



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

**Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus*  
*ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash**

**Tesis**

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

**Autor**

**Jerson Ezequías Flores Chávez**

**Asesor**

**Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo**

**Huacho – Perú**

**2023**

# EFFECTO DEL FENPYROXIMATE PARA EL CONTROL DE ARAÑITA ROJA (*Panonychus ulmi* Koch), EN MELOCOTÓN (*Prunus persica* L.), EN HUARI-ANCASH

## INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	www.phytoma.com Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Apagado



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

**Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus*  
*ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash**

**Jurado evaluador**

Dr. José Luis Romero Bozzetta  
**Presidente**

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle  
**Secretario**

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

Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo  
**Asesor**

**Huacho - Perú**

**2023**



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

**ACTA DE SUSTENTACIÓN N°043-2023-FIAIAyA**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

En la ciudad de Huacho, el día 08 de junio del 2023, siendo las 10.00 am en la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador integrado por:

<b>Presidente</b>	<b>Dr. JOSE LUIS ROMERO BOZZETTA</b>	<b>DNI N°15581525</b>
<b>Secretario</b>	<b>Dr. MARCO TULIO SANCHEZ CALLE</b>	<b>DNI N°02807986</b>
<b>Vocal</b>	<b>Mq. Sc. SAUL ROBERT MANRIQUE FLORES</b>	<b>DNI N°44565193</b>
<b>Asesor</b>	<b>Dr. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO</b>	<b>DNI N°26620605</b>

Para evaluar la sustentación de la tesis titulada: **Efecto del fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.) en Huari – Ancash**,

El postulante al Título Profesional de **Ingeniero Agrónomo don: Flores Chavez Jerson Ezequias**, identificado con DNI N°72576595, procedió a la sustentación de Tesis, autorizada mediante Resolución de Decanato N°0367-2023/FIAIAyA, de fecha 22/05/2023 de conformidad con las disposiciones vigentes, el postulante SI absolvió las interrogantes que le formularon los miembros del Jurado.

Concluida la sustentación de Tesis, se procedió a la votación correspondiente resultando el candidato **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con la nota de:

CALIFICACIÓN		EQUIVALENCIA	CONDICIÓN
NÚMERO	LETRAS		
15	QUINCE	BUENO	APROBADO

Siendo 11.30 am del día 08 de junio del 2023 se dio por concluido el ACTO DE SUSTENTACIÓN de Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo inscrito en el folio N°383 del Libro de Actas



Dr. Jose Luis Romero Bozzetta  
Presidente



Dr. Marco Tulio Sanchez Calle  
Secretario



Mg. Sc. Saul Robert Manrique Flores  
Vocal



Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis padres y hermanos por ser motor y motivo en mi vida para lograr cumplir mis Objetivos de ser un profesional exitoso.

A toda mi familia por estar siempre presente a mi lado en todo momento, brindándome su apoyo incondicionalmente.

Jerson Ezequías Flores Chávez

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme vida y salud durante todos estos años, que permitieron desarrollarme como profesional logrando cumplir cada objetivo trazado en mi vida.

A mi asesor Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo, por haberme brindado su asesoramiento durante todo el tiempo que conllevó en finalizar el presente trabajo de investigación.

A todos mis seres queridos que me brindaron su apoyo durante todos estos años de mi formación profesional, que permitieron que cumpliera mi objetivo de ser un profesional y poder desempeñarme en cualquier ámbito laboral.

A todos mis docentes que me brindaron sus conocimientos teóricos y prácticos que me ayudaron de mucho en lo laboral, desempeñándome eficientemente en los trabajos que conllevó en la actualidad.

Jerson Ezequías Flores Chávez

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>vi</b>
<b>RESÚMEN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>01</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	01
1.2 Formulación del problema .....	02
1.2.1. Problema general .....	02
1.2.2. Problemas específicos.....	02
1.3 Objetivos de la investigación .....	03
1.3.1. Objetivo general.....	03
1.3.2. Objetivos específicos .....	03
1.4 Justificación de la investigación.....	03
1.5 Delimitación del estudio .....	04
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>05</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	05
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	05
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	06
2.2 Bases teóricas .....	07
2.3 Definición de términos básicos .....	16
2.4 Hipótesis de la investigación.....	16
2.4.1. Hipótesis general .....	16
2.4.2. Hipótesis específicas.....	17
2.5 Operacionalización de las variables .....	17
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
3.1 Gestión del experimento .....	18
3.1.1. Ubicación.....	18
3.1.2. Características del área experimental .....	18
3.1.3. Tratamientos .....	19
3.1.4. Diseño de la investigación .....	19
3.1.5. Variables a evaluar .....	20
3.1.6. Conducción del experimento .....	20

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información .....	21
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPITULO V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>CAPITULO VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Fórmula de abonamiento para el cultivo de melocotón. ....	08
<b>Tabla 2:</b> Características fisicoquímicas del Fenpyroximate.....	11
<b>Tabla 3:</b> Operacionalización de variables.....	15
<b>Tabla 4:</b> Ubicación al azar de cada tratamiento en estudio .....	17
<b>Tabla 5:</b> Tratamientos con diferentes dosis de Fenpyroximate. ....	19
<b>Tabla 6:</b> Promedios para N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	20
<b>Tabla 7:</b> Promedios para N° ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	21
<b>Tabla 8:</b> Promedios para N° adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	23
<b>Tabla 9:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.....	24
<b>Tabla 10:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.....	25
<b>Tabla 11:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.....	26
<b>Tabla 12:</b> Análisis económico de la aplicación del Fenpyroximate para el control de poblaciones de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en melocotón .....	27
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate .....	38
<b>Tabla 14:</b> Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	38
<b>Tabla 15:</b> Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de	

la aplicación del Fenpyroximate.....	38
<b>Tabla 16:</b> Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	39
<b>Tabla 17:</b> Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate.....	39
<b>Tabla 18:</b> Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	39
<b>Tabla 19:</b> Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	40
<b>Tabla 20:</b> Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	40
<b>Tabla 21:</b> Análisis de varianza, para la variable N° adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate.....	40
<b>Tabla 22:</b> Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	41
<b>Tabla 23:</b> Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	41
<b>Tabla 24:</b> Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.....	41
<b>Tabla 25:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.....	42
<b>Tabla 26:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.....	42
<b>Tabla 27:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfico 1:</b> Efecto del Fenpyroximate para N° huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda. ....	21
<b>Gráfico 2:</b> Efecto del Fenpyroximate para N° ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda. ....	22
<b>Gráfico 3:</b> Efecto del Fenpyroximate para N° adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda. ....	24
<b>Gráfico 4:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de huevos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch), hasta los 15 dda. ....	25
<b>Gráfico 5:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de ninfas/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch), hasta los 15 dda. ....	26
<b>Gráfico 6:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de adultos/hoja de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch), hasta los 15 dda. ....	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> N° de huevos de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) por hoja .....	38
<b>Anexo 2:</b> N° de ninfas de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) por hoja.....	39
<b>Anexo 3:</b> N° de adultos de araña roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) por hoja .....	40
<b>Anexo 4:</b> Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate.....	42
<b>Anexo 5:</b> Depósito de acaricida Kenyo (Fenpyroximate).....	43
<b>Anexo 6:</b> Marcación de plantas previo a la aplicación del Fenpyroximate. ....	43
<b>Anexo 7:</b> Evaluación de poblaciones de araña roja previo a la aplicación del Fenpyroximate. ....	44
<b>Anexo 8:</b> Preparación del insumo para la aplicación del Fenpyroximate.....	44
<b>Anexo 9:</b> Aplicación fitosanitaria del Fenpyroximate, según tratamientos en estudio...45	
<b>Anexo 10:</b> Aplicación fitosanitaria del Fenpyroximate en cultivo de melocotón en etapa fenológica de llenado de frutos.....	45
<b>Anexo 11.</b> Ficha técnica del Fenpyroximate.....	46

## RESÚMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash. **Metodología:** La investigación se llevó a cabo en la provincia de Huari, región Ancash, situada a una altura de 3161m.s.n.m., tuvo como población un total de 120 plantas de melocotón de 5 años de edad y como muestra 3 plantas por unidad experimental, del cual se seleccionaron 4 hojas por planta. Se usó el Diseño de bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron las dosis de Fenpyroximate; T<sub>0</sub> (testigo absoluto), T<sub>1</sub> (150 ml/cil<sup>-1</sup>), T<sub>2</sub> (200 ml/cil<sup>-1</sup>) y T<sub>3</sub> (250 ml/cil<sup>-1</sup>), las evaluaciones fueron antes de la aplicación y después de la aplicación con intervalos de 4, 9 y 15 días. Las variables fueron: N° de huevos, ninfas y adultos por hojas y se determinó el porcentaje de eficacia. **Resultados:** Muestran que la dosis con mejores efectos significativos fue de 250 ml/cil<sup>-1</sup>, siendo mejor para el control de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), el cual registró los mayores porcentajes de eficacia con 92%, 97% y 100% para huevos, ninfas y adultos hasta los 15 días después de la aplicación. Se demostró que, la dosis más rentable fue la dosis de 250 ml/cil<sup>-1</sup>, debido a que se obtuvo mayores días de control, lo que, prolongando las aplicaciones a más días, sin embargo, el uso de los demás tratamientos presentó reinfestación de la araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), hasta los 9 dda. **Conclusiones:** El Fenpyroximate es una materia activa que favorece ampliamente en el control de poblaciones de araña roja, mostrando alto porcentaje de eficacia, bajo condiciones de la provincia de Huari, Ancash.

**Palabras clave:** Porcentaje de eficacia, evaluación e infestación, análisis económico, araña roja.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of Fenpyroximate for the control of red spider mite (*Panonychus ulmi* Koch), in peach (*Prunus persica* L.), in Huari-Ancash. **Methodology:** The research was carried out in the province of Huari, Ancash region, located at a height of 3161m.s.n.m., had as a population a total of 120 5 - year-old peach plants and as a sample 3 plants per experimental unit, from which 4 leaves per plant were selected. The Completely Random Block Design (DBCA) was used, with 4 treatments and 3 repetitions. The treatments were the doses of Fenpyroximate; T<sub>0</sub> (absolute control), T<sub>1</sub> (150 ml/cil<sup>-1</sup>), T<sub>2</sub> (200 ml/cil<sup>-1</sup>) and T<sub>3</sub> (250 ml/cil<sup>-1</sup>), the evaluations were before the application and after the application with intervals of 4, 9 and 15 days. The variables were: Number of eggs, nymphs and adults per leaf and the percentage of efficacy was limited. **Results:** They show that the dose with the best significant effects was 250 ml/cil<sup>-1</sup>, being better for the control of red spider mite eggs, nymphs and adults (*Panonychus ulmi* Koch), which had the highest percentages of efficacy with 92%, 97% and 100% for eggs, nymphs and adults up to 15 days after application. It ended that, the most profitable dose was the dose of 250 ml/cil<sup>-1</sup>, due to the fact that more days of control were obtained, which, prolonging the applications to more days, however, the use of the other treatments presented reinfestation of the red spider (*Panonychus ulmi* Koch), until 9 da. **Conclusions:** Fenpyroximate is an active material that greatly favors the control of red spider mite populations, showing a high percentage of efficacy, under conditions in the province of Huari, Ancash.

**Key words:** Efficacy percentage, evaluation and infestation, economic analysis, red spider mite.

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

La producción de melocotón (*Prunus persica* L.), actualmente se ha convertido un cultivo con alta rentabilidad a nivel nacional e internacional, por ser un fruto que cuenta con altos índices de calidad (madurez óptima, sabor, gusto, aroma, características físicas y grados brix), aptos para ser exportados a mejores precios para generar mayores ingresos económicos y se logre el crecimiento de una comunidad. Así mismo los frutos del cultivo de melocotón tiene alto valor nutricional y para su producción se realizan aplicaciones fitosanitarias con precaución para evitar que sus frutos cosechados no presentan problemas por residuos químicos de las aplicaciones fitosanitarias para el control de plagas y enfermedades que causan daño económico durante su manejo (Chávez, 2019).

El melocotón como cualquier otro frutal que requiere la acumulación de horas frío se adapta muy bien en diferentes valles de la región Ancash, sin embargo, presentan problemas de aspectos fitosanitarios como es el ataque de plagas y enfermedades, del cual el cultivo de melocotón es atacado por arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), siendo, plaga clave en el melocotón causando daños en la biomasa aérea del cultivo, ocasionando bronceamiento y caída de hojas cuando este es atacado a niveles críticos, asimismo, afecta frutos lo que reduce su calidad comercial y a causa de ello las pérdidas son considerables. Debido a estas circunstancias el agricultor emplea una diversidad de acaricidas tradicionales en su afán de controlarlos, pero no es suficiente por lo que la arañita roja se ha tornado cada vez más resistente, lo que dificulta su control con productos ya existentes en el mercado (Iglesias y Casals, 2011).

La arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), perteneciente a la familia de los *Tetranychidae*, es responsable de causar daño económico en árboles frutales de diferentes especies. La arañita roja es un ácaro polífago que mide aproximadamente 0.5 mm de longitud. Su ciclo de vida en condiciones favorables logra alcanzar hasta 17 días aproximadamente y en condiciones de temperaturas frías se prolonga hasta 30 a 45 días, las cuales causan daños severos en las hojas del cultivo de melocotón, causando bronceamiento de hojas. Por lo que es necesario realizar aplicaciones fitosanitarias para reducir las altas poblaciones de arañita roja (Syngenta, 2016).

A nivel nacional el cultivo de melocotón se produce principalmente en la sierra y partes de la selva, en que cuenta con las condiciones apropiadas para obtener resultados favorables de producción, sin embargo, este cultivo es afectado por la arañita roja y los agricultores en su afán de controlarlos abusan drásticamente de las materias activas para poder controlarlos

y reducir su daño para mantener sus índices de rentabilidad del cultivo, de lo contrario, los cultivos se pierden (Chávez, 2019)..

Debido a lo mencionado, con el presente trabajo de investigación se tratará de dar a conocer la eficacia del Fenpyroximate para el control de araña roja en el cultivo de melocotón, de esta brindar información relevante para que los agricultores puedan emplear acaricidas a dosis apropiada para el control eficiente de la araña roja en el cultivo de melocotón, en condiciones de Huari-Ancash.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es el efecto del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál será el porcentaje de eficacia tendrán las diferentes dosis del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash?
- ¿Cuáles serán los efectos que tendrán las diferentes dosis del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash?
- ¿Cuál de los tratamientos será económicamente más rentable para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash?

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

### **1.3.1. Objetivo general**

- Evaluar el efecto del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar las diferentes dosis del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.
- Determinar el porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.
- Determinar el análisis económico de los tratamientos más rentables empleados para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.

### **1.3. Justificación de la investigación**

Actualmente el melocotón (*Prunus persica* L.), tiene altos índices de rentabilidad por ser un fruto con buenas características de calidad para ser exportados, así mismo este fruto es cotizado a nivel mundial por las propiedades nutricionales que presentan. Muchos agricultores de los valles andinos están optando por dedicarse a este rubro agrícola por su alta rentabilidad para generar mejores ingresos económicos que permitan mejorar sus estilos de vida y acceder a los servicios básico. Sin embargo, como cualquier otro árbol frutal el cultivo de melocotón sufre el ataque de diversas plagas y enfermedades que causan daño económico, reducen los rendimientos y calidad de los frutos. La plaga clave que afecta principalmente a los árboles de melocotón es la arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), las cuales causan daños severos a la parte foliar del cultivo que, al encontrarse con alto porcentaje de incidencia, esta plaga puede llegar afectar frutos causando bronceamiento y a consecuencia de ello, se pierde la calidad comercial de los frutos (Syngenta, 2016).

En base a estos problemas que sufren las plantas del cultivo de melocotón, los agricultores emplean una diversidad de acaricidas con la finalidad de lograr controlar las altas infestaciones de arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), empleando dosis demasiadas elevadas y variables, es por ello que en base a esta situación se vio la necesidad de realizar investigación empleando un acaricida de nueva generación (Fenpyroximate), para el control de arañita roja en el cultivo de melocotón, empleando tres dosis con la finalidad de determinar la mejor dosis con el más alto porcentaje de eficacia para que los agricultores puedan utilizar el ingrediente activo a una dosis apropiada y reducir la resistencia de esta plaga en el cultivo de melocotón, bajo condiciones de Huari – Ancash.

Asimismo, con la presente investigación se aportará una nueva alternativa de control para la arañita roja en el cultivo de melocotón a una dosis apropiada con el más alto porcentaje de eficacia, en tal sentido, este resultado servirá como línea base para futuras investigaciones y como antecedente primario para poder dar mayor sustento al resultado obtenido.

### **1.5. Delimitación del estudio**

La presente investigación se llevó a cabo en Huari, departamento de Ancash, cuya ubicación UTM, es la siguiente: -9.343261°, -77.171583°, situada a una altura de 3161 m.s.n.m.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Andrés (1991), en su investigación evaluó el efecto de insecticidas piretroides para el control de *Panonychus ulmi* Koch, bajo condiciones de Chile, donde empleó Fluvalinato y Fluvalinato combinado con feromonas sexuales. Obtuvo como resultados que Fluvalinato a dosis de 6.7 mL, mostró mejor control con 62% de eficacia y Fluvalinato combinado con feromonas sexuales obtuvo 45% de eficacia para controlar poblaciones de *Panonychus ulmi* Koch, indicando que Fluvalinato sin combinación de otras sustancias muestra mejor control para arañita roja.

Lemus y Pérez (2016), en sus estudios determinaron la eficacia de diferentes acaricidas para el control de arañita marrón, bajo condiciones de México, emplearon un diseño de bloques completamente al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Obtuvieron como resultados que, Bifenazate obtuvo 99% de eficacia, Fenpyroximate obtuvo 95% de eficacia, Milbemectina con 94% de eficacia, Abamectina con 89% de eficacia, Spirodiclofen con 88% de eficacia, Azadiractina con 87% de eficacia y Lambda cyalotrina con 75% de eficacia, hasta los 7 días después de la aplicación de los acaricidas, las cuales demuestran alto porcentaje de control para poblaciones de arañita marrón.

Sánchez et al. (2017), en sus investigaciones sobre toxicidad de acaricidas para el control de ácaro rojo, donde determinaron la dosis letal media, bajo condiciones de México, obtuvo como resultados que a concentraciones de 50% obtuvo un 90% de eficacia para los acaricidas Fenazaquin y Milbemectina, seguido de Acequinocyl, Fenpyroximate y Bifentrina con 87% de eficacia, mostrando que todos los acaricidas en estudio presentan alto porcentaje de eficacia para ser usado en un manejo integrado de plagas para reducir la resistencia de estos ácaros perjudiciales en los cultivos.

Tamay y De la Cruz (2019), estudiaron el control de arañita roja empleando productos de origen orgánico, en el que emplearon un diseño de bloques completamente al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Del cual obtuvieron como resultados que el (Matrine y el extracto de *Allium sativum* y *Sophora flavescens* a dosis de 200 ml/cil, registraron los mejores resultados con 80% de eficacia para el control de poblaciones de arañita roja.

Jaimes y León (2020), en sus investigaciones determinaron el porcentaje de diferentes acaricidas para el control de arañita roja, donde emplearon un diseño de bloques completamente al azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Obtuvieron como resultados que la aplicación de los acaricidas mostró diferentes porcentajes de eficacia; Matrine (74.8%),

Fenpyroximate (72.97%) y Abamectina (56.87%), para el control de poblaciones de huevos, ninfas y adultos de araña roja.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Herrera (2016), en su investigación evaluó la efectividad biológica de 4 acaricidas para el control de ácaros, los ingredientes activos que emplearon fueron: Etoxazole (0.06 L/cil.), Fenpyroximate (0.15 L/cil.), Cyhexatin (0.08 L/cil.) y Bifenazate (0.08 L/cil.). Donde obtuvo como resultados que las aplicaciones de los 4 acaricidas presentaron óptimos resultados de control hasta los 18 días después de la aplicación, del cual registraron 85 a 90% de eficacia para poblaciones de huevos, ninfas y adultos de araña roja, en tal sentido, se recomienda el uso de estas materias activas como alternativas de control y poder ser usado rotando para evitar generar resistencia de los ácaros.

Escobedo (2017), en su investigación determinó el porcentaje de eficacia de Etoxazole, Fenpyroximate y Milbemectin para controlar poblaciones de *Oligonychus punicae*, bajo condiciones de La Libertad-Perú, donde empleó el diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos. Obtuvo como resultados que las aplicaciones de los acaricidas en estudio mostraron que, Milbemectin obtuvo 97% de eficacia, Fenpyroximate mostró 85% de eficacia y Etoxazole alcanzó 78% de eficacia, mostrando resultados significativos para controlar araña marrón hasta 14 días después de la aplicación de los acaricidas en estudio.

Rivas (2019), en su investigación determinó el porcentaje de eficacia de tres acaricidas (Fenpyroximate, Etoxazole y Spirodiclofen), para el control de *Panonychus citri*, bajo condiciones de Lambayeque-Perú, donde empleó un diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones y 4 tratamientos en estudio. Obtuvo como resultados que Fenpyroximate y Spirodiclofen, obtuvieron 100% de eficacia hasta los 12 días después de la aplicación, seguido de Etoxazole con 98.94% de eficacia, mostrando altos porcentajes de eficacia para controlar poblaciones de *Panonychus citri*.

Gonzales et al. (2020), en sus estudios determinaron la efectividad biológica de *Bacillus* sp y caolín, para el control de *Oligonychus yothersi* y *Panonychus ulmi* Koch, bajo condiciones de Huánuco-Perú, donde emplearon hongos entomopatógeno para determinar el porcentaje de eficacia. Emplearon un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones y cuatro tratamientos. Obtuvieron como resultados que *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki, redujo significativamente las poblaciones de los ácaros de grado 6 a grado 2, obteniendo un 91.51% de eficacia hasta los 15 días después de la aplicación de los hongos entomopatógeno,

mostrando óptimas respuestas favorables para ser considerados en el Manejo Integrado de Plagas (MIP), para estos ácaros.

López (2022), en su investigación determinó el porcentaje de eficacia de 4 acaricidas para el control de araña roja, donde sus tratamientos fueron Abamectina: 0.250 L/cil, T2: Bifenazate: 0.100 L/cil, T3: Fenpyroximate: 0.200 L/cil y T4: Matrine: 0.150 L/cil. Empleó un diseño de bloques completamente al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Obtuvo como resultados que la aplicación de los 4 acaricidas mostraron diferentes porcentajes de eficacia para poblaciones de huevos, ninfas y adultos de araña roja, de las cuales, los tratamientos que tuvieron mejores respuestas fueron: Fenpyroximate con 90.96% y Bifenazate con 80.70%, reduciendo su eficacia a los 20 días a 83.63% el Fenpyroximate y 73.15% el Bifenazate, respectivamente.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Melocotón (*Prunus persica* L).**

El cultivo de melocotón (*Prunus persica* L.), es una planta frutal que tiene por centro de origen China, ya que presenta una diversidad genética domesticadas y en proceso de domesticación (plantas silvestres). Así mismo refiere que los primeros en distribuir el melocotón a Grecia fueron los persas, luego llegó a Italia, para posteriormente ser distribuidos en todo Europa y África, mientras que, en América llega con el segundo viaje de Cristóbal Colon, donde fue extendido a Perú y México (Agroperú, 2013).

### **2.2.2. Descripción taxonómica**

Azaña (2012), clasifica taxonómicamente al cultivo de melocotón, de la siguiente manera:

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Rosales

**Familia:** *Rosaceae*

**Género:** *Prunus*

**Especie:** *persica*

**Nombre científico:** *Prunus persica* L.

**Nombres comunes:** Melocotón, durazno.

### 2.2.3. Importancia económica

Infoagro (2022), refiere que el cultivo de melocotón es un frutal muy difundido a nivel mundial, por tener altos niveles de rentabilidad para generar ingresos económicos para que los productores y agricultores puedan mejorar su calidad de vida. Cabe precisar que el 20% de la producción es para la ser procesados, el 70% para consumo en fresco y el 10% para exportación.

### 2.2.4. Descripción morfológica

Exploit (2016), describe morfológicamente al cultivo de melocotón de la siguiente manera:

- **Raíz:** Presenta raíz de tipo pivotante de coloración anaranjado, presenta raíces profundas y las raíces secundarias son superficiales, las responsables de asimilar los nutrientes.
- **Tallo:** Es de tallo grueso, corteza lisa de coloración verde a rojizo.
- **Hojas:** Tienen hojas simples, lanceoladas y aserradas, presentan una lamina de coloración verde.
- **Flores:** Las flores del melocotón son hermafroditas con 5 sépalos y 5 pétalos, con muchos estambres. Las yemas florales solo emiten una flor y una vez pudiendo producir solo un fruto por flor.
- **Fruto:** Es una drupa que presenta epidermis delgada.

### 2.2.5. Requerimientos edafoclimáticos

González y Ruano (2004), refiere que el cultivo de melocotón requiere de pisos altitudinales de 2000 a 2900 m.s.n.m., con temperaturas óptimas de 14 °C. Así mismo requiere de precipitación anual de 650 mm. Las horas frío que requiere para romper el estado de dormancia es de 800 horas frío. En cuanto a las características del suelo, requiere con alto contenido de materia orgánica, suelos y profundos con buen drenaje y pH de 6.5 a 7.5. el cultivo de melocotón es susceptible a las altas concentraciones de sales ya sea en el agua o suelo.

### 2.2.6. Labores agronómicas

#### a) Siembra

Previo a realizar la siembra se requiere de una óptima preparación de terreno para soltar y remover las capas superficiales y profundas, se realiza con la finalidad de acondicionar el

suelo para que el cultivo de melocotón se pueda desarrollar favorablemente, así mismo evitar encharcamiento y asfixia radicular. La siembra se recomienda realizar a distanciamiento de 4x4 o 7x7, según las características del suelo y ubicación geográfica (Agrotendencia, 2019).

#### **b) Riego**

El cultivo de melocotón requiere un volumen de agua de 10000 a 12000 m<sup>3</sup> por campaña, para satisfacer sus necesidades hídricas y óptima producción. El agua es fundamental para que el cultivo de melocotón obtenga frutos con excelentes características para ser comercializado con mejores precios para generar mayores ingresos económico (IICA, 2004).

#### **c) Fertilización**

MINAGRI (2004), recomienda realizar una fertilización balanceada para obtener óptimos rendimientos de frutos de melocotón de alta calidad comercial. A continuación, se muestra la fórmula de abonamiento según edad de plantaciones:

**Tabla 1**

*Fórmula de abonamiento para el cultivo de melocotón.*

<b>Fórmula de abonamiento para melocotón</b>			
<b>Edad/planta años</b>	<b>N</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>
<b>1</b>	100	125	160
<b>2</b>	150	160	180
<b>3</b>	180	180	200

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

##### **Plagas**

Infoagro (2022), hace mención las siguientes plagas en el cultivo de melocotón:

- Anarsia (*Anarsia lineatella* Zell.).
- Polilla oriental del melocotonero (*Cydia molesta* Busck.).
- Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*).
- Pulgón negro del melocotonero (*Brachycaudus persicae* Pass.).
- Pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae* Sulz.).
- Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).
- Araña roja (*Pamonychus ulmi* Koch.).

## Enfermedades

Infoagro (2022), hace mención las siguientes enfermedades en el cultivo de melocotón:

- Moho gris (*Botrytis cinérea*).
- Abolladura (*Taphrina deformans* (Berk), Tul.).
- Oidio (*Sphaerotecha pannosa* (Wallr.) Lév.).
- Fusicocum (*Fusicoccum amygdali* Oll.)
- Roya (*Tranzschelia pruni-spinosae*).
- Tumor del cuello y de las raíces (*Agrobacterium tumefaciens*).

### e) Cosecha

El momento óptimo para la recolección de los frutos de melocotón es cuando los frutos cambian de color de piel, de coloración verde a amarillo. Así mismo se puede emplear una guía de colores con la finalidad de terminar la madurez óptima con el grado brix apropiado. Dentro los parámetros de calidad se tiene firmeza de fruta, sabor, dulzura, color, olor (Infoagro, 2022).

### 2.2.7. Arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch).

La arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), es un ácaro que causa daño económico a diversos cultivos frutales como peras, manzanas, melocotón, nueces, arboles ornamentales, entre otros, siendo responsable de causar daños severos en la parte foliar del cultivo, que en altas poblaciones críticas afectan frutos causando bronceamiento y pérdida de la calidad comercial (EPHYTIA, 2022).

#### a. Clasificación taxonómica

Alston y Reding (2011), menciona la siguiente clasificación taxonómica de la arañita roja en melocotón:

**Reino:** Animalia

**Clase:** Arachnida

**Orden:** Prostigmata

**Familia:** *Tetranychidae*

**Género:** *Panonychus*

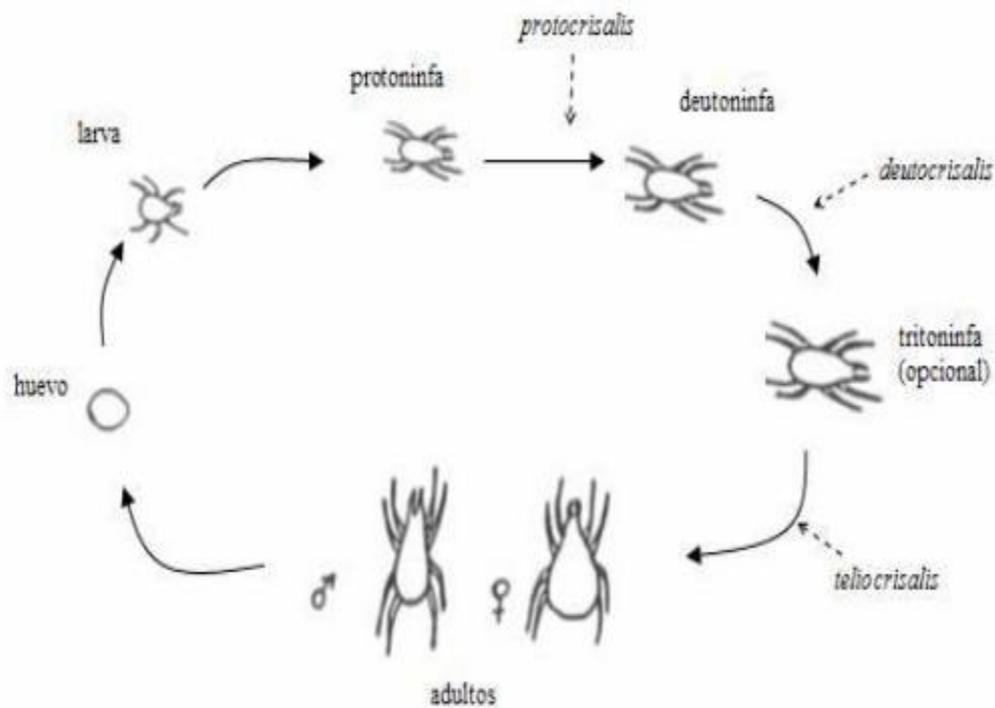
**Especie:** *ulmi*

**Nombre científico:** *Panonychus ulmi* Koch

**Nombres comunes:** Arañita roja.

## b. Ciclo de vida de la araña roja

La araña roja del melocotón (*Panonychus ulmi* Koch), puede cumplir su ciclo de vida entre 18 a 25 días en condiciones óptimas. El macho adulto de araña roja, es más móvil, el cual tiene un tamaño de 0.40 mm, mientras que las hembras adultas pueden llegar a medir 0.80 mm y tienen coloración ladrillo, son globosas y ponen sus posturas en temporadas de verano, siendo condiciones óptimas para su propagación y diseminación para causar daño económico en los frutales. Las larvas de la araña roja tienen coloración anaranjada y se alimentan principalmente de la sabia de las hojas haciendo picaduras pequeñas. Los huevos de la araña roja son de coloración rojizo brillantinos de forma esférica, que se van tornándose más oscuros cuando están a punto de eclosionar (Alston y Reding, 2011).



**Figura. 1.** Ciclo biológico de la araña roja *Panonychus ulmi* Koch.

Fuente: Alston y Reding (2011).

## c. Daños de la araña roja

Sinavimo (2013), indica que las poblaciones de araña roja causa daños foliares de las cuales extrae la savia para alimentarse, esto depende del grado de severidad e incidencia de la plaga, los daños que ocasiona en las hojas se tornan de coloración verde amarillenta pálido, que en situaciones críticas terminan cayéndose. Las poblaciones de araña roja en el cultivo de melocotón al encontrarse con altas poblaciones pueden llegar afectar a los frutos, las cuales inciden de forma negativa en el rendimiento.

#### **d. Hospedantes de la araña roja**

Alston y Reding (2011), afirma que la araña roja en los frutales tiene una diversidad de plantas hospederas, dentro de ello tenemos: manzanas (*Malus pumila*), peras (*Pyrus communis*), cereza (*Prunus spp.*), ciruela (*Prunus salicina*) y caña de azúcar (*Sacharum officinarum*).

#### **e. Control de la araña roja**

DEA (2014), recomienda el uso de acaricidas químicos para el control de poblaciones altas de araña roja, dentro de los ingredientes más usados son las siguientes: Spirodiclofen, Abamectina, Fenpyroximate, azufre polvo seco, Cyflumetofen, Bifenazate, Etoxazole, las cuales tiene influencia sobre individuos móviles (ninfas y adultos), así mismo tiene efectos significativos para el control de huevos, con acción ovicida.

#### **2.2.8. Fenpyroximate**

El Fenpyroximate es un acaricida de nuevas generaciones, tiene como modo de acción por contacto e ingestión, como mecanismo de acción afecta inhibiendo el transporte de electrones mitocondrial a nivel celular, causando toxicidad inmediata. El Fenpyroximate tiene efectos sobre poblaciones de huevos, ninfas y adultos de ácaros, siendo compatible con la mayoría de los ingredientes activos. La aplicación se recomienda realizar por las mañanas para evitar fuertes corrientes de aire, las cuales reducen la eficacia del ingrediente activo (TQC, 2020).

TQC (2020), menciona las siguientes características fisicoquímicas del Fenpyroximate:

**Tabla 2**

*Características fisicoquímicas del Fenpyroximate.*

<b>Generalidades</b>	
Aspecto	Líquido blanquecino
Olor	Sin olor
Estabilidad	Estable por 3 años
Densidad	1.018 g/ml
Corrosividad	No corrosivo
Inflamabilidad	No inflamable

### 2.2.9. Costos del uso del Fenpyroximate en la agricultura

La producción de cualquier bien consta, necesariamente, de un proceso por el cual se consumen otros bienes (factores). Es decir, cualquier sistema de producción implica la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores, en ciertos elementos “salidos”, denominados productos, con el objeto de crear valor o incrementarlo (Domènech, 2009).

García et al. (1998), refiere que los costos son el valor monetario de todo lo utilizado en función de producción; es decir plantas, mano de obra, combustible de la bomba para riego, los abonos, insecticidas y demás productos que se necesiten para lograr cosechar las frutas.

Para la producción agrícola se recurre mucho a los productos químicos que se utilizan como fertilizantes y plaguicidas y para regular el crecimiento de las plantas. Los plaguicidas se difunden a propósito en el medio ambiente para combatir los insectos, las malas hierbas, las enfermedades de las plantas y otras plagas que afectan a la producción agropecuaria, así como para combatir insectos que propagan enfermedades humanas. Los plaguicidas cumplen una función de reconocida importancia en la agricultura y en la esfera de la salud pública. Las ventajas que se empleó reporta, en cuanto elevan el rendimiento económico y los niveles de la salud y del bienestar humanos, han hecho que esta tecnología química se impusiera rápidamente en el mundo entero. Ahora bien: como su uso imprudente puede acarrear problemas, es frecuente que en los países adelantados se reglamente y vigile su empleo. Por desgracia, en muchos países en desarrollo se carece de la experiencia y de los conocimientos especializados necesarios para resolver este tipo de problemas (García et al., 2002).

Castro et al. (2020), refiere que el cultivo de melocotón en la actualidad, tiene alta demanda y altos niveles de rentabilidad, que conlleva a que muchos agricultores están optando por apostar por este cultivo de interés económico, lo que permite que los productores puedan mejorar su calidad de vida. Dentro de los costos de producción por hectárea del cultivo de melocotón es de aproximadamente de S/. 15,000.00, de las cuales se logra obtener un rendimiento de 4.6 a 5 t/ha. Asimismo, cabe mencionar que el cultivo de melocotón es susceptible al ataque de plagas como la arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), siendo plaga clave conllevando a que se realicen aplicaciones fitosanitarias constantes por su severidad y que reduce los rendimientos si no se logra controlar en su momento oportuno. Por otro lado, los agricultores al tener la presencia de la arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), a niveles críticos conlleva a que utilicen diferentes acaricidas con el fin de controlarlos oportunamente, siendo una acción que conlleve al incremento de los costos de producción, por ende, reducción de su rentabilidad.

### 2.2.9. Diseños experimentales

Según Badii et al. (2007), menciona las siguientes generalidades de los diseños experimentales:

Nuestro objetivo es tener comparaciones precisas entre los tratamientos bajo estudio. Utilizar bloques es una forma de reducir y controlar la varianza del error experimental para tener mayor precisión.

En el diseño completamente al azar se supone que las unidades experimentales son relativamente homogéneas con respecto a factores que afectan la variable de respuesta. Sin embargo, algunas veces no tenemos disponibles suficiente número de u.e. homogéneas.

Cualquier factor que afecte la variable de respuesta y que varíe entre unidades experimentales aumentará la varianza del error experimental y disminuirá la precisión de las comparaciones.

Los diseños experimentales deben de contar con tres principios básicos:

- Principio de aleatorización.
- Principio de repetición.
- Principio de control.

Según Galarza (2021), indica que dentro de las características de la investigación experimental tenemos las siguientes:

- Requiere de una manipulación rigurosa de las variables o factores experimentales, y del control directo o por procedimientos estadísticos al azar, de otros factores que pueden afectar el experimento. Estos procedimientos al azar incluyen la selección al azar de los sujetos, la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimentales y de control y la asignación al azar del tratamiento experimental a uno de los grupos.
- Emplea un grupo de control para comparar los resultados obtenidos en el grupo experimental, teniendo en cuenta que, para los fines del experimento, ambos grupos deben ser iguales, excepto en que uno recibe un tratamiento (el factor causal) y el otro no.
- La investigación experimental es el procedimiento más adecuado para investigar relaciones de causa - efecto, pero es artificial y restrictiva.

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Ácaro:** Son artrópodos arácnidos, que no se visualizan a simple vista, debido a que no superan medio milímetro de tamaño. Los ácaros son plagas que afectan una diversidad de hortalizas y árboles frutales (FLOMY, 2022).

- **Control de plaga:** Viene a ser la combinación de diferentes estrategias de manejo integrado de plagas (MIP), para el control y/o erradicación de una determinada plaga (Pérez, 2004).
- **Ingrediente activo:** Son materias activas que nos permiten el control de diferentes plagas y enfermedades en diferentes cultivos agrícolas hortalizas y árboles frutales (ORST, 2015).
- **Porcentaje de eficacia:** Refiere al porcentaje de mortandad que genera una materia activa para el control de una determina plaga agrícola que causa daño económico (INTA, 2020).

## 2.4. Hipótesis de la investigación

### 2.4.1. Hipótesis general

- **Ha:** Una dosis de Fenpyroximate presenta mejor control para poblaciones de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.

### 2.4.2. Hipótesis específicos

- **Ha:** Una dosis del Fenpyroximate es mucho más apropiada para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.
- **Ha:** Una dosis de Fenpyroximate presenta alto porcentaje de eficacia para el control de poblaciones de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.
- **Ha:** Al menos una de los tratamientos será económicamente más rentable para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), en Huari–Ancash.

## 2.5. Operacionalización de las variables

**Tabla 3**

*Operacionalización de variables.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Fenpyroximate <b>(Independiente).</b>	Es un acaricida de nuevas generaciones, que tiene como modo de acción por contacto e ingestión y presenta movimiento translaminar en la parte foliar de los cultivos (TQC, 2020).	Dosis del Fenpyroximate que influenciará para el control de poblaciones de arañita roja en el cultivo de melocotón.	Dosis de Fenpyroximate: - 150, 200 y 250 mL/cil.	mL.
Arañita roja ( <i>Panonychus ulmi</i> Koch) <b>(Dependiente).</b>	Es un ácaro que causa daño económico a diversos cultivos frutales como peras, manzanas, melocotón, nueces, arboles ornamentales, entre otros (EPHYTIA, 2022).	Población de arañita roja, que serán controlados con las dosis de Fenpyroximat.	-N° de huevos/hoja. -N° de ninfas/hoja. -N° de adultos/hoja. -Porcentaje de eficacia.	Unidades %

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Gestión del experimento

#### 3.1.1. Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo en:

- **Departamento** : Ancash.
- **Provincia** : Huari.
- **Distrito** : Huari.
- **Coordenadas UTM:**
  - -9.343261°
  - -77.171583°
- **Altura** : 3161 m.s.n.m.

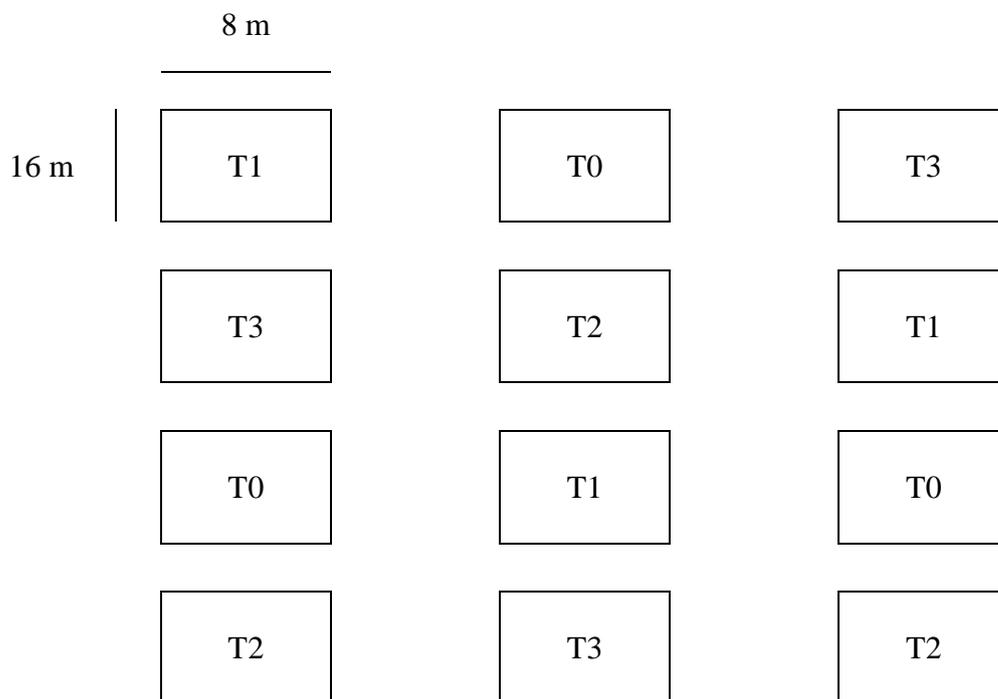
#### 3.1.2. Características del área experimental

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

- Largo del área experimental : 69 m
- Ancho del área experimental : 28 m
- Área total del experimento : 1932 m<sup>2</sup>
- N° de bloque : 3
- Largo de la unidad experimental : 16 m
- Ancho de la unidad experimental : 8 m
- Área total de la unidad experimental : 128 m<sup>2</sup>
- N° de plantas en el área experimental : 120 plantas
- Distanciamiento de siembra entre surco : 4 m
- Distanciamiento de siembra entre planta : 4 m
- N° de plantas por parcela experimental : 8 plantas.

**Tabla 4**

*Ubicación al azar de cada tratamiento en estudio.*



### 3.1.3. Tratamientos

A continuación, se muestra los tratamientos con diferentes dosis de Fenpyroximate:

**Tabla 5**

*Tratamientos con diferentes dosis de Fenpyroximate.*

Tratamientos	Dosis
T <sub>0</sub> = Testigo absoluto	Sin aplicación
T <sub>1</sub> = Fenpyroximate	150 mL/Cil <sup>-1</sup>
T <sub>2</sub> = Fenpyroximate	200 mL/Cil <sup>-1</sup>
T <sub>3</sub> = Fenpyroximate	250 mL/Cil <sup>-1</sup>

### 3.1.4. Diseño experimental

Se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones, teniendo un total de 12 unidades experimentales.

### 3.1.5. Variables a evaluar

**Variable independiente:** Acaricida “Fenpyroximate”.

**Variable dependiente:** Arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch).

- **Porcentaje de eficacia:** Se calculó con la fórmula que establece Henderson y Tilton (1995), para el cálculo de porcentaje 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.

Como población estuvo representada por 120 plantas de melocotón de 5 años de edad, en toda el área experimental. En la investigación se tuvo un total de 48 plantas muestreadas en todo el campo experimental, donde se cuantificó el número de huevos, ninfas y adultos de arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), en el cultivo de melocotón. Se tuvo 4 plantas como muestra representativa por cada parcela experimental.

### 3.1.6. Conducción del experimento

- **Delimitación del campo experimental:** Se procedió a realizar la delimitación del campo experimental en el cultivo de melocotón ya instalado de 5 años de edad, donde se procedió a realizar las separaciones de cada tratamiento según los bloques tomando en consideración el croquis experimental.
- **Muestreo:** Se realizó un muestreo de hojas con la finalidad de evidenciar que la presencia de la arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), se encuentre en todas las parcelas experimentales en el cultivo de melocotón.
- **Toma de muestras:** Se tomó en cuenta para la toma de muestras, 4 plantas tomadas al azar, de las cuales se evaluaron 4 hojas por cada planta tomada de cada parcela experimental, donde se cuantificó el número de huevos, ninfas y adultos de la arañita roja (*Panonychus ulmi* Koch), en el cultivo de melocotón.
- **Evaluación antes de la aplicación del Fenpyroximate:** Previo a la aplicación del acaricida Fenpyroximate, se realizó la evaluación de la arañita roja (huevos, ninfas y adultos), cuya finalidad es conocer la población inicial para posterior llevar el seguimiento de la población de la arañita roja después de la aplicación y evidenciar si hubo control con respecto a antes de realizar la aplicación fitosanitaria.
- **Aplicación del Fenpyroximate:** Se empleó una mochila de fumigación de capacidad de 20 litros de agua, donde se emplearon 3 dosis de Fenpyroximate para el control de

poblaciones de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en el cultivo de melocotón, las dosis a emplear fueron: 150, 200 y 250 mL/Cil<sup>-1</sup>, de las cuales nos permitió determinar el porcentaje de eficacia de acuerdo al control que muestren cada dosis establecida según ficha técnica y dosis tradicionales que emplean los agricultores, así mismo con ello se conoció el poder residual del Fenpyroximate, bajo condiciones de Huari, Ancash.

- **Evaluación después de la aplicación del Fenpyroximate:** Las evaluaciones se realizó a los 4, 9 y 15 días después de aplicación (dda), el cual nos permitió determinar la eficacia del Fenpyroximate para el control de poblaciones de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en el cultivo de melocotón a una dosis apropiada y conocer el poder residual del acaricida en condiciones de Huari, Ancash.

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

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANVA), a 95% de confianza para determinar las diferencias significativas entre tratamientos y la prueba de Tukey al 0.05% para la comparación de medias. Así mismo para la elaboración de los gráficos se empleó el Microsoft office (Excel).

## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. N° de huevos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

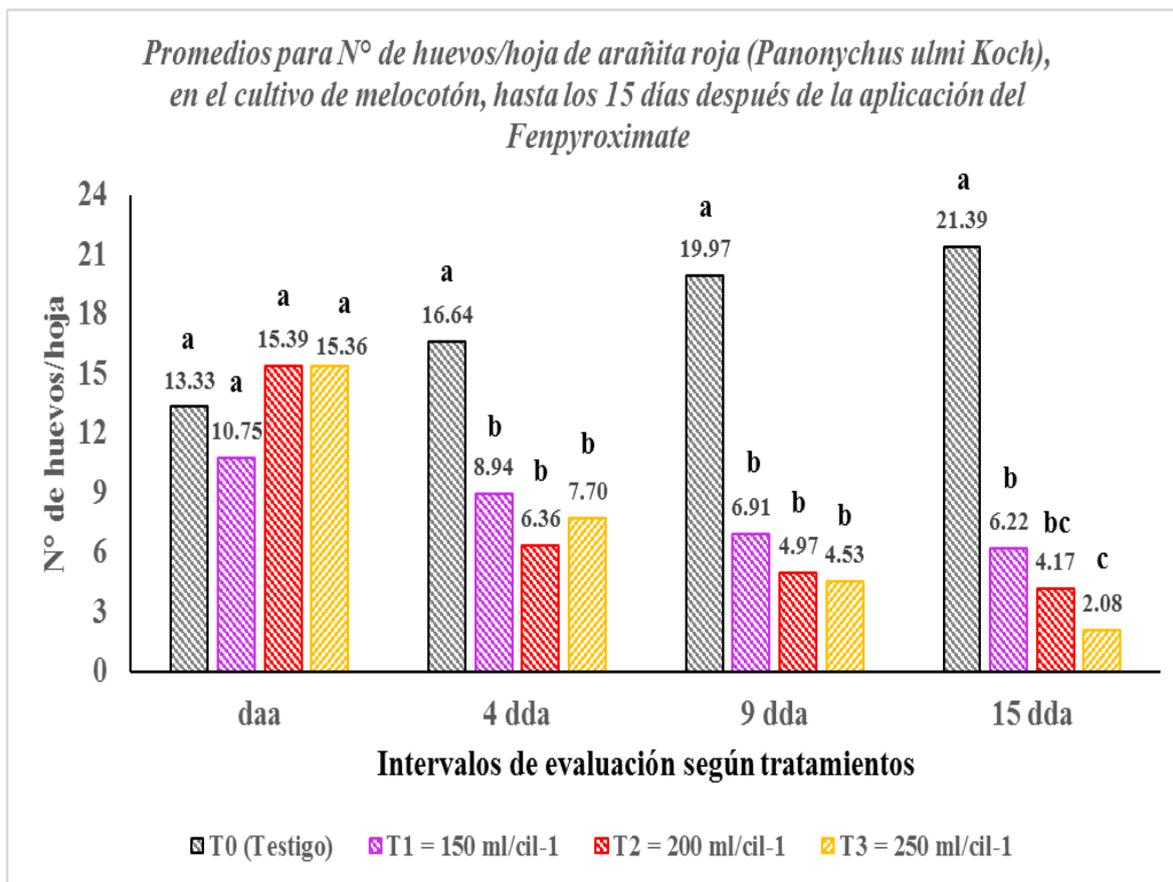
**Tabla 6**

*Promedios para N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	13.33 a	16.64 a	19.97 a	21.39 a
<b>T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup></b>	10.75 a	8.94 b	6.91 b	6.22 b
<b>T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	15.39 a	6.36 b	4.97 b	4.17 bc
<b>T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	15.36 a	7.70 b	4.53 b	2.08 c
<b>p-valor</b>	0.5189 n.s.	<0.0001 **	<0.0001 **	<0.0001 **

Tabla 6, registró para la variable N° de huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), no evidenció diferencias estadísticas significativa (n.s.), antes de la aplicación del Fenpyroximate, sin embargo, a nivel de tratamientos a los 4, 9 y 15 días después de la aplicación (dda), mostró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*)  $p < 0.01$ .

En la prueba de Tukey a  $p < 0.05$  para la variable N° de huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), registró que antes de la aplicación del Fenpyroximate no registró significancia, donde registraron valores similares T<sub>0</sub> (Testigo) (13.33 huevos), T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (10.75 huevos), T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (15.39 huevos) y T<sub>3</sub> = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (15.36 huevos), sin embargo, a los 4 dda registró T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (8.94 huevos), T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (6.36 huevos) y T<sub>3</sub> = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (7.70 huevos), las cuales no se diferenciaron entre ellas, pero fue significativo con respecto el T<sub>0</sub> (Testigo) (16.64 huevos), a los 9 dda mostró valores similares entre los tratamientos aplicados con promedios; T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (6.91 huevos), T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (4.97 huevos) y T<sub>3</sub> = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (4.53 huevos), siendo diferente estadísticamente al T<sub>0</sub> (Testigo) (19.97 huevos) y a los 15 dda mostró que el tratamientos que registró mejor control fue el T<sub>3</sub> = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (2.08 huevos), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (4.17 huevos) y T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (6.22 huevos), mientras que, el tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo) registró el mayor promedio (21.39 huevos).



**Gráfico 1.** Efecto del Fenpyroximate para N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

#### 4.2. N° de ninfas de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

**Tabla 7**

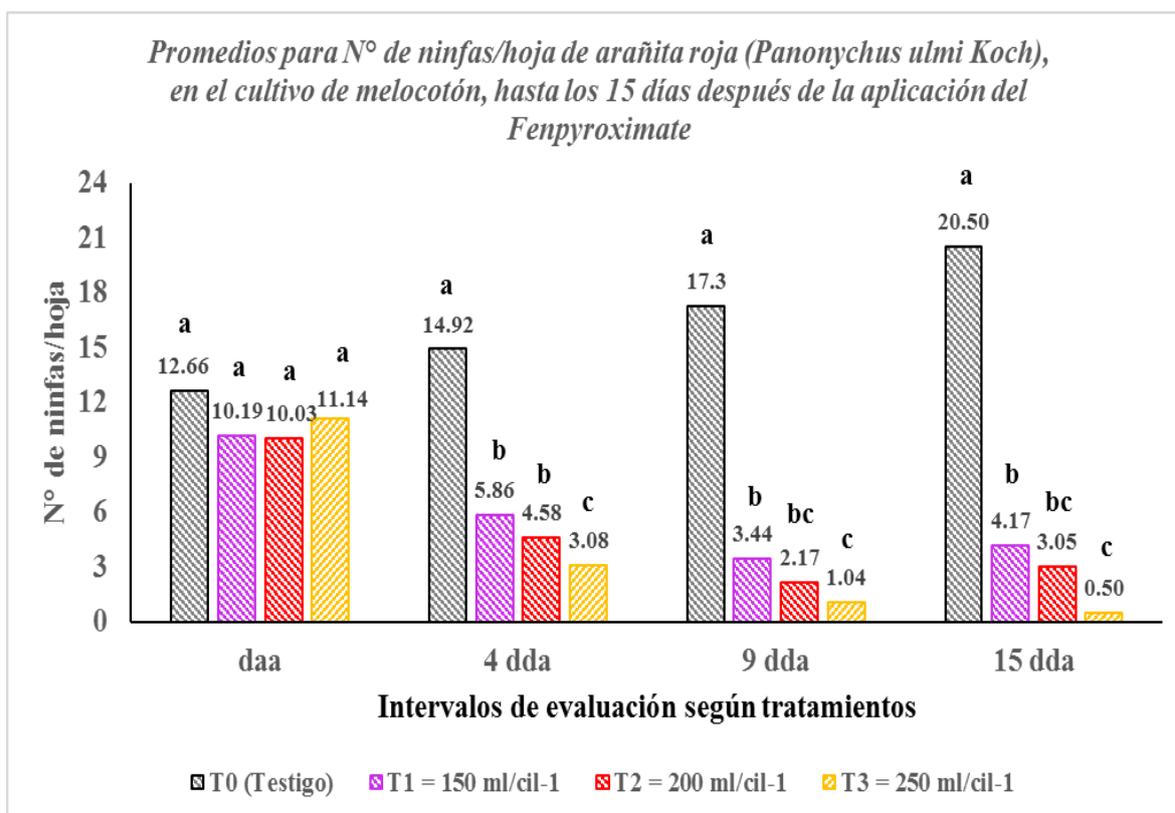
*Promedios para N° ninfas/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
T <sub>0</sub> (Testigo)	12.66 a	14.92 a	17.30 a	20.50 a
T <sub>1</sub> = 150 ml/cil <sup>-1</sup>	10.19 a	5.86 b	3.44 b	4.17 b
T <sub>2</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	10.03 a	4.58 b	2.17 bc	3.05 bc
T <sub>3</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	11.14 a	3.08 c	1.04 c	0.50 c
p-valor	0.7921 n.s.	<0.0001 **	<0.0001 **	<0.0001 **

Tabla 7, registró para la variable N° de ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), no mostró diferencias estadísticas significativa (n.s.), antes de la aplicación del Fenpyroximate, mientras que, a nivel de tratamientos a los 4, 9 y 15 días después de la

aplicación (dda), evidenció diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*)  $p < 0.01$ .

En la prueba de Tukey a  $p < 0.05$  para la variable N° de ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), registró que antes de la aplicación del Fenpyroximate no registró significancia, donde obtuvieron los siguientes promedios: T0 (Testigo) (12.66 ninfas), T1 = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (10.19 ninfas), T2 = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (10.03 ninfas) y T3 = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (11.14 ninfas), mientras que, a los 4 dda registró que el tratamiento que obtuvo el menor promedio fue el T3 = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (3.08 ninfas), seguido de los tratamientos T2 = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (4.58 ninfas) y T1 = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (5.86 ninfas), las cuales no se diferenciaron estadísticamente entre ellas, las cuales se diferenciaron estadísticamente con respecto el T0 (Testigo) (14.92 ninfas), a los 9 dda mostró que el tratamiento T3 = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (1.04 ninfas) registró el menor promedio, seguido de los tratamientos T2 = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (2.17 ninfas) y T1 = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (3.44 ninfas), diferenciándose estadísticamente con el T0 (Testigo) (17.30 ninfas) y a los 15 dda mostró que el tratamientos que registró mejor control fue el T3 = 250 ml/ cil<sup>-1</sup> (0.50 ninfas), seguido de los tratamientos T2 = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (3.05 ninfas) y T1 = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (4.17 ninfas), sin embargo, el tratamiento T0 (Testigo) registró el mayor promedio (20.50 ninfas).



**Gráfico 2.** Efecto del Fenpyroximate para N° ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

### 4.3. N° de adultos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

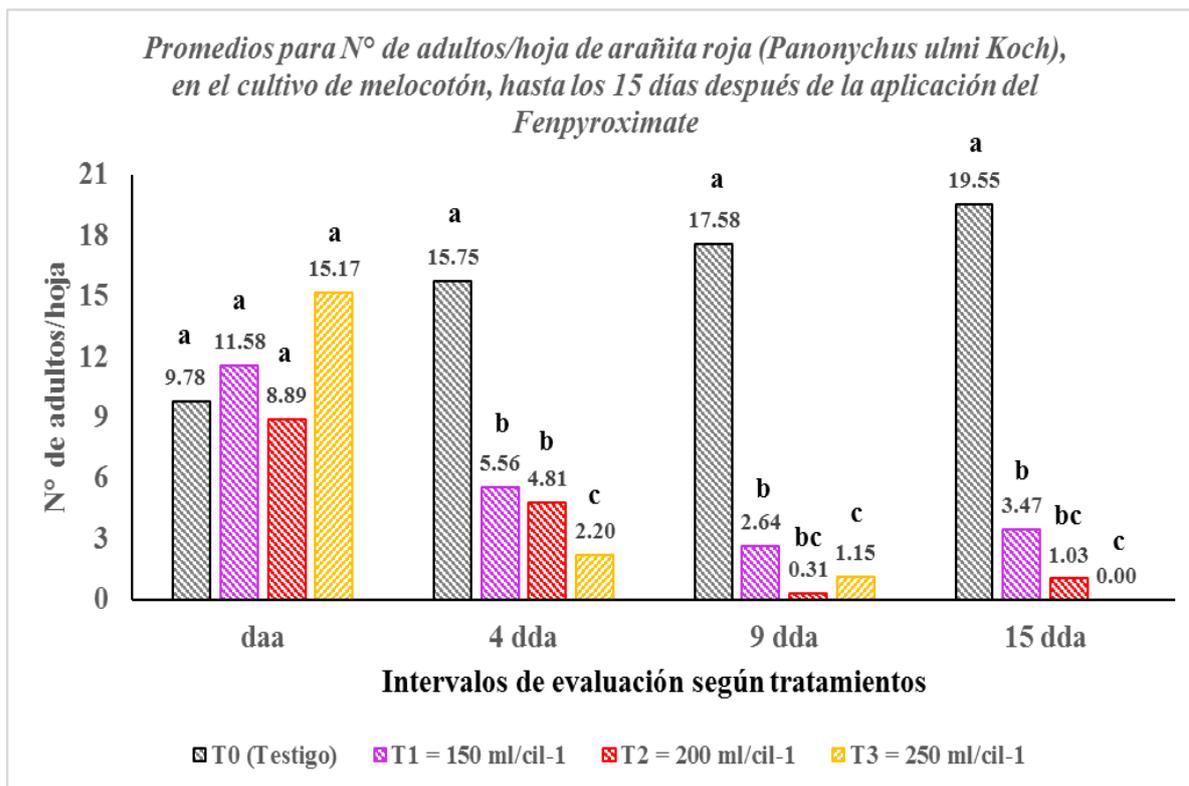
**Tabla 8**

Promedios para N° adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	9.78 a	15.75 a	17.58 a	19.55 a
<b>T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup></b>	11.58 a	5.56 b	2.64 b	3.47 b
<b>T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	8.89 a	4.81 b	0.31 bc	1.03 bc
<b>T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	15.17 a	2.20 c	0.15 c	0.00 c
<b>p-valor</b>	0.3655 n.s.	<0.0001 **	<0.0001 **	<0.0001 **

Tabla 8, registró para la variable N° de adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), no registró diferencias estadísticas significativa (n.s.), antes de la aplicación del Fenpyroximate, sin embargo, a nivel de la fuente de variabilidad de los tratamientos a los 4, 9 y 15 días después de la aplicación (dda), mostró diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*)  $p < 0.01$ .

En la prueba de Tukey a  $p < 0.05$  para la variable N° de adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), registró que antes de la aplicación del Fenpyroximate no mostró diferencias estadísticas significativa, donde obtuvieron los siguientes promedios: T<sub>0</sub> (Testigo) (9.78 adultos), T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (11.58 adultos), T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (8.89 adultos) y T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (15.17 adultos), respectivamente, sin embargo, a los 4 dda registró que el tratamiento que obtuvo el menor promedio fue el T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (2.20 adultos), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (4.81 adultos) y T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (5.56 adultos), las cuales no se diferenciaron estadísticamente entre ellas, diferenciándose estadísticamente con respecto el T<sub>0</sub> (Testigo) (15.75 adultos), a los 9 dda mostró que el tratamiento T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (0.15 adultos) registró el menor promedio, siendo el mejor, seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (0.31 adultos) y T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (2.64 adultos), diferenciándose estadísticamente con el T<sub>0</sub> (Testigo) (17.58 adultos) y a los 15 dda mostró que el tratamientos que registró mejor control fue el T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> (0.00 adultos), seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> (1.03 adultos) y T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> (3.47 adultos), sin embargo, el tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo) registró el mayor promedio (19.55 adultos).



**Gráfico 3.** Efecto del Fenpyroximate para N° adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

#### 4.4. Porcentaje de eficacia para N° de huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch).

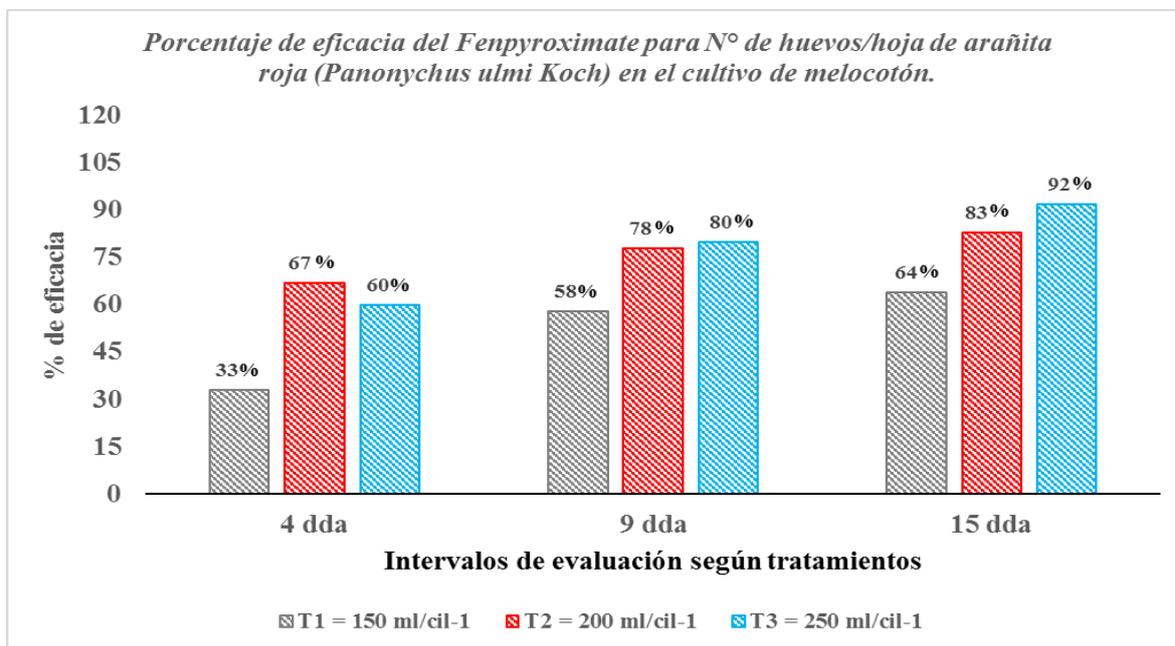
**Tabla 9**

*Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.*

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
<b>T<sub>0</sub> (Testigo)</b>	0%	0%	0%	0%
<b>T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup></b>	0%	33%	58%	64%
<b>T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup></b>	0%	67%	78%	83%
<b>T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup></b>	0%	60%	80%	92%

En la Tabla 8, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Fenpyroximate para N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), registró que el T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> registró el mayor porcentaje de eficacia con 92% hasta 15 dda, seguido del tratamiento T<sub>2</sub> =

200 ml/cil<sup>-1</sup> con 83% de eficacia hasta 15 dda, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> con 64%, por lo que podemos afirmar que el poder residual del Fenpyroximate logra alcanzar hasta los 15 dda.



**Gráfico 4.** Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), hasta los 15 dda.

#### 4.5. Porcentaje de eficacia para N° de ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch).

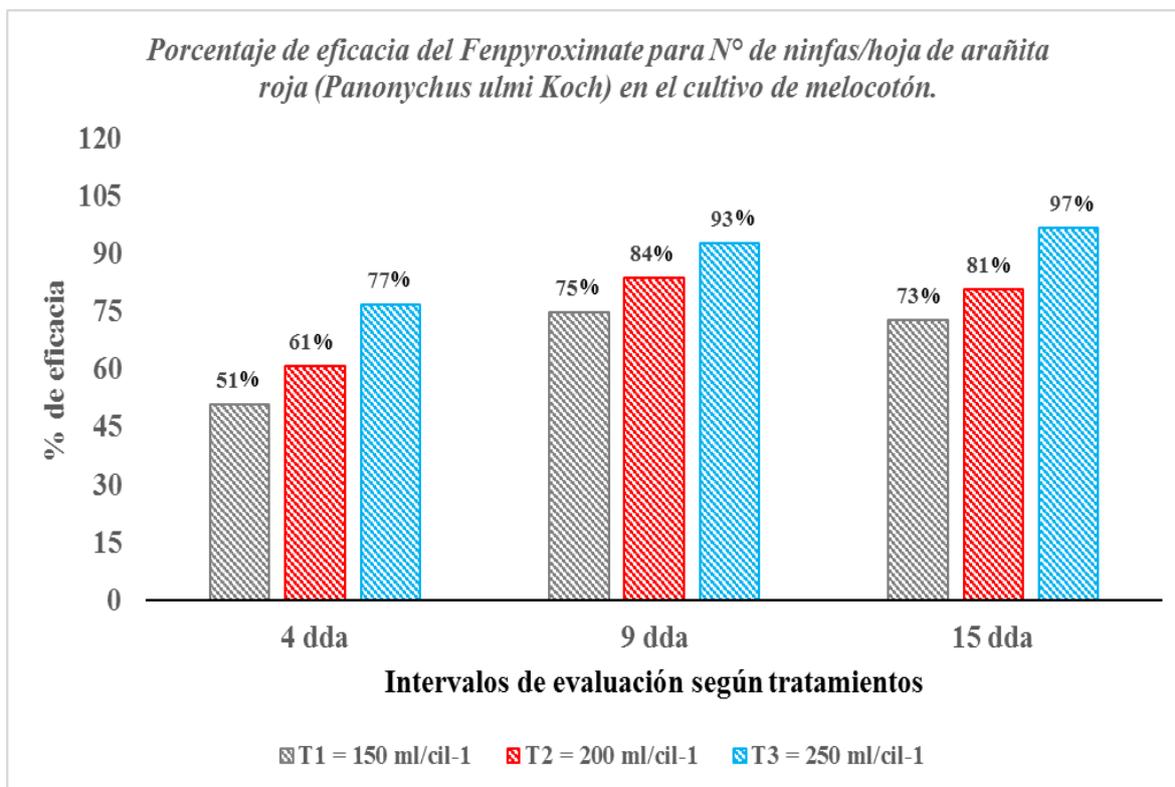
**Tabla 10**

*Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de ninfas/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.*

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
T <sub>0</sub> (Testigo)	0%	0%	0%	0%
T <sub>1</sub> = 150 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	51%	75%	73%
T <sub>2</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	61%	84%	81%
T <sub>3</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	77%	93%	97%

En la Tabla 10, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Fenpyroximate para N° ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), mostró que el T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> registró mejor porcentaje de eficacia con 97% hasta 15 dda, seguido del tratamiento T<sub>2</sub> =

200 ml/cil<sup>-1</sup> con 84% y 81% de eficacia hasta 9 y 15 dda, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> con 75% y 73% hasta los 9 y 15 dda, siendo inferior a todos los tratamientos en estudio.



**Gráfico 5.** Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), hasta los 15 dda.

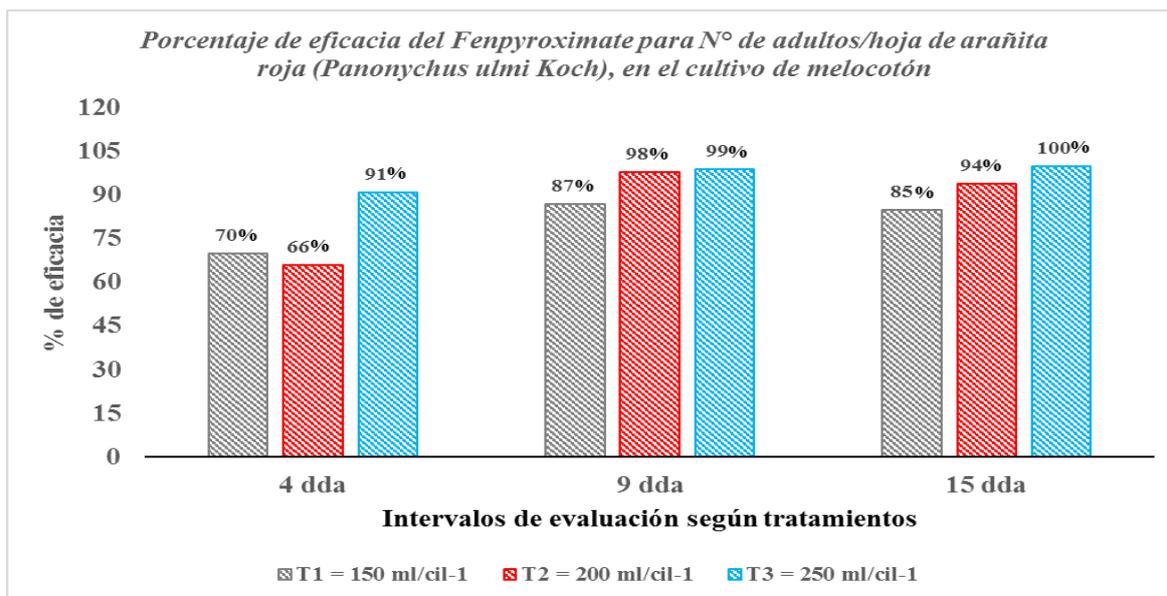
#### 4.6. Porcentaje de eficacia para N° de adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch).

**Tabla 11**

*Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de adultos/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda, según Henderson y Tilton.*

Tratamientos	0 daa	4 dda	9 dda	15 dda
T <sub>0</sub> (Testigo)	0%	0%	0%	0%
T <sub>1</sub> = 150 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	70%	87%	85%
T <sub>2</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	66%	98%	94%
T <sub>3</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	0%	91%	99%	100%

En la Tabla 11, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Fenpyroximate para N° adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), donde mostró que el T<sub>3</sub> = 250 ml/cil<sup>-1</sup> obtuvo el mayor porcentaje de eficacia con 100% hasta 15 dda, seguido el T<sub>2</sub> = 200 ml/cil<sup>-1</sup> con 98% y 94% de eficacia hasta 9 y 15 dda, lo que se evidenció disminución del porcentaje de eficacia, por ende reinfestacion de adultos araña roja, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T<sub>1</sub> = 150 ml/cil<sup>-1</sup> con 87% y 85% hasta los 9 y 15 dda, siendo inferior a todos los tratamientos en estudio.



**Gráfico 6.** Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° de adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), hasta los 15 dda.

#### 4.7. Análisis económico

De acuerdo al objetivo perseguido sobre el análisis económico de los tratamientos más rentables empleados para el control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), en melocotón (*Prunus persica* L.), se llegó a determinar lo siguiente de según los tratamientos en estudio:

**Tabla 12**

*Análisis económico de la aplicación del Fenpyroximate para el control de poblaciones de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en melocotón.*

Dosis de Fenpyroximate	Precio por Litro (S/.)	Dosis por tratamiento (ml/20 L.)	Precio por aplicación (S/.)
T <sub>1</sub> = 150 ml/cil <sup>-1</sup>	290,00	15 ml	85.50
T <sub>2</sub> = 200 ml/cil <sup>-1</sup>	290,00	20 ml	130.00
T <sub>3</sub> = 250 ml/cil <sup>-1</sup>	290,00	25 ml	145.00

En la Tabla 12, del análisis económico para la aplicación del Fenpyroximate, resultó que la dosis de 250 ml/cil<sup>-1</sup>, obtuvo el mayor costo por aplicación con S/. 145.00, el cual resultó económicamente más rentable, debido a que presentó mejor control para las poblaciones de arañita roja en el cultivo de melocotón, obteniendo los mayores porcentajes de eficacia, logrando prolongar a más días las aplicaciones fitosanitarias, mientras que, los demás tratamientos en estudio no resultaron ser rentables a pesar que su costo por aplicación es menor, debido a que su control es menor, por ende, se requiere de aplicaciones químicas más seguidas y esto genera un incremento en los costos de producción y la aparición de nuevas generaciones de arañita roja en el cultivo de melocotón, lo que provocaría una reducción en los índices de rentabilidad del cultivo de melocotón, bajo las condiciones del Huari, Ancash.

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

Según los análisis de datos que se obtuvieron en condiciones de campo experimental, mostró que la aplicación del Fenpyroximate muestra efectos significativos para controlar huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), registró que empleando la dosis de  $T_3 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo menor promedio con 2.08 huevos/hoja, mostrando mejor control que los demás tratamientos en estudio, seguido del tratamiento  $T_2 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$  con un promedio de 4.17 huevos/hoja y para el  $T_1 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo 6.22 huevos/hoja hasta los 15 dda del Fenpyroximate. En tal sentido, Sánchez et al. (2017), demostraron que aplicando Fenpyroximate obtuvo mejor control para poblaciones de huevos ninfas y adultos de araña roja, por lo que recomiendan su uso para un mejor control a los acaricidas tradicionales existentes en el mercado. Resultados que son similares al de Rivas (2019), quien obtuvo que la aplicación de Fenpyroximate para poblaciones de araña roja a dosis de 250 ml/cil, muestra efectos significativos, reduciendo al máximo las poblaciones de ácaros.

Para N° de ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) registró que la dosis del tratamiento  $T_3 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , mostró mejor control hasta los 15 dda con 0.50 ninfas/hoja, siendo superior en control a todos los tratamientos, seguido lo obtuvieron los tratamientos  $T_2 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$  quien mostró un promedio de 3.05 ninfas/hoja, finalmente el tratamiento  $T_1 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ , registro un promedio de 4.17 ninfas/hoja hasta los 15 dda. Sin embargo, en los estudios realizados por Lemus y Pérez (2016), probó el Fenpyroximate a dosis de 250 ml/cil, las cuales presentaron efectos significativos para controlar eficientemente las poblaciones de ninfas y adultos de araña roja. Asimismo, Escobedo (2017), en su investigación obtuvo que la aplicación del Fenpyroximate tiene alto porcentaje de control para poblaciones de araña roja a una dosis de 250 ml/cil.

Para N° de adultos/hoja de araña roja, mostró que el tratamiento  $T_3 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo mejor control con 0.00 adultos/hoja, siendo superior en control a todos los tratamientos, seguido lo obtuvo el  $T_2 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$  quien registró 1.03 adultos/hoja hasta los 15 dda registrándose reinfestación de adultos de araña roja, sin embargo, tratamiento  $T_1 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo menor control con un promedio de 3.47 adultos/hoja. En tal sentido en los estudios realizados por Andrés (1991), obtuvo que aplicando Fluvalinato a dosis de 6.7 ml mostró 62% de eficacia para el control de *Panonychus ulmi* Koch. Asimismo, Rivas (2019), empleando 250 ml/cil obtuvo buen control para adultos de araña roja, siendo una alternativa eficiente para ser utilizados para contrarrestar los daños de estos ácaros que causan daño económico en los cultivos agrícolas. Gonzales et al. (2020), demostraron que la aplicación de Fenpyroximate y *Bacillus thuringiensis*, muestran óptimo control para

poblaciones de araña roja, siendo, una alternativa eficiente para reducir poblaciones de estos ácaros.

Para la variable porcentaje de eficacia mostró que el tratamiento  $T_3 = 250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo 92%, 97% y 100% de eficacia para las variables N° de huevos, ninfas y adultos, respectivamente, mostrando mejor control a todos los tratamientos en estudio, mostrando valores inferiores en control de la araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) y reinfestación en el cultivo de melocotón bajo condiciones de la provincia de Huari, región Ancash. En tal sentido, en los estudios realizados por Lemus y Pérez (2016), obtuvo que la aplicación del Fenpyroximate para el control de araña roja, demostró 95% de eficacia siendo superior en control a la mayoría de los acaricidas tradicionales, teniendo un poder residual hasta los 13 dda. Por otro lado, Sánchez et al. (2017), en sus estudios determinó el porcentaje de eficacia del Fenpyroximate donde obtuvo un 87% de eficacia para huevos, ninfas y adultos de araña roja, valores inferiores al estudio presentado. Escobedo (2017), comprobó que empleando Fenpyroximate se obtiene 85% de eficacia hasta los 14 dda, los cuales indican que el Fenpyroximate aún presenta mejor control y que la plaga no tiene resistencia sobre esta molécula de nueva generación. Asimismo, Rivas (2019), obtuvo resultados similares a la presente investigación donde obtuvo 100% de eficacia para poblaciones de huevos, ninfas y adultos de araña roja.

En el análisis económico para la aplicación del Fenpyroximate, se evidenció que la dosis de  $250 \text{ ml/cil}^{-1}$ , obtuvo un costo de aplicación de S/. 145.00, siendo económicamente rentable, debido a que presenta mayor control con alto porcentaje de eficacia para las poblaciones de araña roja (huevos, ninfas y adultos), en el cultivo de melocotón, conllevando a prolongar mayores días de control y se logra reducir las aplicaciones. En tal sentido, estos resultados se sustentan con los de Lemus y Pérez (2016), quien obtuvo que empleando Fenpyroximate a dosis de  $100 \text{ ml/cil}$ , presentó mejor control prolongando mayores días de control, donde obtuvieron que por aplicación se tiene un costo de S/. 130.00, lo que favorece al agricultor para reducir costos de producción y reduce las aplicaciones con otras materias activas para el control de araña roja en el cultivo de melocotón. Por otro lado, Gonzales et al. (2020), en sus investigaciones obtuvieron que empleando el Fenpyroximate resultó tener un costo por aplicación de S/. 160.00, lo que mostró que es rentable debido a que se reducen las aplicaciones fitosanitarias y se evita emplear otros acaricidas para el control de araña roja.

Sánchez et al. (2017), en sus investigaciones obtuvieron que los acaricidas de nueva generación obtienen buen control para las poblaciones de ácaros, resultando más rentable

que los productos tradicionales. Asimismo, realizaron un ensayo fitosanitario donde emplearon diferentes dosis de Fenpyroximate, obteniendo que por aplicación se tiene un gasto de S/. 155.00, resultando rentable para los productores de melocotón, debido a que reducen el uso de acaricidas tradicionales y evitan que los ácaros se tornen resistentes al uso indiscriminado de los acaricidas.

## CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

El uso de Fenpyroximate tiene efectos significativos para el control de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), para reducir al mínimo su incidencia en el cultivo de melocotón, bajo condiciones de la provincia de Huari, Ancash.

La mejor dosis de Fenpyroximate fue de 250 ml/cil<sup>-1</sup>, el cual registró mejor control de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch), para huevos (92% de eficacia), ninfas (97% de eficacia) y adultos (100% de eficacia) hasta los 15 dda, bajo condiciones de la provincia de Huari, Ancash.

En el análisis económico, mostró que la dosis de 250 ml/cil<sup>-1</sup>, resultó más rentable con un costo por aplicación de S/. 145.00, donde se registró mayor control hasta los 15 días después de la aplicación, logrando prolongar las fumigaciones, por ende, se reduce costos y uso excesivo de acaricidas, de esta manera logrando incrementar la rentabilidad de los cultivos de melocotón de los productores, bajo condiciones de la provincia de Huari, Ancash.

### 6.2. Recomendaciones

Realizar ensayos fitosanitarios empleando Fenpyroximate bajo diferentes condiciones climáticas para establecer dosis apropiadas para los valles de la Sierra, lo que conllevaría reducir la resistencia de la araña roja en los cultivos.

Determinar las dosis letales (DL50 y DL99), con la finalidad de conocer si las plagas ya se van tornando resistentes al uso del Fenpyroximate para el control de araña roja.

Realizar las aplicaciones en horas de la mañana, para evitar tener problemas por fuertes corrientes de vientos al momento de las aplicaciones, las cuales inciden de forma negativa en el porcentaje de eficacia de los productos químicos.

Realizar estudios que conlleven los costos de toda una campaña, en cuanto a las aplicaciones fitosanitarias, con la finalidad de brindar información relevante que permitan ahorrar y reducir costos durante su manejo del cultivo de melocotón.

Realizar estudios que conlleven determinar el análisis económico de los acaricidas para el control de araña roja, bajo diferentes valles a nivel nacional.

## CAPITULO VII. REFERENCIAS

### 5.1. Referencias Bibliográficas

- Andrés, O. (1991). *Acaricide effect of the piretroid insecticide fluvalinate on Panonychus ulmi Koch (European Red Mite) (Acari: Tetranychidae), combined with sexual pheromones in apple*. Santiago de Chile, Chile. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CL19930065911>
- Agroperú (2013). *Cultivo ecológico del melocotonero (Prunus persica (L.) Batsch.) variedad Huayco Rojo en los valles del Perú*. 30 p.
- Alston, D. y Reding, M. (2011). *European red mites (Panonychus ulmi)*. *Utah Pests fact sheet*. Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. Logan, Utah, U.S.A. 4 p.
- Azaña, H. 2012. *Cultivo orgánico de melocotonero (Prunus peruviana Hzs.) en los valles del Perú*. Lima, Perú. 40 p.
- Badii, M., Rodríguez, M., Wong, A. y Villalpando, P. (2007). *Diseños experimentales e investigación científica*. Innovaciones de negocios, 4(8). Recuperado de <https://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/190>
- Castro, C., Chambi, J., Gómez, J. y Guzmán, K. (2020). *Prefactibilidad agronómica, económica y financiera de la producción y exportación al mercado chino de un cultivo nuevo con potencial de adaptación a la sierra andina: el caso de la cereza para el distrito de Caraz (Región Ancash)* (tesis de grado). ESAN. Ancash, Perú. Recuperado de <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2006>
- Chávez, A. (2019). *Evaluación de inductores de brote en el rendimiento de Prunus persica (L.) Batsch "melocotonero" en Huaral* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/3656>
- Diccionario de Especialidades Agroquímicas (DEA) (2014). *Ed. PLM, S.A. de C.V.* México.
- 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. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2424>
- Exploit, H. (2015). *Scientific research in the organic cultivation of peach trees (Prunus peruvianus Hzs.) in the valleys of Peru*. Perú. 5 p.
- García, A., Benavides, F., Fletcher, T. y Orts, E. (1998). *Paternal exposure to pesticides and congenital malformations*. Scand J Work Environ Health, 24:473-80.

- García, A., Ramírez, A. y Lacasaña, M. (2002). *Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores*. *Gaceta Sanitaria*, 16, 236-240. Recuperado de [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/g/v16n3/v16n3a04.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/g/v16n3/v16n3a04.pdf)
- González, I. y Ruano, J. (2004). *Manual del cultivo del melocotón*. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 44 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2004). *Guía técnica del cultivo del melocotón*. Santa Tecla, El Salvador. 46 p. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B0220e/B0220e.pdf>
- Herrera, T. (2016). *Evaluación de cuatro acaricidas en el control de *Oligonychus punicae* en *Persea americana* Mill cv. Hass en Zaraq, Virú, La Libertad*. DOI: <https://doi.org/http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7472>
- Jaimes, J. y León, P. (2020). *Evaluación de tres acaricidas en el control de *Oligonychus punicae* en *Persea americana* Miller variedad Hass en el proyecto de irrigación Olmos, Lambayeque – 2018*. Lambayeque, Perú. DOI: <https://doi.org/http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3620>
- López, J. (2022). *Eficacia de cuatro acaricidas para el control de *Oligonychus punicae* (Hirst), en palto (*Persea americana* M.), en condiciones de Barranca* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Barranca. Barranca-Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unab.edu.pe/handle/20.500.12935/159>
- Pérez, N. (2004). *Manejo Ecológico de Plagas*. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de la Habana, San José de las Lajas, Cuba. 296 p.
- Rivas, C. (2019). *Eficacia de tres acaricidas sobre *Panonychus citri* (Mc Gregor) en el cultivo de mandarina variedad Mandalate en el distrito de Motupe, Lambayeque-Perú* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5047/BC-TEST-203853%20RIVAS%20RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO) (2013). **Panonychus ulmi**. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. Recuperado de <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga>
- Tamay, S. y De La Cruz, B. (2019). *Productos biológicos y su efecto en el control de *Oligonychus punicae* (Acari: Tetranychidae) en el cultivo de palto* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú. Recuperado de

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4963/BC-3774%20TAMAY%20RAMIREZ-DE%20LA%20CRUZ%20DE%20LA%20CRUZ.pdf?sequence=3&isAllowed=y>  
TQC (2020). *Ficha técnica de Kenyo*. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.tqc.com.pe/wp-content/uploads/2020/08/FICHA-TECNICA-DE-KENYO-TQC-1.pdf>

## 5.2. Referencias Hemerográficas

- Domènech, F. (2009). *Análisis de los costes de producción en melocotón y nectarina*. *Vida rural*, (282), 29-32. Recuperado de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Vrural/Vrural\\_2009\\_282\\_29\\_32.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2009_282_29_32.pdf)
- Galarza, C. (2021). *Diseños de investigación experimental*. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7. Recuperado de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel\\_2008\\_DisenosInvestigacionExperimental.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel_2008_DisenosInvestigacionExperimental.pdf)
- Gonzales, F., Jacobo, S. y Valverde, A. (2020). *Efectividad de Bacillus sp y caolín en el control de Oligonychus yothersi (McGregor) en el cultivo del palto*. *Revista Manglar*, 17(3), 233-238. Recuperado de <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/180>
- Henderson, C. y Tilton, E. (1955). *Pruebas con acaricidas contra el ácaro del Trigo ceja, J. Econ. Entomol.* 48: 157-161.
- Iglesias, I. y Casals, E. (2011). *Producción, comercialización y consumo de melocotón en España*. *Vida Rural*, 323, 27-34. Recuperado de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_Vrural%2FVrural\\_2011\\_323\\_27\\_34.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Vrural%2FVrural_2011_323_27_34.pdf)
- Lemus, B. y Pérez, D. (2016). *Control químico del ácaro café del aguacate Oligonychus punicae (Hirst, 1926) (Acari: Tetranychidae)*. *Revista de Entomología mexicana*, 3, 349-353.
- Sánchez, E., Osorio, R., Hernández, L., Hernández, V., Márquez, C. y Cruz, E. (2017). *Toxicidad de acaricidas para el ácaro rojo de las palmas Raoiella indica (Acari: Tenuipalpidae)*. *Revista Mexicana. Agrociencia*, 51(1), 81-90. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405->

### 5.3. Referencias Electrónicas

- Agrotendencia (2019). Durazno o Melocotón. Perú. Recuperado de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-durazno/>
- Earth Observing System (2021). Manejo Integrado De Plagas: Protección Total Del Campo. Recuperado de <https://eos.com/es/blog/manejo-integrado-de-plagas/#:~:text=El%20concepto%20de%20manejo%20integrado,y%20las%20plantas%20a%20proteger.>
- EPHYTIA (2022). Ácaro rojo (*Panonychus ulmi*). España. Recuperado de <http://ephytia.inra.fr/es/C/6077/VID-Acaro-rojo-Panonychus-ulmi>
- FLOMY (2022). ¿Qué son los ácaros?. Recuperado de [https://www.flomy.com/es/que-son-los-acaros\\_501419](https://www.flomy.com/es/que-son-los-acaros_501419)
- Infoagro (2022). Agricultura. El cultivo del melocotón. Perú. Recuperado de [https://infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melocoton.htm](https://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm)
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (2020). Evaluación del insecticida atrion (beta-cipermetrina) para el control de la "isoca de la alfalfa" *Colias lesbia* en pasturas base alfalfa. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de [http://rafaela.inta.gov.ar/productores97\\_98/p193.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/productores97_98/p193.htm)
- MINAGRI (2004). Ministerio de Agricultura y Riego - cultivo de melocotón (*Prunus persica*) contenido de nutrientes en el guano de las islas N % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> % K<sub>2</sub>O % CaO % MgO % S % micronutrientes. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/ficha%20tecnica%20melocoton.pdf>
- ORST (2015). Ingredientes activos de plaguicidas. Recuperado de <http://npic.orst.edu/ingred/active.es.html>
- Syngenta. (2016). *Ácaros en Melocotonero*. Recuperado de <https://www.syngenta.es/acaros-en-melocotonero>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** N° de huevos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

**Tabla 13**

*Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	0.67	3	0.22	0.84	0.5189 n.s.
Bloques	1.27	2	0.63	2.37	0.1741 n.s.
Error	1.60	6	0.27		
Total	3.54	11			

**Tabla 14**

*Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	13.75	3	4.58	142.55	<0.0001 **
Bloques	0.16	2	0.08	2.47	0.1653 n.s.
Error	0.19	6	0.03		
Total	14.10	11			

**Tabla 15**

*Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	830.12	3	276.71	175.11	<0.0001 **
Bloques	4.67	2	2.33	2.32	0.1792 n.s.
Error	6.03	6	1.01		
Total	840.83	11			

**Tabla 16**

*Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	35.35	3	11.78	1071.98	<0.0001 **
Bloques	0.03	2	0.01	1.35	0.3276 n.s.
Error	0.07	6	0.01		
Total	35.44	11			

**Anexo 2.** N° de ninfas de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

**Tabla 17**

*Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	0.30	3	0.10	0.35	0.7921 n.s.
Bloques	0.07	2	0.03	0.12	0.8930 n.s.
Error	1.73	6	0.29		
Total	2.09	11			

**Tabla 18**

*Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	17.42	3	5.81	219.23	<0.0001 **
Bloques	0.07	2	0.04	1.33	0.3331 n.s.
Error	0.16	6	0.03		
Total	17.65	11			

**Tabla 19**

*Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	22.81	3	7.60	453.55	<0.0001 **
Bloques	0.05	2	0.02	1.37	0.3227 n.s.
Error	0.10	6	0.02		
Total	22.96	11			

**Tabla 20**

*Análisis de varianza, para la variable N° ninfas /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	30.89	3	10.30	855.58	<0.0001 **
Bloques	0.02	2	0.01	0.93	0.4436 n.s.
Error	0.07	6	0.01		
Total	30.98	11			

**Anexo 3.** N° de adultos de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) por hoja

**Tabla 21**

*Análisis de varianza, para la variable N° adultos/hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, antes de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	1.23	3	0.41	1.27	0.3655 n.s.
Bloques	0.07	2	0.04	0.11	0.8978 n.s.
Error	1.93	6	0.32		
Total	3.24	11			

**Tabla 22**

*Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 4 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	17.41	3	5.80	269.25	<0.0001 **
Bloques	0.01	2	0.01	0.32	0.7406 n.s.
Error	0.13	6	0.02		
Total	17.55	11			

**Tabla 23**

*Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 9 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	22.55	3	7.52	537.77	<0.0001 **
Bloques	0.01	2	0.01	0.51	0.6264 n.s.
Error	0.08	6	0.01		
Total	22.64	11			

**Tabla 24**

*Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Panonychus ulmi Koch) en el cultivo de melocotón, a los 15 días después de la aplicación del Fenpyroximate.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calc.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	32.20	3	10.73	870.77	<0.0001 **
Bloques	0.01	2	0.01	0.59	0.5854 n.s.
Error	0.07	6	0.01		
Total	32.29	11			

**Anexo 4.** Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate.

**Tabla 25**

Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° huevos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				4 dda	% E	9 dda	% E	15 dda	% E
T <sub>0</sub> (Testigo)	0,000	13.33	0.00%	16.64	0.00%	19.97	0.00%	21.39	0.00%
T1	150	10.75	0.00%	8.94	33%	6.81	58%	6.22	64%
T2	200	15.39	0.00%	6.36	67%	4.97	78%	4.17	83%
T3	250	15.36	0.00%	7.70	60%	4.53	80%	2.08	92%

*% Eficacia según Henderson - Tilton*

**Tabla 26**

Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° ninfas/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				4 dda	% E	9 dda	% E	15 dda	% E
T <sub>0</sub> (Testigo)	0,000	12.66	0.00%	14.92	0.00%	17.30	0.00%	20.50	0.00%
T1	150	10.19	0.00%	5.86	51%	3.44	75%	4.17	75%
T2	200	10.03	0.00%	4.58	61%	2.17	84%	3.05	81%
T3	250	11.14	0.00%	3.08	77%	1.04	93%	0.50	97%

*% Eficacia según Henderson - Tilton*

**Tabla 27**

Porcentaje de eficacia del Fenpyroximate para N° adultos/hoja de araña roja (*Panonychus ulmi* Koch) en el cultivo de melocotón, hasta los 15 dda.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				4 dda	% E	9 dda	% E	15 dda	% E
T <sub>0</sub> (Testigo)	0,000	9.78	0.00%	15.75	0.00%	17.58	0.00%	19.55	0.00%
T1	150	11.58	0.00%	5.56	70%	2.64	87%	3.47	85%
T2	200	8.89	0.00%	4.81	66%	0.31	98%	1.03	94%
T3	250	15.17	0.00%	2.20	91%	0.15	99%	0.00	100%

*% Eficacia según Henderson - Tilton*



Anexo 5. Depósito de acaricida Kenyo (Fenpyroximate).



Anexo 6. Marcación de plantas previo a la aplicación del Fenpyroximate.



**Anexo 7.** Evaluación de poblaciones de arañita roja previo a la aplicación del Fenpyroximate.



**Anexo 8.** Preparación del insumo para la aplicación del Fenpyroximate.



**Anexo 9.** Aplicación fitosanitaria del Fenpyroximate, según tratamientos en estudio.



**Anexo 10.** Aplicación fitosanitaria del Fenpyroximate en cultivo de melocotón en etapa fenológica de llenado de frutos.

## Anexo 11. Ficha técnica del Fenpyroximate.



### FICHA TECNICA DE KENYO

#### 1. GENERALIDADES

a) Nombre comercial	:	KENYO
b) Ingrediente activo	:	Fenpyroximate
c) Clase de uso	:	Acaricida
d) Formulación	:	Suspensión concentrada
e) Composición química	:	Tert-butil- (E)- $\alpha$ - (1,3-dimethyl-5-phenoxyprazol-4-ylmethylene aminoxy)-p-toluate (Fenpyroximate).....5 g/L Aditivos.....csp 1 L

#### 2. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS

a) Aspecto	:	Líquido blanquecino
b) Olor	:	Sin olor
c) Estabilidad en almacén	:	El producto es estable por lo menos 3 años bajo condiciones normales de almacén (Envase cerrado, sin congelamiento y sin contacto directo con la luz solar).
d) Densidad	:	1.018 g/ml
e) Corrosividad	:	No corrosivo
f) Inflamabilidad	:	No inflamable
g) Compatibilidad	:	Es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes foliares de uso común, exceptuando los de reacción alcalina.

#### 3. TOXICOLOGIA

DL50 oral aguda	:	> 8200 mg/kg
DL50 dermal aguda	:	> 2000 mg/kg
Categoría toxicológica	:	Ligeramente peligroso
Antídoto en caso de Intoxicaciones	:	No tiene antídoto específico. Tratar al paciente sintomáticamente.
Precauciones para su uso	:	Usar guantes de jebe, gafas y ropa protectora durante la preparación y aplicación. No comer, beber ni fumar durante la preparación y aplicación. Después de la aplicación bañarse con abundante agua y jabón. Cambiarse de ropa. No destapar con la boca las boquillas obstruidas. Almacenar en un lugar seguro, bajo techo y en sus envases originales, fuera del alcance de los niños y animales domésticos. Evite su almacenamiento y/o



transporte junto con alimentos o medicinas.

- 4. MECANISMO DE ACCION** : Es un acaricida que actúa tanto por contacto como por ingestión
- 5. MODO DE ACCION** : El modo a través del cual produce la toxicidad, se asocia con la inhibición del transporte de electrones mitocondrial al complejo I.
- 6. FITOTOXICIDAD** : No existen problemas de fitotoxicidad cuando se aplica en los cultivos y dosis recomendados.
- 7. MODO DE APLICACIÓN** : Se aplica en pulverizaciones en mezcla con agua. Se utiliza altos volúmenes de agua con el objeto de lograr una buena cobertura del cultivo.
- 8. USOS Y DOSIS** :

CULTIVO	PLAGA		Dosis ml/200 L	PC (días)	L.M.R (ppm)
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO			
Mandarino, limón, naranjo, toronja	Arañita roja Ácaro del tostado Acaro hialino	<i>Panonychus citri</i> <i>Phyllocoptruta oleivora</i> <i>Poliphagotarsonemus latus</i>	200 200 200-300	14	0.5
Manzano Durazno Peras Vid	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	200	14 7 7 14	0.3
Frijol Soya Sandía, melón Zapallo Fresa Marygold Espárrago	Arañita roja	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	200	7 7 1 1 1 (*) 3	0.05 0.3 0.05 0.05 0.1 0.05 0.05
Alfalfa Arveja Vainita	Arañita roja	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	200	7 7 7	0.05 5 5
Rosas, crisantemos, claveles	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	200	(*)	0.1
Papa Ají, pimiento, páprika, marygold	Ácaro hialino	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	200-300	7 1 (*)	5 0.3 0.05
Palto	Arañita roja	<i>Olygonychus punicae</i>	200	14	0.02

Tecnología Química y Comercio S.A.  
Calle René Descartes N° 311, Urb. Sta. Raquel, 2da. Etapa Ate. Lima-Perú.  
Telf.: 51(1) 612-6565 / Fax:348-0640  
www.tqc.com.pe





- 9. MOMENTO DE APLICACIÓN** : Se recomienda aplicar KENYO (i.a Fenpyroximate) una sola aplicación por campaña como máximo. Aplicar tan pronto se observe la presencia de la plaga. En caso de reinfestación alterne con otros acaricidas de diferente modo de acción
- 10. PERIODO DE REINGRESO** : No ingresar al área tratada antes de las 24 horas de la aplicación.
- 11. N ° DE REGISTRO** : PQUA N° 2065-SENASA
- 12. TITULAR/DISTRIBUIDOR** : Tecnología Química y Comercio S.A  
Calle René Descartes N ° 311 Urb. Santa Raquel 2 Etapa, Ate. Lima - Perú. Telf.: 612-6565, Fax: 348-1020.

  
Hernán Sihuay Mendoza  
Gerente Técnico  
Tecnología Química y Comercio S.A.  


DEPARTAMENTO TÉCNICO  
JULIO 2020

**Tecnología Química y Comercio S.A.**  
Calle René Descartes N° 311, Urb. Sta. Raquel, 2da. Etapa Ate. Lima-Perú.  
Telf.: 51(1) 612-6565 / Fax:348-0640  
[www.tqc.com.pe](http://www.tqc.com.pe)

