se desea tener, el cual interfiere con la actividad humana (NPIC, 2021).
- **Resistencia:** La resistencia a los insecticidas se define como "un cambio hereditario en la susceptibilidad de una población a una plaga, que se refleja en el fracaso repetido de un producto para lograr el nivel esperado de control cuando se usa de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta del producto (IRAC, 2022).

## 2.4. Hipótesis de la investigación

### Hipótesis general

- **Ha:** Al menos uno de las dosis empleadas del Cyflumetofen tienen efectos significativos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.

### Hipótesis específicas

- **Ha:** El uso de las dosis del Cyflumetofen muestran diferentes porcentajes de eficacia para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura
- **Ha:** Existe una dosis del Cyflumetofen presenta mejor control para poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.
- **Ha:** Al menos uno de los tratamientos empleados será económicamente más rentable para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaura.

## 2.5 Operacionalización de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicadores
Cyflumetofen <b>(Independiente).</b>	Es un insecticida/acaricida de nueva generación, formulado en Suspensión Concentrada (SC), el cual tiene efectos significativos sobre ácaros en sus estados de posturas y móviles.	Dosis del Cyflumetofen que influenciará para el control de la arañita roja.	Dosis de Cyflumetofen: - 200, 250 y 300 ml/cil.	ml/cil. Número
<i>Tetranychus urticae</i> Koch (Arañita roja). <b>(Dependiente).</b>	Acaro de la familia de los <i>Tetranychidae</i> , el cual es plaga clave que genera daños económicos en hortalizas y frutales.	Población de arañita roja, que serán controlados con las dosis del Cyflumetofen.	-Número de huevos/hoja. -Número de ninfas/hoja. -Número de adultos/hoja. -Porcentaje de eficacia.	de de Unidades de % de

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Gestión del experimento

#### Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo en la siguiente ubicación:

- **Departamento** : Lima
- **Provincia** : Huaura
- **Sector** : La Caldera
- **Coordenadas UTM:**
  - -11.121390°
  - -77.602106°
- **Altura** : 38 m.s.n.m.

#### Características del área experimental

##### A. Descripción del área de investigación

- Largo total : 30 m
- Ancho total : 20 m
- Área total del experimento : 600 m<sup>2</sup>
- Número de bloque : 3
- Largo de la unidad experimental : 6 m
- Ancho de la unidad experimental : 3.6 m
- Área de la unidad experimental : 21.60 m<sup>2</sup>
- Número de surcos por unidad experimental : 4
- Número de plantas por unidad experimental : 96 plantas
- Distanciamiento de siembra entre surco : 0.90 m
- Distanciamiento de siembra entre planta : 0.25 m

**Tabla 3**

*Disposición de los tratamientos en estudio.*

	<b>Bloque I</b> <b>3.6 m</b>	<b>Bloque II</b>	<b>Bloque III</b>
<b>6 m</b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>
	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>0</sub></b>
	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>
	<b>T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>

## Tratamientos

Los tratamientos en la investigación fueron 3 dosis de Cyflumetofen y un testigo absoluto con tres bloques en toda el área experimental, como se presenta a continuación, en la Tabla 4:

**Tabla 4**

*Tratamientos con diferentes dosis de Cyflumetofen*

Tratamientos	Dosis (L Cil <sup>-1</sup> )
T <sub>0</sub> = Testigo absoluto	Sin aplicación
T <sub>1</sub> = Cyflumetofen	0,200
T <sub>2</sub> = Cyflumetofen	0,250
T <sub>3</sub> = Cyflumetofen	0,300

## Diseño experimental

Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 bloques, distribuidos de forma aleatorizados.

## Variables a evaluar

**Variable independiente:** Acaricida Cyflumetofen

**Variable dependiente:** *Tetranychus urticae* Koch (Arañita roja).

- **Porcentaje de eficacia:** Se calculó con la fórmula establecida por Henderson-Tilton (1955), para determinar el porcentaje de eficacia del acaricida Cyflumetofen, el cual ésta fórmula es empleada para poblaciones de infestación heterogénea, en condiciones de campo experimental. A continuación, se presenta la fórmula para el cálculo del % de eficacia:

$$\% \text{ de eficacia} = \left( 1 - \frac{Td}{Cd} \times \frac{Ca}{Ta} \right) \times 100$$

- Td = Infestación en parcela tratada después del tratamiento.
- Ca = Infestación en parcela testigo antes del tratamiento.
- Cd = Infestación en parcela testigo después del tratamiento.
- Ta = Infestación en parcela tratada antes del tratamiento.

En toda el área experimental se tuvo como población un total de 1152 plantas y como muestra representativa se tuvo 4 plantas por parcela experimental de los dos surcos centrales y tomó 4 hojas por planta para cuantificar las poblaciones de arañita roja en el cultivo de fresa.

Fórmula para determinar el número de muestra representativa

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

**n:** Número de muestra 3,83 = **4 plantas.**

**Z:** Nivel de confianza 95% (1,96).

**$\sigma$ :** Desviación estándar (0,5).

**e:** Error de muestra 5% (0,5).

**N:** Población = 1152 plantas.

### **Conducción del experimento**

- **Medición del campo experimental:** Esta etapa comprendió la medición del área de 600 m<sup>2</sup>, donde se realizó la distribución al azar de los tratamientos y bloques con sus respectivas separaciones y marcados según croquis experimental para su fácil identificación para las evaluaciones de las poblaciones de araña roja (huevo, ninfas y adultos).
- **Monitoreo del cultivo de fresa:** El monitoreo del cultivo de fresa, se realizó con la finalidad de tener la presencia de la araña roja óptimo para el ensayo fitosanitario en el cultivo de fresa ya instalado de un agricultor de la zona de Huaura, en estado fenológico de crecimiento vegetativo.
- **Muestreo:** En la presente investigación se tuvo como muestra representativa por cada unidad experimental 4 plantas tomadas al azar de los dos surcos centrales, del cual se tomó 4 hojas por planta para las evaluaciones del número de huevos, ninfas y adultos.
- **Evaluación antes de la aplicación del Cyflumetofen:** Previo a la aplicación del acaricida Cyflumetofen se cuantificaron el número total de huevos, ninfas y adultos en todo el campo experimental con la finalidad de conocer la población inicial antes de la aplicación química. Para lograr visualizar se empleó una lupa entomológica de 30x.
- **Aplicación fitosanitaria del acaricida Cyflumetofen:** La aplicación del acaricida se realizó empleando una motobomba en condiciones óptimas para una mejor cobertura del producto sobre las poblaciones de araña roja en el cultivo de fresa. Las dosis que se emplearon fueron de acuerdo a las recomendaciones de la ficha técnica y dosis que aplica el agricultor, que en situaciones críticas abusan drásticamente, las dosis a utilizar fueron: 200 ml/cil<sup>-1</sup>, 250 ml/cil<sup>-1</sup> y 300 ml/cil<sup>-1</sup> de Cyflumetofen bajo condiciones de la provincia de Huaura.

- **Evaluación post-aplicación fitosanitaria del acaricida Cyflumetofen:** Para las evaluaciones post-aplicación se realizaron con un intervalo de 5 días entre evaluación a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, donde se conoció la población de huevos, ninfas y adultos de araña roja después de la aplicación y de esta manera se determinó el porcentaje de eficacia del Cyflumetofen bajo condiciones de la provincia de Huaura.

### **3.2. Técnicas para el procesamiento de la información**

La técnica que se empleó para el procesamiento de la información y/o datos recopilados de las evaluaciones de campo, se realizó mediante el análisis de varianza (ANVA), con un nivel de confiabilidad de 95% y la prueba de Tukey a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , donde se realizó la comparación de medias entre los tratamientos estudiados para determinar que tratamientos resultaron mejores, mostrando significancia entre ellas. Previo a realizar el análisis de varianza, se realizará la prueba de varianzas homogéneas y distribución normal de datos para la toma de decisión si es necesario la transformación de datos a raíz  $(x+1)$ .

## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Número de huevos de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) por hoja

#### Antes de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 5**

*Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	1.14	3	0.38	1.77	0.2518 n.s.
Bloques	0.59	2	0.30	1.39	0.3196 n.s.
Error	1.28	6	0.21		
Total	3.01	11			

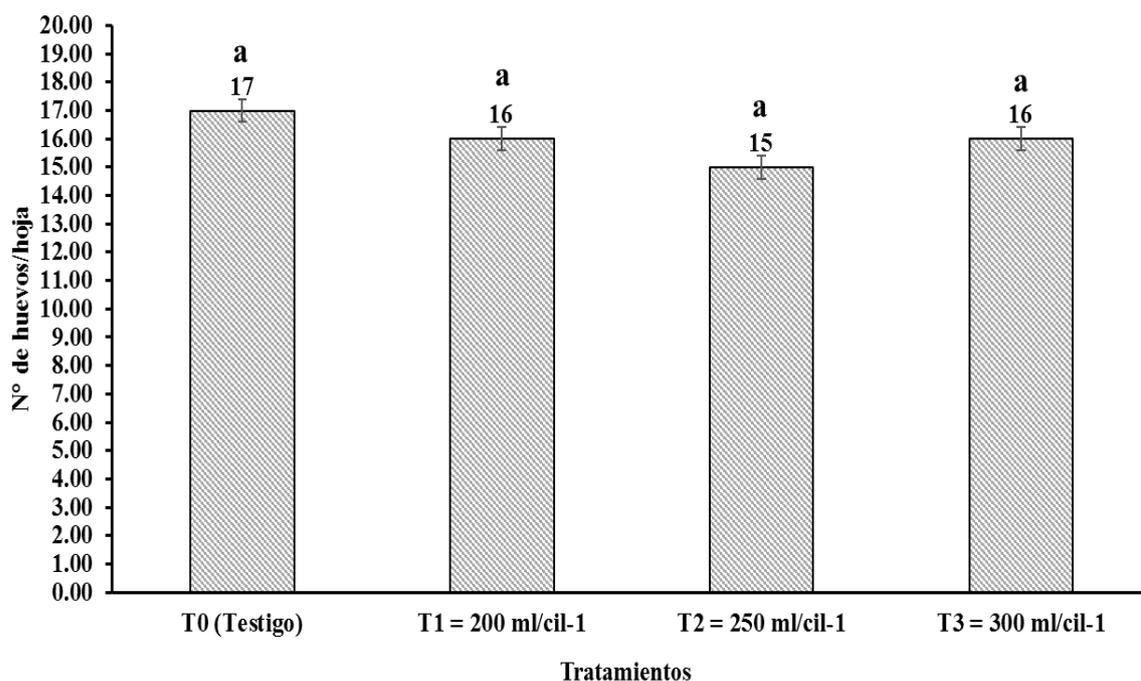
En la Tabla 5, nos muestra que a nivel de la fuente de variabilidad para los tratamientos y bloques no registró diferencias estadísticas significativa (n.s.), debido a que el p-valor es superior al nivel de significancia ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 6**

*Comparación de medias para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	17	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	16	a
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	15	a
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	16	a

En la Tabla 6, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde se obtuvo que a nivel de los tratamientos en estudio no presentó diferencias estadísticas significativa, debido a que presento un solo rango de significancia (a) para todos los tratamientos, presentando los siguientes promedios: T<sub>0</sub> (Testigo) (17 huevos/hoja), T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (16 huevos/hoja), T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (15 huevos/hoja) y T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (16 huevos/hoja), respectivamente.



**Figura 8.** Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación.

### A los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 7**

*Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	4.10	3	1.37	13.20	0.0047 **
Bloques	0.73	2	0.37	3.53	0.1969 n.s.
Error	0.62	6	0.10		
Total	5.45	11			

En la Tabla 7, se observa que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos se registró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*) debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , sin embargo, a nivel de bloques no registro diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 8**

Comparación de medias para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	17	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	14	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	11	bc
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	8	c

En la Tabla 8, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, que a nivel de los tratamientos se obtuvo diferencias estadísticas significativa, mostró que, el tratamiento que presentó menor promedio fue el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (8 huevos/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (11 huevos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (14 huevos/hoja), mientras que, el tratamiento que mostró mayor promedio fue para T<sub>0</sub> (Testigo) (17 huevos/hoja).

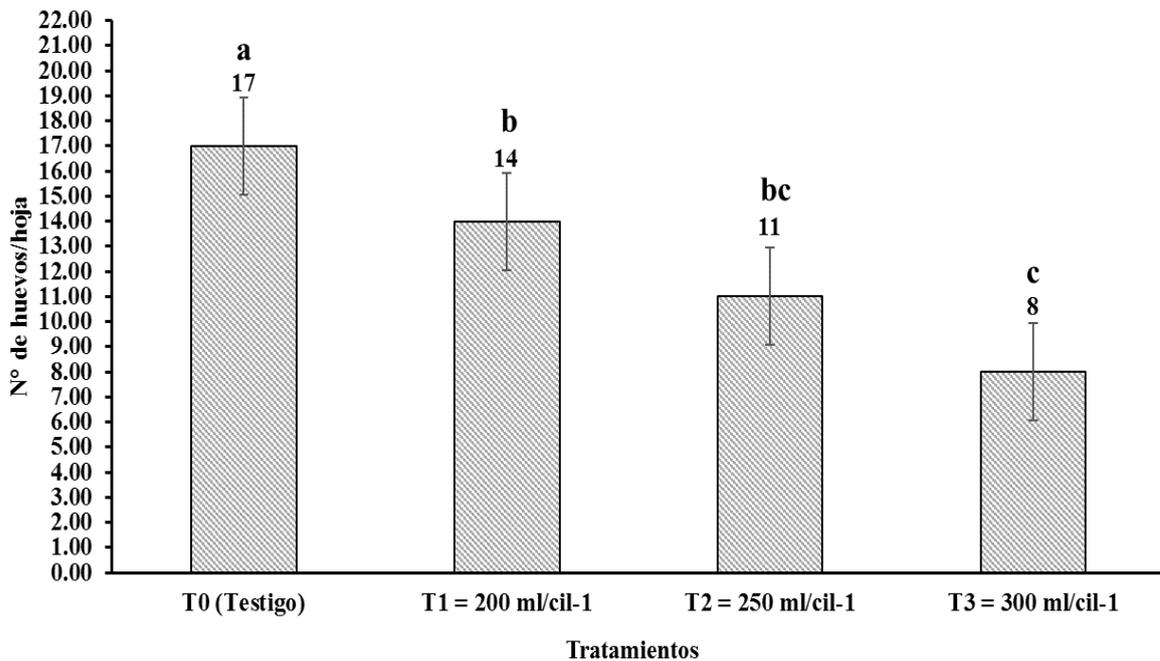


Figura 9. Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación.

## A los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 9**

*Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	14.12	3	4.71	110.82	<0.0001 **
Bloques	0.16	2	0.08	1.92	0.2261 n.s.
Error	0.25	6	0.04		
Total	14.54	11			

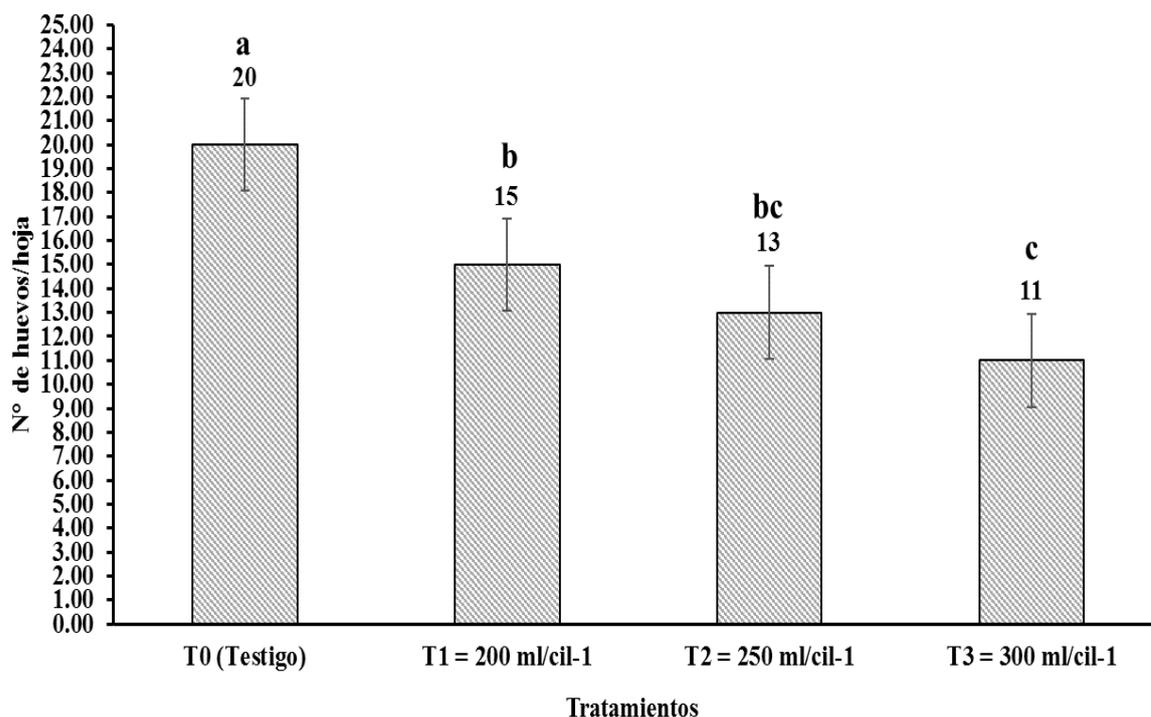
En la Tabla 9, registró que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos se evidenció diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , mientras que, a nivel de la fuente de variabilidad de los bloques no presento diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 10**

*Comparación de medias para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Interpretación (<math>\alpha:0.05</math>)</b>
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	20	a
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	15	b
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	13	bc
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	11	c

En la Tabla 10, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde mostró que a nivel de tratamientos se obtuvo diferencias estadísticas significativa, registrando con menor promedio para el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (11 huevos/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (13 huevos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (15 huevos/hoja), las cuales se diferenciaron con respect el T<sub>0</sub> (Testigo), quien obtuvo el mayor promedio con 20 huevos/hoja.



**Figura 10.** Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.

### A los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 11**

*Análisis de varianza, para número de huevos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	25.71	3	8.57	470.02	<0.0001 **
Bloques	0.07	2	0.04	2.05	0.2093 n.s.
Error	0.11	6	0.02		
Total	15.89	11			

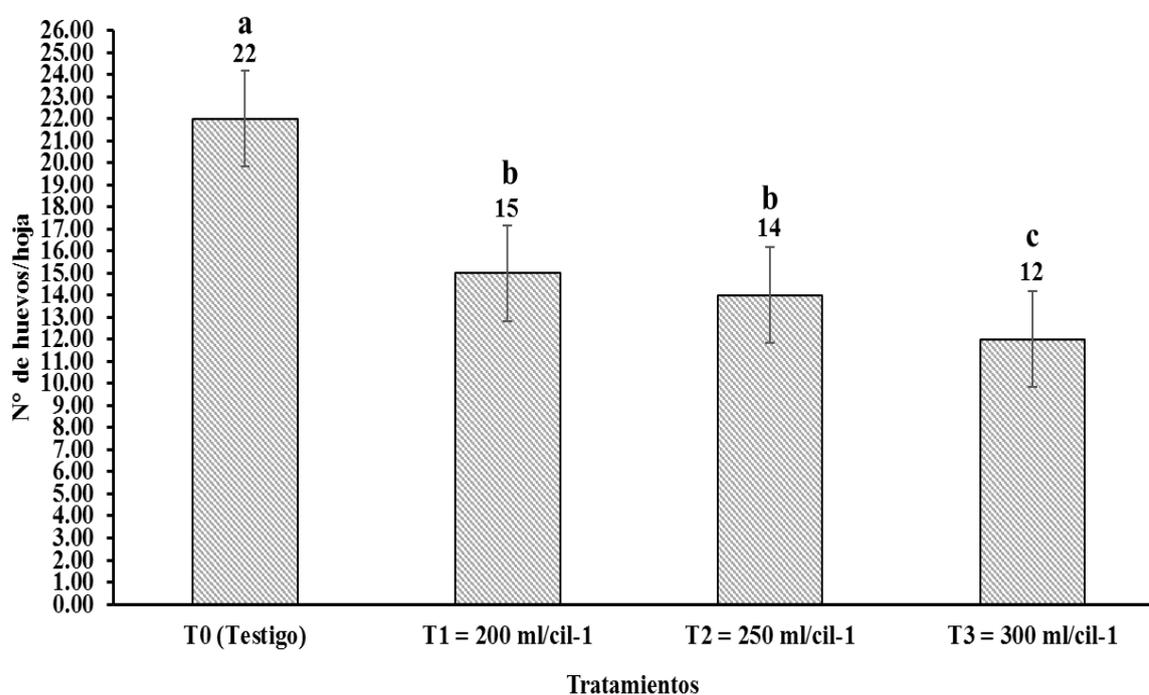
En la Tabla 11, mostró que, en la fuente de variabilidad a nivel de tratamientos registró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , sin embargo, en la fuente de variabilidad de los bloques no registró diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 12**

Comparación de medias para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (araña roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	22	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	15	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	14	b
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	12	c

En la Tabla 12, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, registró que a nivel de tratamientos se obtuvo diferencias estadísticas significativa, evidenciando que el menor promedio lo obtuvo el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (12 huevos/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (14 huevos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (15 huevos/hoja), las cuales no se diferenciaron estadísticamente entre las dos, seguido, lo obtuvo el T<sub>0</sub> (Testigo), quien registró el mayor promedio con 22 huevos/hoja.



**Figura 11.** Efecto del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (araña roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.

## 4.2. Número de ninfas de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) por hoja

### Antes de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 13**

*Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	0.18	3	0.06	0.58	0.6478 n.s.
Bloques	0.12	2	0.06	0.57	0.5948 n.s.
Error	0.61	6	0.10		
Total	0.91	11			

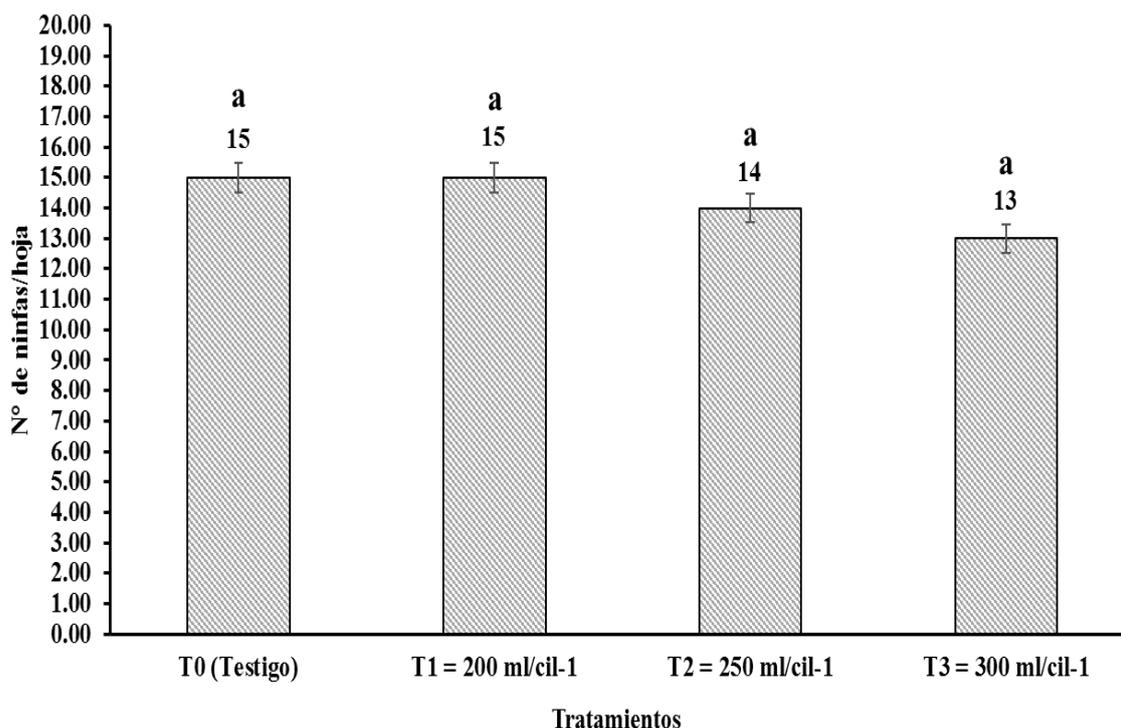
En la Tabla 13, registró que a nivel de la fuente de variabilidad de los tratamientos y bloques no presentó diferencias estadísticas significativa (n.s.), debido a que el p-valor es superior al nivel de significancia ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 14**

*Comparación de medias para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Interpretación (<math>\alpha:0.05</math>)</b>
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	15	a
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	15	a
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	14	a
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	13	a

En la Tabla 14, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, registró que a nivel de los tratamientos en estudio no presentó diferencias estadísticas significativa, debido a que no se realizó la aplicación química del Cyflumetofen, presentando los siguientes promedios: T<sub>0</sub> (Testigo) (15 ninfas/hoja), T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (15 ninfas/hoja), T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (14 ninfas/hoja) y T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (13 ninfas/hoja), respectivamente.



**Figura 12.** Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación.

### A los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 15**

*Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	12.15	3	4.05	117.97	<0.0001 **
Bloques	0.01	2	0.01	0.19	0.8343 n.s.
Error	0.21	6	0.03		
Total	12.36	11			

En la Tabla 15, mostró que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos registró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*) debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , mientras que, en la fuente de variabilidad a nivel de bloques no registro diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 16**

Comparación de medias para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	17	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	5	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	3	bc
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	2	c

En la Tabla 16, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, que a nivel de los tratamientos registró diferencias estadísticas significativa, evidenciando que el tratamiento que presentó menor promedio fue el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (2 ninfas/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (3 ninfas/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (5 ninfas/hoja), las cuales se diferenciaron con el T<sub>0</sub> (Testigo) quien registró el mayor promedio con 17 ninfas/hoja.

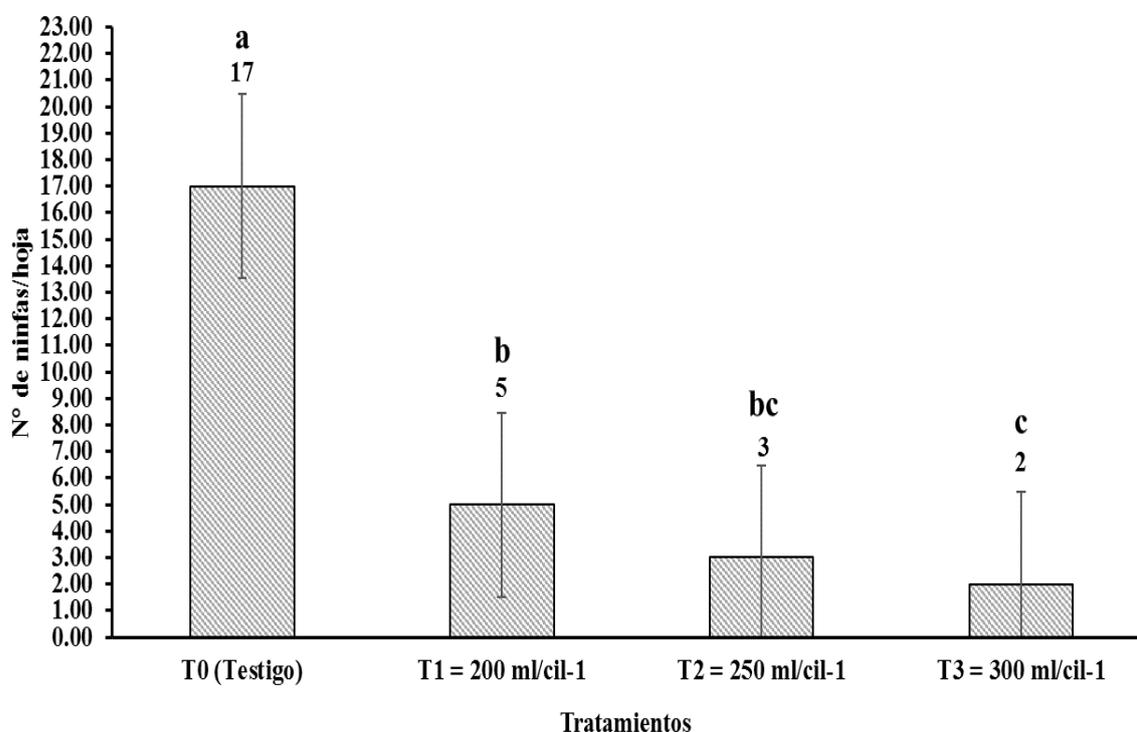


Figura 13. Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación.

## A los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 17**

*Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	19.38	3	6.46	461.75	<0.0001 **
Bloques	0.04	2	0.02	1.52	0.2928 n.s.
Error	0.08	6	0.01		
Total	19.50	11			

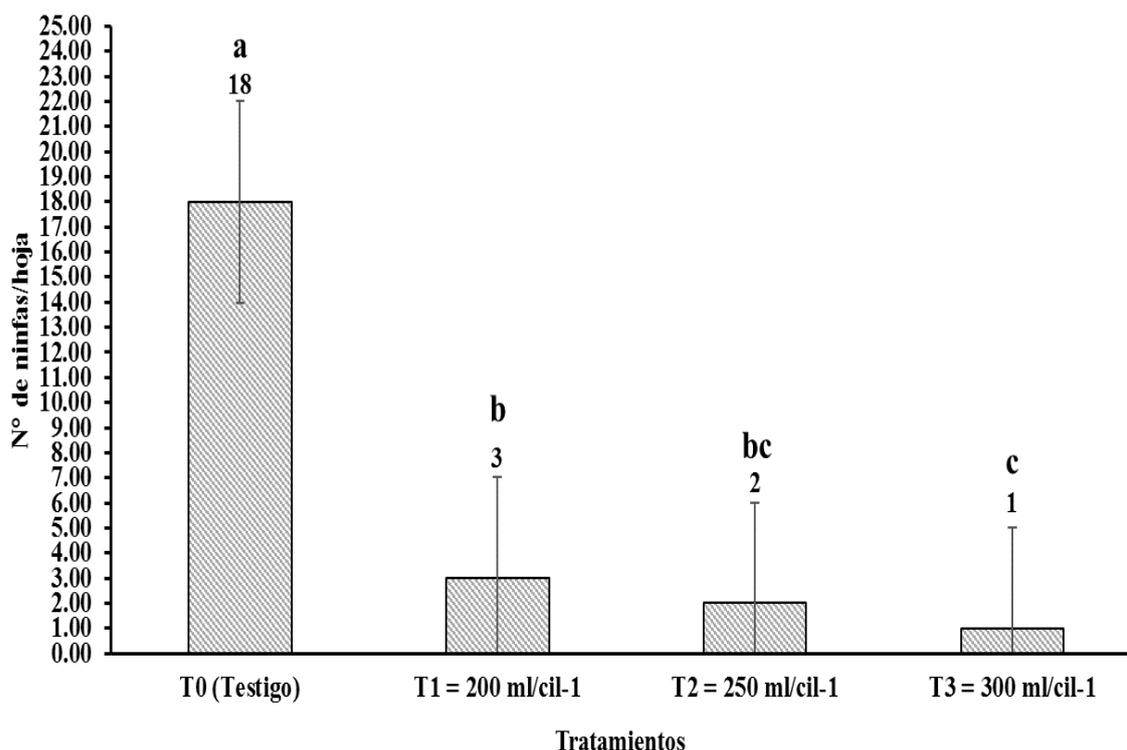
En la Tabla 17, mostró que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos registró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , sin embargo, a nivel de la fuente de variabilidad de los bloques no presento diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 18**

*Comparación de medias para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Interpretación (<math>\alpha:0.05</math>)</b>
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	18	a
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	3	b
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	2	bc
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	1	c

En la Tabla 18, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde evidenció diferencias estadísticas significativa, en que el tratamiento  $T_3 = 300 \text{ ml/cil}^{-1}$  obtuvo el menor promedio con 1 ninfas/hoja, seguido de los tratamientos  $T_2 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$  (2 ninfas/hoja) y  $T_1 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$  (3 ninfas/hoja), las cuales se diferenciaron con respect el  $T_0$  (Testigo), quien mostró el mayor promedio con 18 ninfas/hoja.



**Figura 14.** Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.

### A los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 19**

*Análisis de varianza, para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	25.26	3	8.42	761.48	<0.0001 **
Bloques	0.01	2	0.01	0.59	0.5831 n.s.
Error	0.07	6	0.01		
Total	25.34	11			

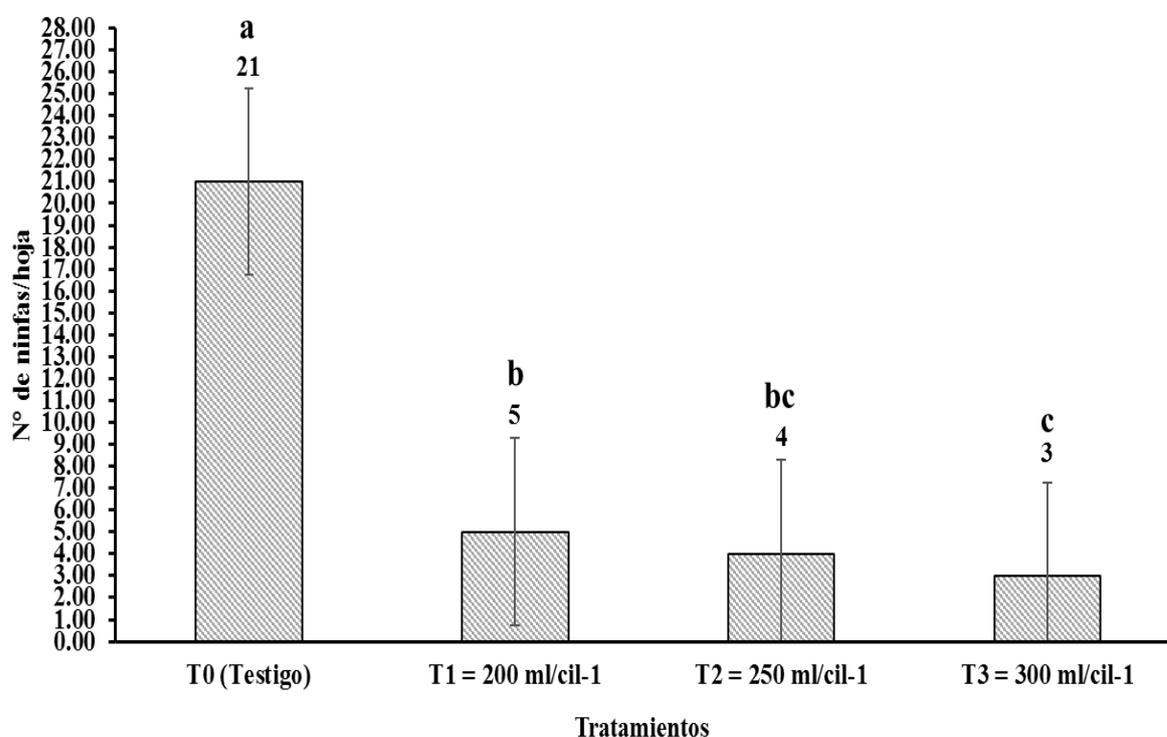
En la Tabla 19, nos muestra que, en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , mientras que, en la fuente de variabilidad de los bloques no presentó diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 20**

Comparación de medias para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	21	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	5	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	4	bc
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	3	c

En la Tabla 20, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde evidenció que a nivel de tratamientos obtuvo diferencias estadísticas significativa, mostrando que el menor promedio lo obtuvo el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (3 ninfas/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (4 ninfas/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (5 ninfas/hoja), las cuales se diferenciaron con el T<sub>0</sub> (Testigo), quien registró el mayor promedio con 21 ninfas/hoja.



**Figura 15.** Efecto del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.

### 4.3. Número de adultos de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) por hoja

#### Antes de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 21**

*Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	0.16	3	0.05	2.71	0.1381 n.s.
Bloques	0.15	2	0.07	3.70	0.1896 n.s.
Error	0.12	6	0.02		
Total	0.43	11			

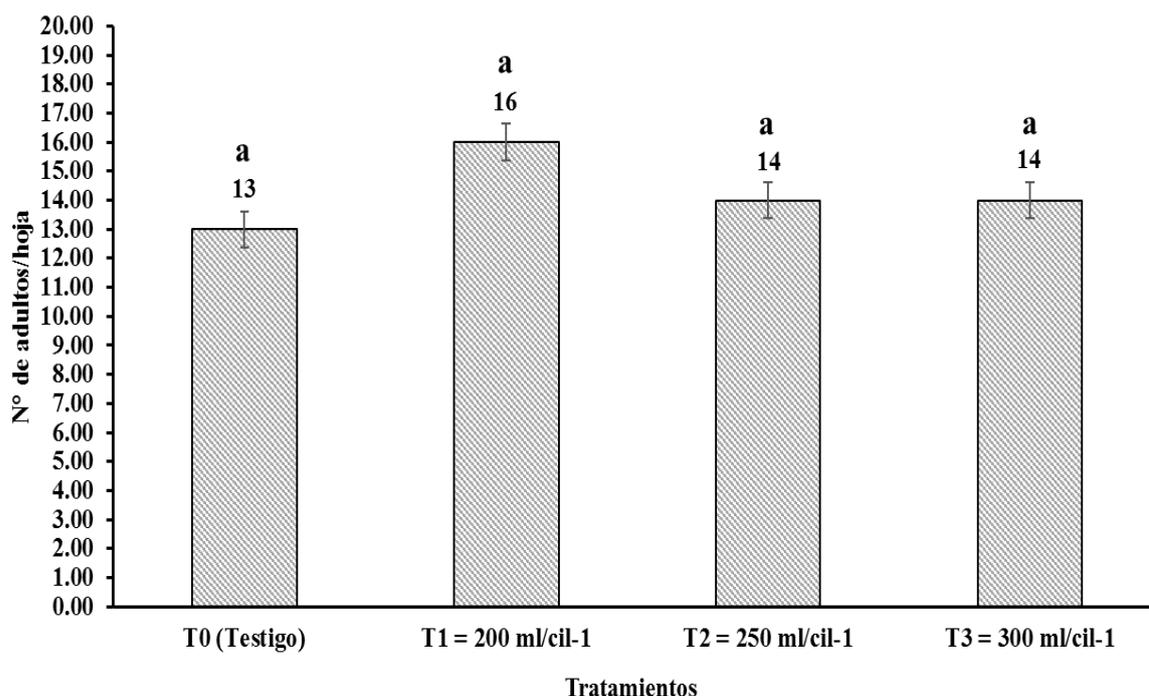
En la Tabla 21, nos muestra que a nivel de la fuente de variabilidad de los tratamientos y bloques no presentaron diferencias estadísticas significativa (n.s.), debido a que el p-valor es superior al nivel de significancia ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 22**

*Comparación de medias para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Cyflumetofen.*

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	13	a
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	16	a
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	14	a
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	14	a

En la Tabla 22, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde obtuvo que a nivel de los tratamientos no presentó diferencias estadísticas significativa, debido a que no se realizó la aplicación del Cyflumetofen, presentando los siguientes promedios: T<sub>0</sub> (Testigo) (13 adultos/hoja), T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (16 adultos/hoja), T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (14 adultos/hoja) y T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (14 adultos/hoja), respectivamente.



**Figura 16.** Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación.

### A los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 23**

*Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	7.93	3	2.64	64.06	0.0001 **
Bloques	0.06	2	0.03	0.79	0.4978 n.s.
Error	0.25	6	0.04		
Total	8.24	11			

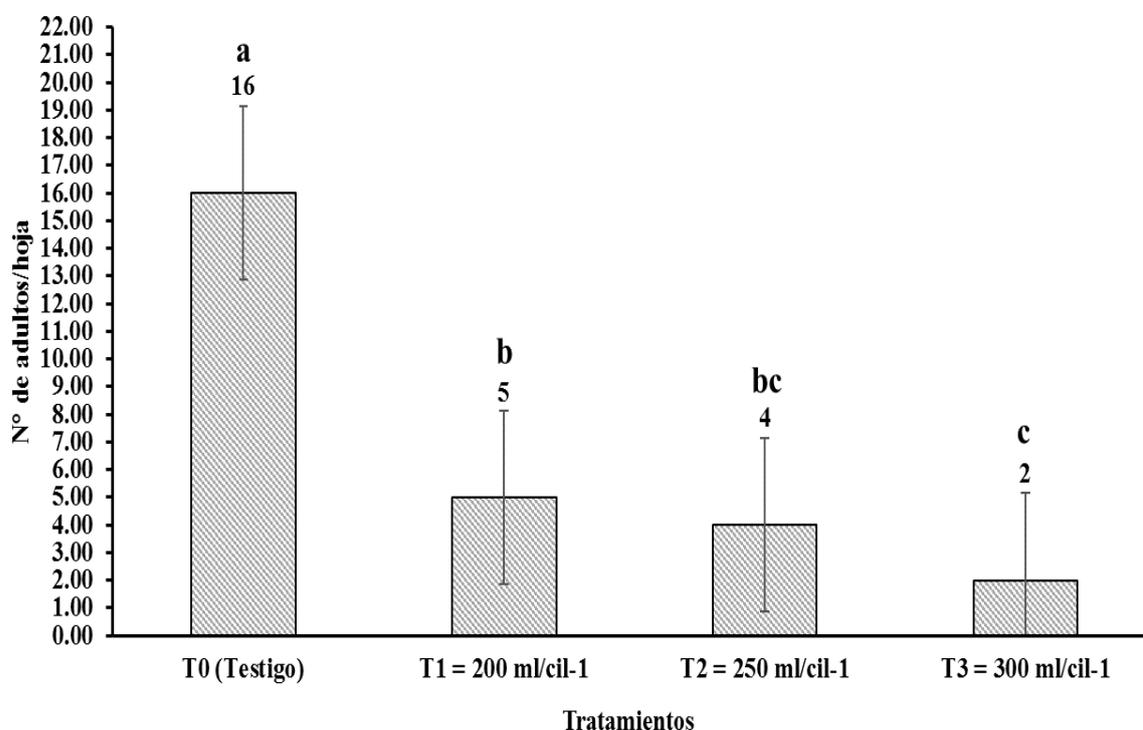
En la Tabla 23, mostró que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos evidenció diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*) debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , sin embargo, en la fuente de variabilidad a nivel de bloques no presentó diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 24**

Comparación de medias para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	16	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	5	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	4	bc
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	2	c

En la Tabla 24, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde obtuvo que a nivel de los tratamientos registró diferencias estadísticas significativa, evidenciando que el tratamiento que presentó menor promedio fue el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (2 adultos/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (4 adultos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (5 adultos/hoja), las cuales se diferenciaron con el T<sub>0</sub> (Testigo) quien presentó el mayor promedio con 16 adultos/hoja.



**Figura 17.** Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 5 días después de la aplicación.

## A los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 25**

*Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	18.19	3	6.06	383.01	<0.0001 **
Bloques	0.02	2	0.01	0.61	0.5727 n.s.
Error	0.09	6	0.02		
Total	18.31	11			

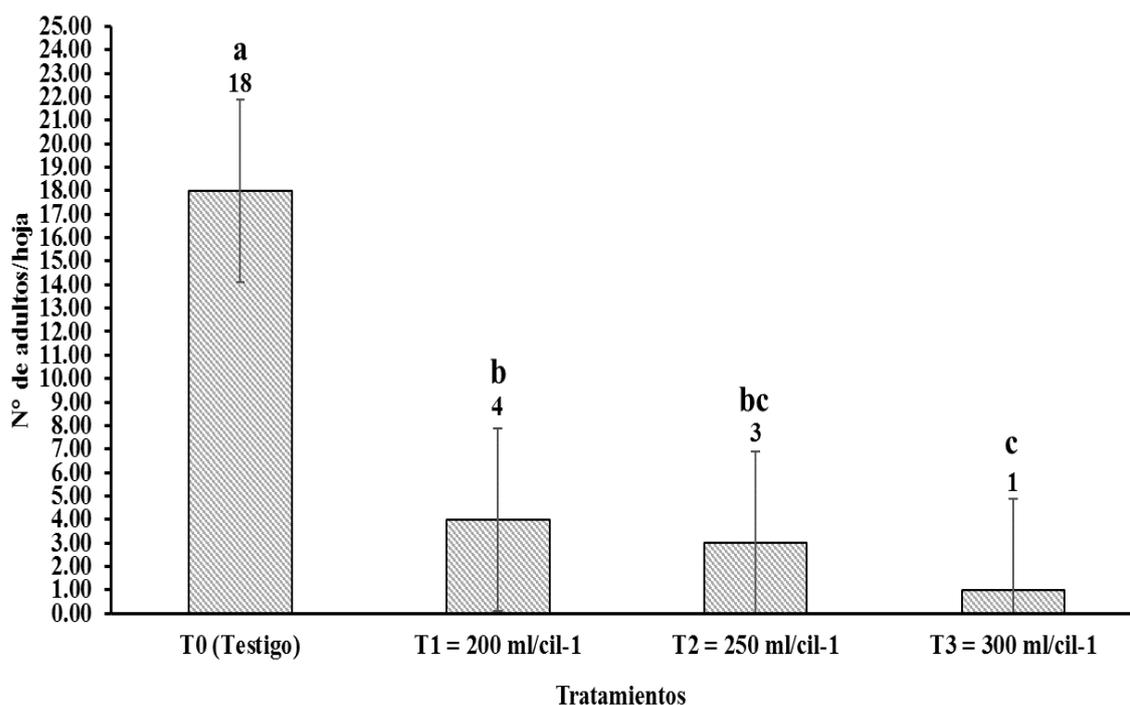
En la Tabla 25, registró que en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , mientras que, a nivel de la fuente de variabilidad de los bloques no presentó diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 26**

*Comparación de medias para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Interpretación (<math>\alpha:0.05</math>)</b>
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	18	a
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	4	b
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	3	bc
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	1	c

En la Tabla 26, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde evidenció diferencias estadísticas significativa, siendo el tratamiento T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> obtuvo el menor promedio con 1 adulto/hoja, seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (3 adultos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (4 adultos/hoja), las cuales se diferenciaron con respect el T<sub>0</sub> (Testigo), quien mostró el mayor promedio con 18 adultos/hoja.



**Figura 18.** Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 10 días después de la aplicación.

### A los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen

**Tabla 27**

*Análisis de varianza, para número de adultos/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.*

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	24.29	3	8.10	850.24	<0.0001 **
Bloques	0.03	2	0.02	1.71	0.2581 n.s.
Error	0.06	6	0.01		
Total	24.38	11			

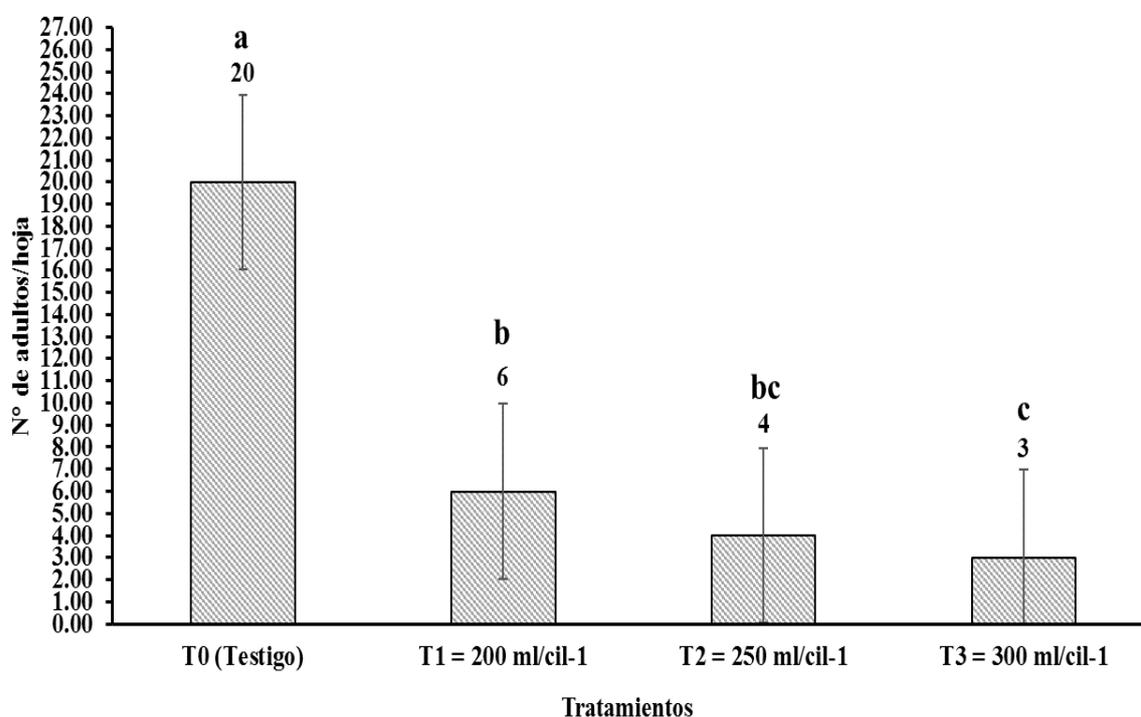
En la Tabla 27, nos muestra que, en la fuente de variabilidad a nivel de los tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), debido a que el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia  $p < 0.05$ , mientras que, en la fuente de variabilidad a nivel de los bloques no mostró diferencias estadísticas significativa (n.s.) ( $p\text{-valor} > 0.05$ ).

**Tabla 28**

Comparación de medias para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen.

Tratamientos	Medias	Interpretación ( $\alpha:0.05$ )
T <sub>0</sub> (Testigo)	20	a
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	6	b
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	4	bc
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	3	c

En la Tabla 28, nos muestra la prueba de Tukey al 5%, donde evidenció que a nivel de tratamientos obtuvo diferencias estadísticas significativa, en el cual mostró que el menor promedio lo obtuvo el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> (3 adultos/hoja), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (4 adultos/hoja) y T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (6 adultos/hoja), las cuales se diferenciaron con el T<sub>0</sub> (Testigo), quien registró el mayor promedio con 20 adultos/hoja.



**Figura 19.** Efecto del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, a los 15 días después de la aplicación.

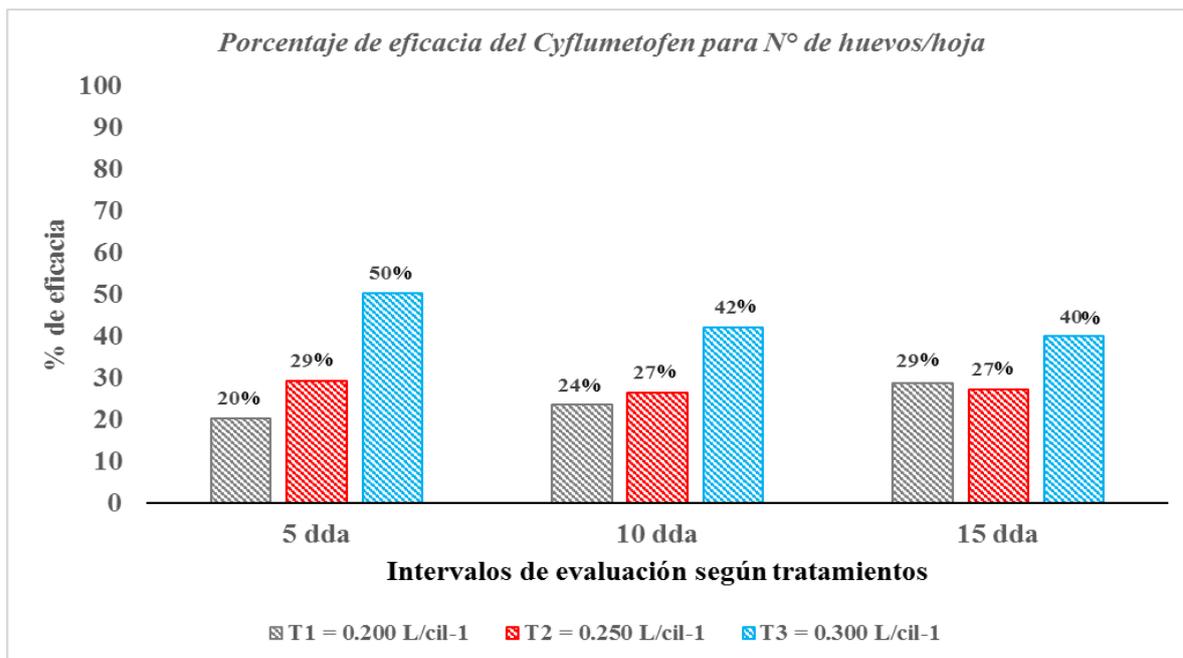
**4.4. Porcentaje de eficacia para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja).**

**Tabla 29**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.*

<b>Tratamientos</b>	<b>5 días después de la aplicación</b>	<b>10 días después de la aplicación</b>	<b>15 días después de la aplicación</b>
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	20%	24%	29%
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	29%	27%	27%
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	50%	42%	40%

Tabla 29, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Cyflumetofen para número de huevos/planta de arañita roja, registró que el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> registró el mayor porcentaje de eficacia con 50% hasta 5 días después de la aplicación del Cyflumetofen, mostrando su máximo control, posteriormente obtuvo 42 % y 40 % hasta los 10 y 15 días después de la aplicación, seguido del tratamiento T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> con 29 % de eficacia hasta 5 días después de la aplicación, posteriormente obtuvo 27 % y 27 % hasta los 10 y 15 días después de la aplicación, mientras que, el tratamiento que registró menor porcentaje de eficacia fue el T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> con 20% hasta los 5 días después de la aplicación, en tal sentido, se comprobó que el poder residual del Cyflumetofen alcanzó su máximo control hasta los 5 días después de la aplicación.



**Figura 20.** Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), hasta los 15 días después de la aplicación.

#### 4.5. Porcentaje de eficacia para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja).

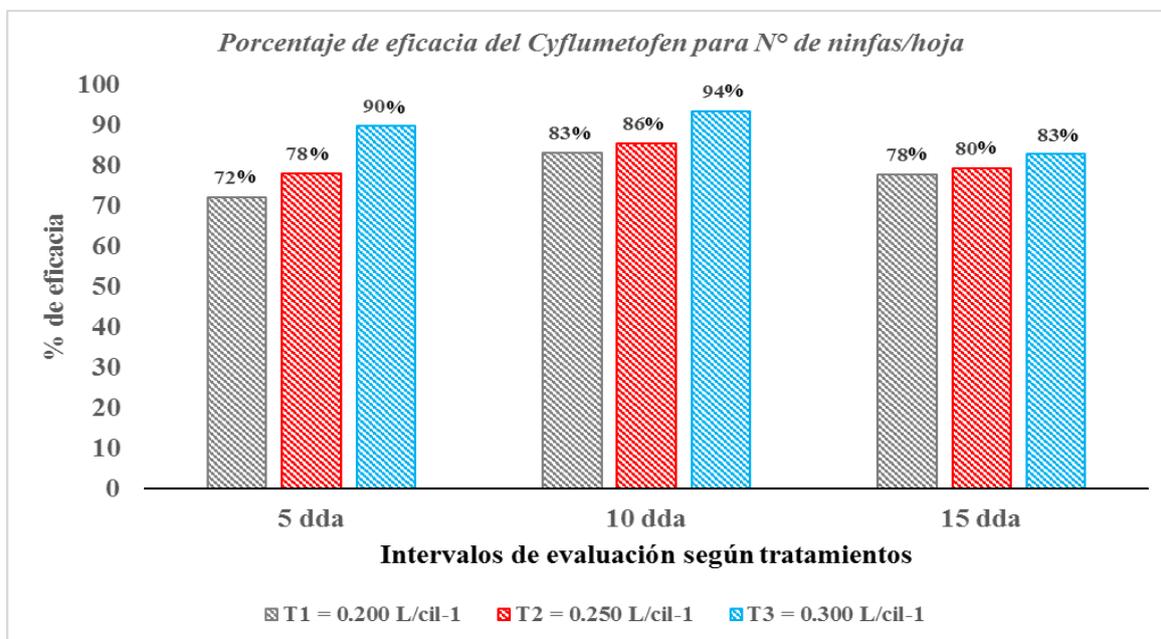
**Tabla 30**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de Tetranychus urticae Koch (arañita roja) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.*

Tratamientos	5	10	15
	días después de la aplicación	días después de la aplicación	días después de la aplicación
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	72%	83%	78%
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	78%	86 %	80%
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	90%	94 %	83%

Tabla 30, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Cyflumetofen para número de ninfas/planta de arañita roja, donde registró que el T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup> registró mejor porcentaje de eficacia con 94% hasta los 10 días después de la aplicación, siendo su máximo control y poder residual, seguido del tratamiento T<sub>2</sub> =

250 ml/cil<sup>-1</sup> con 86% de eficacia hasta 10 días después de la aplicación, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> con 72% hasta los 5 días, siendo inferior a todas las dosis de Cyflumetofen que se estudiaron. Por lo tanto, se afirma que el poder residual del Cyflumetofen alcanza su máximo control hasta los 10 días después de la aplicación.



**Figura 21.** Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hojas de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), hasta los 15 días después de la aplicación.

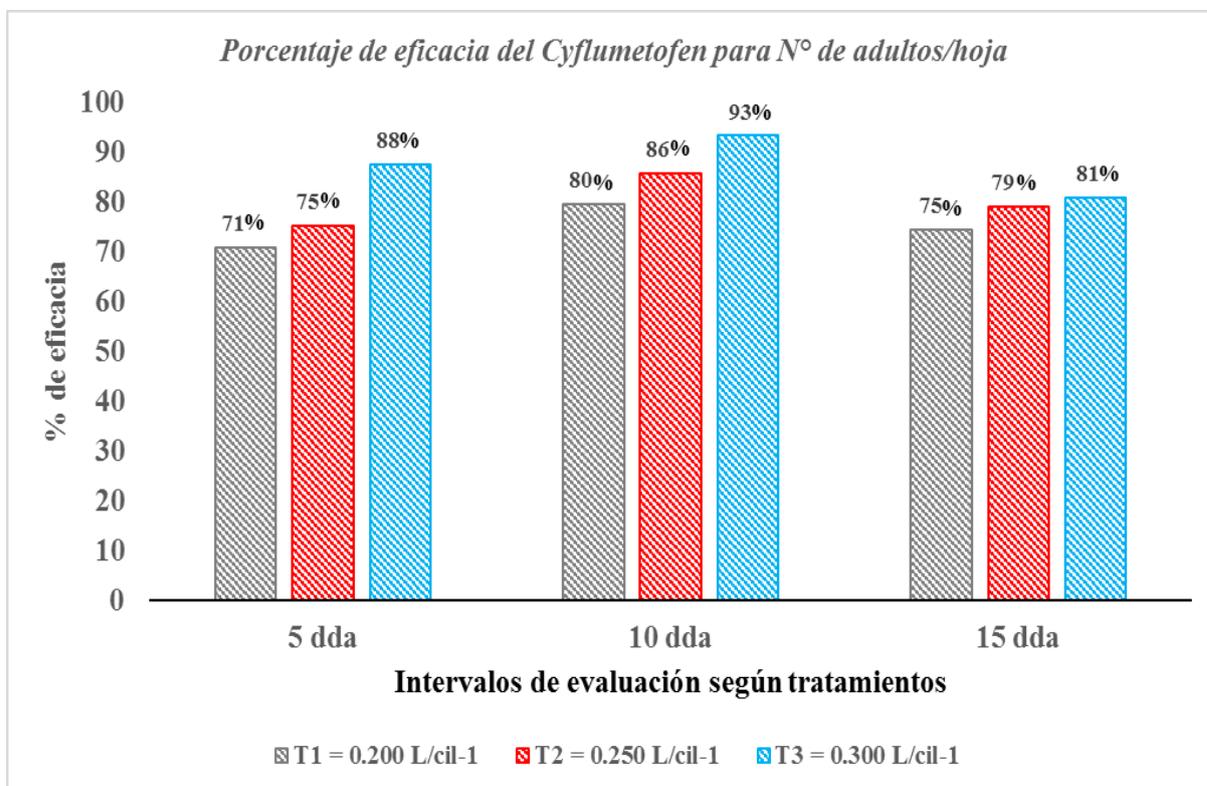
#### 4.6. Porcentaje de eficacia para número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch).

**Tabla 31**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación del Cyflumetofen, según Henderson y Tilton.*

Tratamientos	5	10	15
	días después de la aplicación	días después de la aplicación	días después de la aplicación
T <sub>1</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	71%	80%	75%
T <sub>2</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	75%	86%	79%
T <sub>3</sub> = 300 ml/cil <sup>-1</sup>	88%	93%	81%

Tabla 31, se muestra el porcentaje de eficacia de las diferentes dosis de Cyflumetofen para número de adultos/hoja de araña roja, donde registró que el  $T_3 = 300 \text{ ml/cil}^{-1}$  obtuvo el mayor porcentaje de eficacia con 93% hasta los 10 días después de la aplicación, seguido el  $T_2 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$  con 86% de eficacia hasta los 10 días después de la aplicación, lo que se registró disminución del porcentaje de eficacia a los 15 días después de la aplicación, sin embargo, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el  $T_1 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$  con 80% hasta los 10 días después de la aplicación, siendo inferior a todos los tratamientos en estudio. Por lo tanto, se puede afirmar que el poder residual del Cyflumetofen es hasta los 10 días después de la aplicación, donde muestra sus más altos porcentajes de eficacia.



**Figura 22.** Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/planta de *Tetranychus urticae* Koch (araña roja), hasta los 15 días después de la aplicación.

#### 4.7. Análisis económico

**Tabla 32**

*Análisis económico de la aplicación del Cyflumetofen para el control de poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa.*

<b>Dosis de Cyflumetofen</b>	<b>Precio por Litro (S/.)</b>	<b>Dosis por tratamiento (ml/20 L.)</b>	<b>Precio por aplicación (S/.)</b>
<b>T<sub>1</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	350,00	20 ml	140.00
<b>T<sub>2</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	350,00	25 ml	175.00
<b>T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup></b>	350,00	30 ml	210.00

Tabla 32, se muestra el análisis económico de la aplicación del Cyflumetofen, donde obtuvo que el tratamiento con mejores resultados de control fue para T<sub>3</sub> = 300 ml/cil<sup>-1</sup>, el cual registró con el mayor costo de aplicación con S/. 210.00, lo que resultó ser más económico y rentable, esto es porque presentó los mejores porcentajes de eficacia hasta los 10 días después de la aplicación, para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) (ninfas y adultos). Sin embargo, cabe mencionar que los demás tratamientos en estudio no resultaron tan rentables debido a que se presenta reinfestación de la plaga, por lo que las aplicaciones fitosanitarias para el control de poblaciones de araña roja serían más seguidas y esto generaría un incremento en los costos de producción del productor de fresa y debido a estas circunstancias baja rentabilidad del cultivo, bajo las condiciones del Huaura.

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

El uso de Cyflumetofen para el control de poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), mostró efectos significativos para controlar huevos, donde registró que el tratamiento con mejor respuesta fue T3 = 300 ml/cil<sup>-1</sup>, quien obtuvo el menor promedio con 8 huevos/hoja hasta los 5 días después de la aplicación, posteriormente obtuvo 10 y 12 huevos/hoja hasta los 10 y 15 días después de la aplicación, evidenciando mejor control que todos los tratamientos en estudio, bajo condiciones de la provincia de Huaura, las cuales se asemejan con los de Hayashi et al. (2013), quienes demostraron que empleando Cyflumetofen obtuvieron óptimos resultados de control para poblaciones de huevos, ninfas y adultos de arañita roja, lo que indica que éstos ácaros resultan ser susceptibles ante este acaricida de nueva generación. En base a lo encontrado se coincide con los resultados que obtuvo Cua et al. (2022), quienes demostraron que el Cyflumetofen reduce en menor cantidad el número de huevos, ninfas y adultos de ácaros hasta 7 y 8 unidades por hoja, debido a que el Cyflumetofen, en ese sentido concluyeron que el Cyflumetofen no tiene acción ovicida.

Para número de ninfas/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), mostró que la dosis que mejores resultados de control obtuvo fue para T3 = 300 ml/cil<sup>-1</sup>, el cual registró los menores valores con 1 y 2 ninfas/hoja hasta los 5 y 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen, siendo el tratamiento que superó a las demás dosis empleados, bajo las condiciones de la provincia de Huaura. En ese sentido, en los estudios realizados por Feng et al. (2019), comprobaron que el Cyflumetofen reduce significativamente las poblaciones de huevos, ninfas y adultos de arañita roja, lo que garantiza su control hasta los 12 días después de su aplicación en diferentes cultivos de interés productivo. Lograron concluir que el uso del Cyflumetofen es una buena alternativa de rotación de acaricidas para reducir la resistencia de los ácaros y que se puede emplear dentro del plan de manejo integrado de plagas para que el agricultor pueda controlar de manera oportuna esta plaga que afecta a niveles críticos en los cultivos.

Para número de adultos/hoja de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), mostró que la dosis que mejores resultados de control obtuvo fue para T3 = 300 ml/cil<sup>-1</sup>, quien obtuvo los menores promedios con 1 y 2 adultos/hoja hasta los 5 y 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen. Por otro lado, Feng et al. (2019), en sus investigaciones sobre el efecto del Cyflumetofen para el control de arañita roja,

obtuvo resultados favorables para el control de individuos móviles como ninfas y adultos. Siendo resultados que se asemejan a la presente investigación y al de Cua et al. (2022), quienes demostraron que el uso de Cyflumetofen redujo significativamente las poblaciones de ninfas y adultos móviles, debido a que el ingrediente activo actúa por contacto. Concluyendo que el Cyflumetofen afecta a individuos móviles ninfas y adultos que reduce significativamente altas infestaciones en condiciones de temperaturas adversas.

Para porcentaje de eficacia registró que el tratamiento con mejor control lo obtuvo  $T_3 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , quien mostró 50%, 94% y 93% de eficacia para huevos, ninfas y adultos de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), hasta los 5 y 10 días después de la aplicación del Cyflumetofen, las cuales fueron superiores a los demás tratamientos estudios, bajo condiciones de la provincia de Huaura, región Lima. En base a lo obtenido, podemos comprobar el efecto significativo del Cyflumetofen, con los resultados de Hayashi et al. (2013), quienes determinaron el porcentaje de eficacia del Cyflumetofen con la mezcla de una materia activa de acción sistémica, donde obtuvieron como resultados un 99% de eficacia para poblaciones de ácaros, por lo que se sugiere usar este acaricida de nueva generación como una alternativa eficiente de control. Resultados que se asemejan a los de Feng et al. (2019), quien obtuvo un 100% de eficacia empleando Cyflumetofen para el control de arañita roja, lo que su uso se ha promovido ampliamente por reducir costos en la aplicación.

## CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

El Cyflumetofen bajo condiciones de campo experimental mostró efectos significativos para reducir poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), para huevos, ninfas y adultos, lo que reduce su incidencia en el cultivo de fresa, bajo las condiciones de la provincia de Huaura.

La dosis de Cyflumetofen que presento el mayor porcentaje de eficacia fue de 300 ml/cil<sup>-1</sup>, logrando reducir poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), para huevos, ninfas y adultas hasta los 5 y 10 días después de la aplicación, bajo las condiciones de la provincia de Huaura.

Para el análisis económico se demostró que la aplicación de Cyflumetofen a dosis de 300 ml/cil<sup>-1</sup>, resultó ser más económico y rentable, debido a que se logra reducir costos de aplicación y costos de producción, logrando elevar los índices de rentabilidad del cultivo de fresa. Asimismo, empleando Cyflumetofen para el control de *Tetranychus urticae* Koch (arañita roja), favorece al productor debido a que prolonga las aplicaciones hasta los 15 días después de la aplicación y esto genera reducción de costos y se logra mitigar el uso excesivo de Cyflumetofen para evitar generar resistencia, bajo las condiciones de la provincia de Huaura.

### 6.2. Recomendaciones

Realizar nuevas investigaciones que conlleven determinar dosis apropiadas de acuerdo a cada valle por las condiciones climatológicas que se cuentan a nivel nacional.

Evitar abusar drásticamente de los acaricidas de nueva generación como el Cyflumetofen, debido a que su uso inapropiado lo único que se logra es generar resistencia a las moléculas que presentan buen control.

Realizar las aplicaciones fitosanitarias en horas de la mañana para evitar tener problemas por corrientes de vientos que influyan en la eficacia del ingrediente activo y evitar tener problema por deriva.

Realizar pruebas de compatibilidad del Cyflumetofen cuando se trabaje con la mezcla de otras materias activas para evitar que el producto se precipite y pierda su eficacia para la plaga que se desea controlar.

Aplicar los diferentes ingredientes activos realizando rotación y tomando en cuenta el uso de productos de origen orgánico.

## CAPITULO VII. REFERENCIAS

### 7.1. Referencias Bibliográficas

- Alvarado, H. (2001). *Manual del cultivo de la fresa (Fragaria sp)*. Centro de recursos las Sabanas. Bogotá, Colombia. 32 p.
- Bianchi, P. (1986). *Guía completa de cultivo de fresa*. España: Editorial De Vecchi 1° Ed. 57 p [en línea].
- Baixxauli, S. y Aguilar, O. (2002). *Cultivo sin suelo de hortalizas. Aspectos prácticos y experiencias*. España: Edición Generalitat Valenciana, España. 110 p.
- Baixxauli, H. (2021). *Fresa: plagas y enfermedades*. Valencia, España [en línea].
- BASF (2020). Nealta® SC. Lima, Perú [en línea].
- Certis Europe España. (2019). *Cómo eliminar la araña roja en tus cultivos*. Jubalcoi, Alicante, España [en línea].
- Coello, A. (2015). *Análisis Horizontal y Vertical de los Estados Financieros*. Actualidad Empresarial, V 11(326), p. 1.
- Cua, M., Ruiz, E., Chan, W., Reyes, A., Ballina, H. y Núñez, E. (2022). *Efecto de acaricidas químicos en la mortalidad de la araña roja Tetranychus urticae KOCH (Acari: Tetranychidae)*. Article in *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25, 040. Yucatán México.
- Dirección General de Agrometeorología (SENAMHI) (2011). *Manual de observaciones fenológicas*. Lima, Perú. [en línea].
- Dupont, L. (1979). *On gene flow between Tetranychus urticae Koch, 1836 and Tetranychus cinnabarinus (Boisduval) Boudreaux, 1956 (Acari: Tetranychidae): Synonymy between the two species. (Sobre el flujo de genes entre Tetranychus urticae Koch, 1836 y Tetranychus cinnabarinus (Boisduval) Boudreaux, 1956 (Acari: Tetranychidae): sinonimia entre las dos especies.)*. Revista *Entomol Exp Appl* 25:297-303 p.
- Durán, F. (2012). *Administración y Contabilidad Ganadera*. Primera ed. Colombia: Grupo Latino Editores S.A.S.
- Escobedo, J. (2017). *Eficiencia de tres productos químicos sobre poblaciones del acaro marrón Oligonychus punicae Hirst (Acari Tetranychidae) en palto variedad Hass, en Chao, La Libertad* (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Eugenio, F. (2022). *Efecto del bifenazate para el control de arañita roja (Tetranychus urticae Koch), en fresa (Fragaria vesca L.), en Huaral* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho Lima, Perú.

- Feng, K., Yang, Y., Wen, X., Ou, S., Zhang, P., Yu, Q. y He, L. (2019). *Estabilidad de la resistencia al ciflumetofeno en Tetranychus cinnabarinus y su correlación con la expresión del gen glutatión-S-transferasa*. *Revista entomológica, Ciencia del manejo de plagas*, 75(10), 2802-2809. doi: <https://doi.org/10.1002/ps.5392>
- Godoy, L., Molina, L. y Horacio, M., (2010). *Preparación y análisis de estados financieros*. Primera ed. Bilbao: Editorial Desclée de Brouwer.
- Hayashi, N., Sasama, Y., Takahashi, N. e Ikemi, N. (2013). *Ciflumetofen, un nuevo acaricida: su modo de acción y selectividad*. *Revista entomológica, Ciencia del manejo de plagas*, 69(9), 1080-1084 p. doi: <https://doi.org/10.1002/ps.3470>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Huamán, F. (2022). *Aplicación de tres acaricidas sobre poblaciones de arañita roja (Tetranychus urticae Koch), EN fresa (Fragaria vesca M.), en Nuevo Chimbote* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrón. Huacho, Lima. Perú.
- Infante-Gil, S. y Zárate, G. (1990). *Métodos estadísticos*. Un enfoque interdisciplinario (2ª ed.). México: Trillas.
- Infoagro (2017). Araña roja, la gran amenaza para la fresa. Mazatlán, Sinaloa, México [en línea].
- Infoagro (2022a). Agricultura. El cultivo de la fresa. Mazatlán, Sinaloa, México [en línea].
- Infoagro (2022b). El cultivo de la Fresa. Mazatlán, Sinaloa, México [en línea].
- IRAC (2022). Folleto clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas. 6ª edición de IRAC Internacional, España [en línea].
- Koppert (2022). Arañas rojas y otras arañas. Brasil [en línea].
- López, J. (2022). *Eficacia de cuatro acaricidas para el control de Oligonychus puniceae (Hirst), en palto (Persea americana M.), en condiciones de Barranca* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Barranca. Barranca - Lima, Perú.
- Manuel, J. (2013). *Araña roja (Tetranychus spp.)*. España [en línea Blog].
- Morales, G. y Flechtmann, C. (2008) *Manual de Acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Brasil; Holos Editora, Ribeirão Preto.
- Moreno, J. (2018). *Aplicación de Spirodiclofen, Cyhexatin, Abamectina y Fenazaquin para el Control de Tetranychus urticae “arañita roja” en Fragaria ananassa “fresa” en Carquín Bajo - Huaura* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrón. Huacho, Lima Perú.

- NPIC (National Pesticide Information Center) (2021). *Control de plagas*. Universidad de California. Estados Unidos. [en línea].
- Peñafiel, J. (2022). *Efecto acaricida de Diflubenzurón sobre Tetranychus urticae, en laboratorio, para su potencial inclusión en programas de MIP* (tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- PROAIN Tecnología. (2020). *El riego en la producción de fresa*. México.
- Romero, Á., (2010). *Principios de Contabilidad*. Cuarta Edición ed. México: McGraw-Hill.
- SAGARPA (2017). *Fresa, planeación agrícola nacional*. Santa Cruz México. [en línea].
- Schmidt, R., Snipes, Z. y Bergeron, P. (2021). *Acaricide efficacy and resistance in South Carolina tomato populations of twospotted spider mite*. *Revista entomológica de la Florida Entomologist*, 104(1), 1-8. [en línea].
- Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) (2019). *Ácaros*. España [en línea Blog].
- Seipasa (2022). *Trasplante en fresa: asegurar el establecimiento del cultivo*. España [en línea Blog].
- Velastegui, R. (2005). *Alternativas ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos*. Universidad del Azuay. Universidad en Cuenca, Ecuador. 152 p [en línea].
- Yapes, V. (2014). *Diseño de experimentos por bloques completos al azar*. Catedrático de Universidad en el área de Ingeniería de la Construcción. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- Zamora, R. y Salazar, J. (2018). *Importancia de la producción de fresa en el sector agrícola en Zamora*. Michoacán, México. [en línea].

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen.

**Tabla 33**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.*

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación					
		Antes de la aplicación	% E	1°		2°		3°	
				3 días después de la aplicación	% E	7 días después de la aplicación	% E	12 días después de la aplicación	% E
T0 (testigo)	000	17	0%	17	0%	20	0%	22	0%
T1	200	16	0%	14	20%	15	24%	15	29%
T2	250	15	0%	11	29%	13	27%	14	27%
T3	300	16	0%	8	50%	11	42%	12	40%

**Tabla 34**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de ninfas/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.*

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación					
				1°		2°		3°	
		Antes de la aplicació	% E	5 días después de la aplicación	% E	10 días después de la aplicación	% E	15 días después de la aplicación	% E
T <sub>0</sub> (Testigo)	000	15	0%	17	0.00%	18	0%	21	0%
T1	200	15	0%	5	72%	3	83%	5	78%
T2	250	14	0%	3	78%	2	86%	4	80%
T3	300	13	0%	2	90%	1	94%	3	83%

**Tabla 35**

*Porcentaje de eficacia del Cyflumetofen para número de adultos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch), en el cultivo de fresa, antes de la aplicación y a los 5, 10 y 15 días después de la aplicación.*

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación					
				1°		2°		3°	
		Antes de la aplicació	% E	5 días después de la aplicación	% E	10 días después de la aplicación	% E	15 días después de la aplicación	% E
T <sub>0</sub> (Testigo)	000	13	0%	16	0%	18	0%	20	0%
T1	200	16	0%	5	71%	4	80%	6	75%
T2	250	14	0%	4	75%	3	86%	4	79%
T3	300	14	0%	2	88%	1	93%	3	81%

*% Eficacia según Henderson - Tilton*

## Anexo 2. Panel fotográfico.



**Figura 23.** Frasco de Nealta (Cyflumetofen) en el cultivo de fresa, previo a la aplicación.



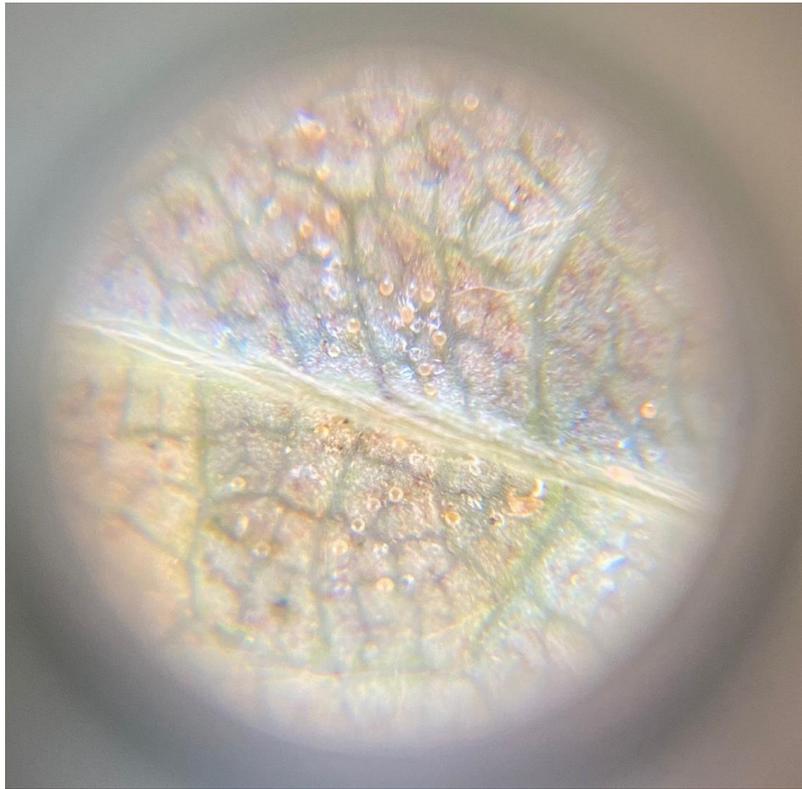
**Figura 24.** Campo experimental, en el cultivo de fresa.



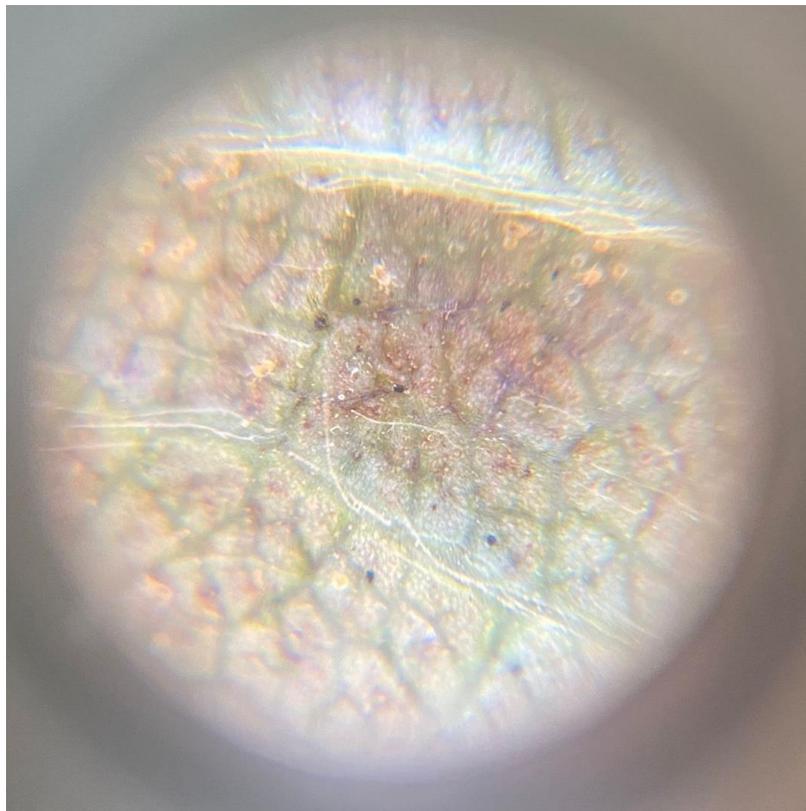
**Figura 25.** Fotografía panorámica del campo experimental.



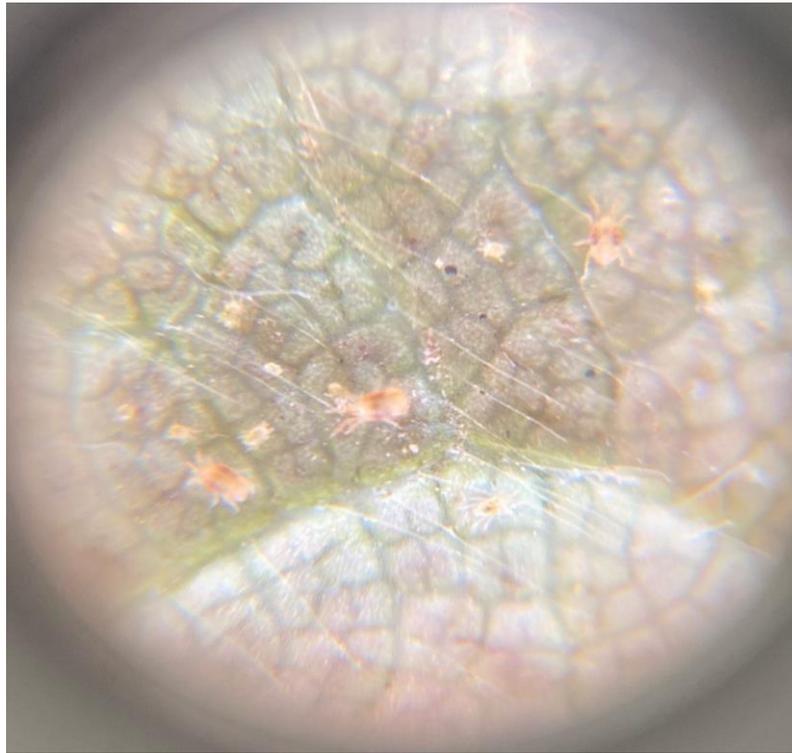
**Figura 26.** Evaluación de la araña roja en el cultivo de fresa.



**Figura 27.** Huevos de araña roja en el cultivo de fresa.



**Figura 28.** Ninfas de araña roja en el cultivo de fresa.



**Figura 29.** Adultos de araña roja en el cultivo de fresa.



**Figura 30.** Medición del Nealta (Cyflumetofen) para su preparación para ser aplicado en el cultivo de fresa.



**Figura 31.** Producto preparado.



**Figura 32.** Aplicación del Nealta (Cyflumetofen) en el cultivo de fresa.