



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

Efectividad del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja
(*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.),
en Huari – Ancash.

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor

Jaime Rolando Leiva Trujillo

Asesor

Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

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

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

EFFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), EN HUARI – ANCASH.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

19%

2

Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion

Trabajo del estudiante

1%

3

gaceta.diputados.gob.mx

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo



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

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

Efectividad del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja
(*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.),
en Huari – Ancash.

Jurado evaluador

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle
Presidente

M.Sc. Saul Robert Manrique Flores
Secretario

M.Sc. Cristina K. Andrade Alvarado
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°033-2023-FIAIAyA

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

En la ciudad de Huacho, el día 11 de mayo del 2023, siendo las doce y veinte horas, en la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador integrado por:

Presidente	Dr. MARCO TULIO SANCHEZ CALLE	DNI N°02807986
Secretario	Mg. Sc. SAUL ROBERT MANRIQUE FLORES	DNI N°30655365
Vocal	Mg. Sc. CRISTINA KARINA ANDRADE ALVARADO	DNI N°40231658
Asesor	Dr. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO	DNI N°26620605

Para evaluar la sustentación de la tesis titulada: **EFFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), EN FRESA (*Fragaria vesca* L.), EN HUARI – ANCASH.**

El postulante al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo don **LEIVA TRUJILLO JAIME ROLANDO**, identificado con DNI N°71350587, procedió a la sustentación de Tesis, autorizada mediante Resolución de Decanato N°0319-2023/FIAIAyA, de fecha 09/05/2023 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		
16	DIECISEIS	BUENO	APROBADO

Siendo trece y veintiocho horas del día 11 de mayo 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°373 del Libro de Actas.



Dr. MARCO TULIO SANCHEZ CALLE
Presidente



Mg. Sc. SAUL ROBERT MANRIQUE FLORES
Secretario



Mg. Sc. CRISTINA KARINA ANDRADE ALVARADO
Vocal



Dr. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, nuestro creador por iluminar mi camino y la de mis familiares, así mismo a cada miembro de mis seres queridos que estuvieron motivándome durante todo el tiempo que conllevo mi formación profesional.

Jaime Rolando Leiva Trujillo

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por bendecir día a día de mi vida y conllevarme por el buen camino para poder finalizar con mis estudios y lograr ser un profesional de bien.

A mi asesor Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo, por haberme brindado toda su asesoría durante el proceso que conllevo el proceso desde la elaboración del proyecto hasta la ejecución del trabajo de investigación.

A todos mis seres queridos quienes fueron razón e superación para cumplir con mis objetivos propuestos de ser un profesional en el rubro agrícola.

Agradecer a los miembros de jurado, como presidente al Dr. Marco Tulio Sánchez Calle, secretario al Mg.Sc. Saul Robert Manrique Flores y vocal a la Mg. Sc. Cristina Karina Andrade Alvarado.

Jaime Rolando Leiva Trujillo

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
1.1 Descripción de la realidad problemática	01
1.2 Formulación del problema	02
1.3.1. Problema general	02
1.3.2. Problemas específicos	02
1.3 Objetivos de la investigación	02
1.3.3. Objetivo general	02
1.3.4. Objetivos específicos	02
1.4 Justificación de la investigación	03
1.5 Delimitación del estudio	03
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	04
2.1 Antecedentes de la investigación	04
1.3.5. Antecedentes Internacionales	04
1.3.6. Antecedentes Nacionales	04
2.2 Bases teóricas	05
2.3 Definiciones de términos básicos	12
2.4 Formulación de la hipótesis	13
1.3.7. Hipótesis general	13
1.3.8. Hipótesis específicas	13
2.5 Operacionalización de las variables	14
CAPITULO III. METODOLOGÍA	15
3.1 Gestión del experimento	15
3.1.1. Ubicación	15
3.1.2. Características del área experimental	15
3.1.3. Tratamientos	16
3.1.4. Diseño experimental	17
3.1.5. Variables a evaluar	17
3.1.6. Conducción del experimento	17

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información	18
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	19
CAPITULO V. DISCUSIÓN	27
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
CAPITULO VII. REFERENCIAS	31
ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recomendaciones de uso del Spirodiclofen.....	11
Tabla 2: Operacionalización de variables.....	14
Tabla 3: Disposición de los tratamientos en estudio.	16
Tabla 4: Tratamientos con diferentes dosis de Spirodiclofen	16
Tabla 5: Promedios para N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	19
Tabla 6: Promedios para N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	20
Tabla 7: Promedios para N° adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	22
Tabla 8: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.....	23
Tabla 9: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.....	24
Tabla 10: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.....	25
Tabla 11: Análisis económico de la aplicación del Spirodiclofen para el control de poblaciones de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa.	26
Tabla 12: Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen	42
Tabla 13: Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	42

Tabla 14: Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen	42
Tabla 15: Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	43
Tabla 16: Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen	43
Tabla 17: Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen	43
Tabla 18: Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen	44
Tabla 19: Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	44
Tabla 20: Análisis de varianza, para la variable N° adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen	44
Tabla 21: Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen	45
Tabla 22: Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen	45
Tabla 23: Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	45
Tabla 24: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	46

Tabla 25: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.	46
Tabla 26: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología del cultivo de fresa.....	07
Figura 2: Efecto del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	20
Figura 3: Efecto del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	21
Figura 4: Efecto del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	23
Figura 5: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de huevos/planta de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.	24
Figura 6: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de ninfas/planta de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.	25
Figura 7: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de adultos/planta de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Daños de la araña roja en fresa.	37
Anexo 2: Evaluación de araña roja en fresa.....	37
Anexo 3: Campo experimental – cultivo de fresa.....	37
Anexo 4: Preparación del insumo para la aplicación fitosanitaria en el cultivo de fresa	38
Anexo 5: Aplicación del Spirodiclofen en el cultivo de fresa.	38
Anexo 6: Huevos de araña roja en fresa	38
Anexo 7: Ninfa de araña roja en fresa	39
Anexo 8: Adulto de araña roja en fresa.	39
Anexo 9: Depósito del Spirodiclofen.....	39
Anexo 10: Información técnica del Spirosil (Spirodiclofen).	40
Anexo 11: N° de huevos de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) por hoja.....	42
Anexo 12: N° de ninfas de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) por hoja	43
Anexo 13: N° de adultos de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) por hoja.....	44
Anexo 14: Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen.	46
Anexo 15: Registro de datos para N° de huevos, ninfas y adultos de araña roja en fresa.....	47
Anexo 16: Registro de evaluaciones antes de la aplicación del Spirodiclofen.	48
Anexo 17: Registro de evaluaciones a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	48
Anexo 18: Registro de evaluaciones a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	49
Anexo 19: Registro de evaluaciones a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.....	49

RESÚMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad de las diferentes dosis de Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash. **Metodología:** La investigación se ejecutó en Huari – Ancash, situada a una altura de 3072 m.s.n.m., tuvo como muestra 4 plantas tomadas de los dos surcos centrales por cada unidad experimental, del cual se consideró 4 foliolos por planta. Se empleó el Diseño de bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 dosis de Spirodiclofen y un testigo absoluto, con tres repeticiones. Los tratamientos que se emplearon fueron dosis de Spirodiclofen; T₀ (testigo absoluto), T₁ (100 ml/cil⁻¹), T₂ (150 ml/cil⁻¹) y T₃ (200 ml/cil⁻¹), donde se evaluó antes de la aplicación y a los 3, 7 y 12 días después de la aplicación. Las variables en estudio fueron: N° de huevos, ninfas y adultos por hojas y se calculó el porcentaje de eficacia. **Resultados:** Resultó que el Spirodiclofen a dosis de a dosis 200 ml/cil⁻¹, obtuvo mejor control para N° de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), registrando 94%, 91% y 92% de eficacia hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, lo que resulta económicamente rentable para el productor emplear la dosis de 200 ml/cil⁻¹, ya que prolonga mayores días de control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), bajo condiciones de Huari, Ancash. **Conclusiones:** El uso del Spirodiclofen para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), resulta una buena alternativa de control por tener mayores días de control frente a los otros tratamientos en estudio, bajo condiciones de Huari, Ancash.

Palabras clave: Spirodiclofen, brotes afectados, araña roja, porcentaje de eficacia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of the different doses of Spirodiclofen to control populations of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), in strawberry (*Fragaria vesca* L.), in Huari - Ancash. **Methodology:** The investigation was carried out in Huari - Ancash, located at a height of 3072 m.a.s.l., it had as a sample 4 plants taken from the two central furrows for each experimental unit, of which 4 leaflets per plant were considered. The Completely Randomized Block Design (DBCA) was used, with 3 doses of Spirodiclofen and an absolute control, with three repetitions. The treatments that were used were doses of Spirodiclofen; T₀ (absolute control), T₁ (100 ml/cyl⁻¹), T₂ (150 ml/cyl⁻¹) and T₃ (200 ml/cyl⁻¹), where it was evaluated before the application and at 3, 7 and 12 days after application. The variables under study were: Number of eggs, nymphs and adults per leaf and the percentage of efficacy was calculated. **Results:** It turned out that Spirodiclofen at a dose of 200 ml/cyl⁻¹ obtained better control for the number of eggs, nymphs and adults of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), registering 94%, 91% and 92% efficacy. up to 12 days after the application of Spirodiclofen, which is economically profitable for the producer to use the dose of 200 ml/cyl⁻¹, since it prolongs greater days of control of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), under Huari conditions, Ancash. **Conclusions:** The use of Spirodiclofen for the control of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), in strawberry (*Fragaria vesca* L.), is a good control alternative because it has more days of control compared to the other treatments under study, under conditions of Huari, Ancash.

Key words: Spirodiclofen, affected buds, red spider mite, efficacy percentage.

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), es una especie de planta hortícola que se cultiva de muchos siglos atrás en el continente de Europa, Asia y América, debido a que es un fruto cotizado y demandado en todo el mundo, tiene alta acogida en los mercados a nivel nacional e internacional. La fresa en la actualidad posee altos niveles de rentabilidad para mejorar la situación económica de los productores dedicados a este rubro agrícola y a un país. Sin embargo, cabe precisar que la fresa tiene una variedad de problemas de aspectos fitosanitarios como el ataque de plagas y enfermedades que inciden en el rendimiento, las cuales generan incremento de los costos de producción, dentro de la plaga que ocasiona mayores daños es la arañita roja (*Tetranychus. urticae* Koch), siendo una plaga compleja de controlarlo por la resistencia que ha generado por el uso indiscriminado de los diferentes acaricidas que son empleados para su control, por el mas uso de los productos químicos y escasa rotación de productos (MINAGRI, 2008).

La arañita roja (*Tetranychus. urticae* Koch), en el cultivo de fresa afecta a niveles critico causando pérdidas económicas si no se llega controlar en su momento oportuno. La arañita roja es un acaro polífaga en el cultivo de fresa, que en condiciones de temperaturas óptimas su ciclo de vida se acorta hasta 15 a 18 días en condiciones de verano, mientras que en condiciones de invierno se prolonga ya que su capacidad de reproducción se minimiza por las temperaturas bajas hasta 35 a 45 días (Villegas et al., 2010).

Mendoza et al. (2019), afirma que en la actualidad la arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae), es una plaga que se ha tornado resistente a los diferentes acaricidas tradicionales ya existentes en los mercados por el abuso indiscriminado que realizan los productores. La arañita roja es causante de grandes pérdidas económicas hasta un 80% de total de producción por los daños de bronceamiento foliar y picaduras de los frutos que pierden su calidad comercial para ser vendido para lograr generar ingresos económicos que permitan mantener o incrementar los índices de rentabilidad de estos cultivos que se consumen en fresco.

En la actualidad la arañita roja es una plaga clave difícil de controlar debido a que es resistente a diversos acaricidas tradicionales que se emplean sin realizar rotación, a causa de abusar drásticamente de ellos, pero si se controla con ingredientes activos de nueva generación que, aun no han logrado generar resistencia (Certis Europe, 2019).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la efectividad del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la efectividad de las diferentes dosis del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash?
- ¿Cuál es el porcentaje de eficacia de las diferentes dosis del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash?
- ¿Cuál de los tratamientos empleados será mejor económicamente para el control de poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la efectividad de las diferentes dosis de Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la efectividad de las diferentes dosis de Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash
- Determinar una dosis apropiada de Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.
- Determinar cuál de los tratamientos es económicamente más conveniente para el control de poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.

1.3. Justificación de la investigación

En la actualidad la fresa (*Fragaria vesca* L.), se ha tornado importante debido a que en los últimos años ha ido tomando importancia por las altas tasas de rentabilidad, para los productores y agricultores que se dedican a este rubro de la agricultura, siendo un cultivo competitivo a nivel nacional e internacional, generando ingresos económicos para que los agricultores mejoren cada vez su estilo de calidad de vida. Es importante resaltar que el cultivo de fresa tiene ciertos problemas fitosanitarios como el ataque de plagas, dentro de ello tenemos a la arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), siendo plaga clave en la fresa, el cual es responsable de causar daños a niveles críticos que inciden en la reducción de la producción, así mismo, la arañita roja se ha convertido en una plaga complicada de controlar debido a la resistencia que tiene a varios acaricidas tradicionales que se aplican para reducir poblaciones altas de infestación (Ochoa y Aguilar, 1989).

Debido a lo mencionado, la presente investigación se justifica debido a que en el estudio se realizará la prueba de diferentes dosis de Spirodiclofen para el control de arañita roja, el cual permitirá brindar nuevas herramientas de control para la arañita roja a una dosis apropiada con alto porcentaje de eficacia para reducir poblaciones altas de arañita roja y de esta manera reducir la resistencia que podría generar para los nuevos ingredientes activos. Así mismo con la investigación nos permitirá usar de manera racional las dosis sin abusar drásticamente y emplearlo en el manejo integrado de plagas como alternativa de rotación con otros acaricidas que emplean los agricultores y productores del cultivo de fresa bajo condiciones de Huari – Ancash.

1.5. Delimitación del estudio

La investigación se realizó en la provincia de Huari, perteneciente al departamento de Ancash y su ubicación UTM, es la siguiente: $-9.347131^{\circ}7$, -77.168609° , situada a una altura de 3072 m.s.n.m.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Lemus y Pérez (2016), en sus estudios para el control químico de la araña marrón en condiciones de México, estudiaron la efectividad de 7 ingredientes activos (Abamectina, Fenpyroximate, Bifenazate, Spirodiclofen, Lambdacyalotrina, Milbemectina y Azadiractina), donde obtuvo como resultados los siguientes porcentajes de eficacia: Abamectina (79%), Fenpyroximate (85%), Bifenazate (92%), Spirodiclofen (80%), Lambda cyalotrina (70%), Milbemectina (76%) y Azadiractina (67%), mostrando que todos los ingredientes empleados tiene control biológica sobre las poblaciones de araña marrón.

López (2015), en su investigación evaluó el efecto de dos ingredientes activos (Abamectina y Spirodiclofen) para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), bajo condiciones de Guatemala, donde obtuvo como resultados que la dosificación de 0.6 L/ha de Abamectina + Spirodiclofen obtuvo el mejor control con 85% de eficacia para reducir poblaciones de araña roja.

Cua et al. (2022), en sus estudios bajo condiciones de México, evaluaron el efecto de varios grupos toxicológicos de acaricidas para el control de araña roja, donde emplearon los siguientes ingredientes activos: Spirodiclofen, Spiromesifen, Bifenazate, Fenpiroximate, Acequinocyl y Abamectina. Obteniendo como resultados para Abamectina y Spirodiclofen causaron el 100% de mortalidad en 4 horas, seguido de Fenpiroximate y Bifenazate con 100% de mortalidad entre los 16 a 24 horas, seguido de Acequinocyl con 100% de mortalidad hasta las 32 horas y finalmente el Spiromesifen con 95% de mortalidad entre 32 a 48 horas después de la exposición a los ingredientes activos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Moreno (2018), en su investigación para el control de araña roja en el cultivo de fresa evaluó la efectividad del Spirodiclofen, Cyhexatin, Abamectina y Fenazaquin, bajo condiciones de Huaura, donde obtuvo como resultados para poblaciones de araña roja lo obtuvo el Cyhexatin, obteniendo 83.89% de eficacia hasta los 11 días después de aplicación (dda), seguido del Spirodiclofen con 76.31% de eficacia hasta 11dda, Abamectina con

63.95% de eficacia hasta los 11 dda y Fenazaquin con 52.64% de eficacia hasta los 11 dda, resultado que el Cyhexatin y Spirodiclofen tienen mejor control para poblaciones de araña roja en el cultivo de fresa.

Rivas (2019), en su investigación evaluó la efectividad de tres acaricidas (Spirodiclofen, Fenpyroximate y Etoxazole), para controlar poblaciones de araña roja, bajo condiciones de Lambayeque, donde obtuvo como resultados que Spirodiclofen obtuvo 100% de eficacia a los 12 días después de aplicación (dda), seguido de Fenpyroximate con 100% de eficacia a los 9 dda y para Etoxazole obtuvo 100% de eficacia hasta 15 dda, mostrando óptimos controles para las poblaciones de araña roja.

Huerta (2021), en su investigación evaluó el efecto del Spirodiclofen para controlar poblaciones de araña marrón, bajo condiciones del Centro poblado de Araya Chica, Barranca. Donde obtuvo como resultados que las dosis de 120 ml/cil, redujo significativamente las poblaciones de araña con 100% de eficacia y en segundo lugar lo obtuvo la dosis de 100 ml/cil logrando alcanzar hasta un 99.82% de eficacia, evidenciándose buen control para reducir poblaciones de araña.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Fragaria vesca* (Fresa).

La fresa pertenece a la familia de las Rosáceas, que ha ido propagándose a nivel nacional e internacional con nuevas variedades mejoradas y aún existen variedades silvestres en proceso de domesticación, teniendo como centro de origen en los países del continente de Europa y América (Fonseca, 1996).

2.2.2. Descripción taxonómica

Knoow (2016), indica la siguiente clasificación taxonómica de la fresa:

Reino: Plantae

División: Spermatophyta

Clase: Eudicotiledóneas

Orden: Rosales

Familia: *Rosaceae*

Género: *Fragaria*

Especie: *vesca*

Nombre científico: *F. vesca* L.

Nombres comunes: Fresa, frutilla y fresón.

2.2.3. Importancia económica

Actualmente el cultivo de fresa se ha tornado importante por los altos índices de rentabilidad, siendo demandado a nivel mundial por lo que muchos agricultores optan por dedicarse a este rubro agrícola para mejorar su calidad de vida. Así mismo la fresa cada vez más está creciendo en áreas de producción por la demanda que se tiene y lo que permite que el agricultor vea otras opciones de negocio para generar recursos económicos (Chailloux, 2003).

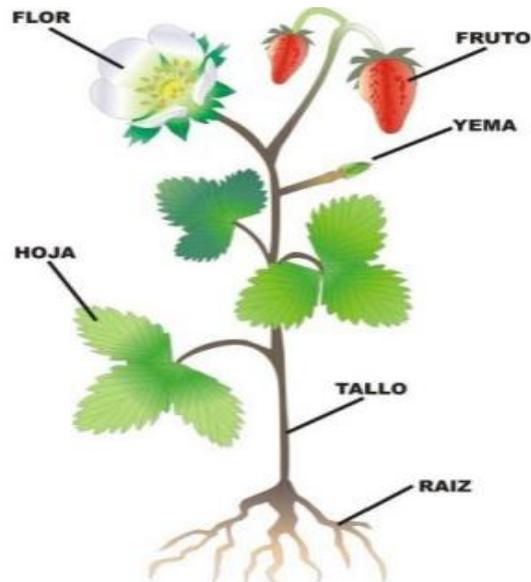
2.2.4. Descripción botánica

Según Knoow (2016), hace mención las siguientes descripciones botánicas del cultivo de fresa:

- **Raíz:** Es de tipo fasciculada y superficial para favorecer en la absorción de agua y nutrientes para su óptimo desarrollo vegetativo y cosecha.
- **Tallo:** Es un rizoma de estolón que se ramifica según su desarrollo, de las cuales emergen en rosetas para la formación de hojas trifoliadas.
- **Hojas:** Tienen coloración verdosa y brillante según el tipo de variedad, las cuales están constituidas por tres folíolos denominadas hojas trifoliadas.
- **Estolones:** Es una rama elongada de los primeros entrenudos, las cuales ocurren en temporadas de primavera y verano. De los estolones se obtienen nuevas plántulas para la siembra, lo que se denomina semilla vegetativa.
- **Flor:** Las flores primarias de la fresa son las que tienen dominio para el desarrollo de las inflorescencias. La flor es de coloración blanquecina pentámeras y agrupadas, así mismo son hermafroditas.
- **Fruto:** Es un aquenio dispuesto en un receptáculo floral. Las semillas son pequeñas miniaturas que se encuentran adheridas en el fruto lo que se denomina semillas botánicas.

Figura 1

Morfología del cultivo de fresa.



2.2.5. Requerimientos climáticos y edáficos

El cultivo de fresa es una planta que se adapta a diferentes condiciones edafoclimáticas, dentro de las temperaturas templadas requieren de 18 a 22 °C y para la etapa de fructificación requiere de 23 a 28°, siendo óptimo para buen crecimiento de la biomasa y alta producción (MINAGRI, 2008).

Según PROAIN (2020), afirma que el cultivo de fresa se adapta muy bien a diversos climas, siendo las zonas calidad donde favorece su rendimiento lográndose cosechar desde el mes de septiembre hasta finales de marzo, así mismo refiere que el cultivo de fresa requiere entre 8 a 11 horas luz para favorecer en el crecimiento y desarrollo de frutos.

Por otro lado, el cultivo de fresa requiere de suelos ligeramente ácidos hasta alcalinos para obtener rendimientos adecuados y la humedad relativa adecuada es de 70 a 85%, favoreciendo en el incremento del rendimiento y calidad de los frutos.

2.2.6. Labores agronómicas

a) Trasplante

CULTIFORT (2019), afirma que los cultivos de fresa al ser trasplantados a campo definitivo pasan por diferentes procesos de adaptación para reducir el porcentaje de mortandad de las plantas, por lo que recomienda el uso de enraizantes para favorecer a que fijen rápidamente sus raicillas para iniciar con cada etapa fenológica hasta la senescencia del cultivo.

b) Riego

El riego en el cultivo de fresa se debe tener en cuenta según la textura del suelo, frecuencia de riego y duración, las cuales es necesario tener en consideración los factores climáticos y las necesidades hídricas del cultivo de fresa. El volumen de riego que requiere la fresa es de 10000 a 13000 m³ por campaña (INFOAGRO, 2022).

c) Fertilización

Molina (2010), recomienda como fórmula de abonamiento para una óptima producción de frutos de fresa de calidad a una dosis de 250-200-300 de NPK, para favorecer al cultivo durante todas sus etapas fenológicas y evitar deficiencias nutricionales.

d) Plagas y enfermedades

Plagas

Agroware (2017), menciona las siguientes plagas en el cultivo de fresa:

- Arañita roja (*Tetranychus urticae*)
- Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)
- Chinche (*Lygus* sp.)
- Pulgón (*Aphis gossypii*)
- Gusano cortador (*Agrotis ipsilon* y *Spodoptera frugiperda*)
- Thrips (*Thrips tabaci*)

Enfermedades

Agroware (2017), menciona las siguientes enfermedades en el cultivo de fresa:

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

e) Cosecha

MINAGRI (2008), afirma que el cultivo de fresa tiene como meses de cosecha en agosto a finales de febrero, resultando rentable para muchas variedades que se producen durante todo el año, por contar con condiciones favorables para su producción de frutos de calidad y altos rendimientos.

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

Las poblaciones de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), son muy comunes en muchos cultivos de frutas y hortalizas y crecen rápidamente en condiciones óptimas de temperaturas cálidas. Esta plaga también es un problema que existe a nivel nacional e internacional y es endémica de una gran variedad de cultivos, como verduras, granos, plantas ornamentales y frutas diversas (Moreno, 2018).

a. Clasificación taxonómica

Poliane (2012), clasifica taxonómicamente a la arañita roja de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Clase: Arachnida

Orden: Acarina

Familia: *Tetranychidae*

Género: *Tetranychus*

Especie: *urticae*

Nombre científico: *Tetranychus urticae* Koch

Nombres comunes: Arañita roja.

b. Ciclo de vida de la arañita roja

La arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), tiene alta capacidad de adaptación bajo diferentes condiciones adversas, que les permite proliferarse rápidamente y acortando su ciclo de vida hasta 18 días en condiciones de verano, mientras que en invierno el ciclo de vida se prolonga de 35 a 45 días para cumplir todo su ciclo de vida. La arañita roja presenta 5 estados de los cuales son los huevos, larvas (deutoninfa y protoninfa) y adultos. En estado larvario las arañas rojas son más agresivas ya que tienen alimentarse para poder desarrollarse rápidamente, seguido de los adultos quienes causan daños severos llegando a

broncear las hojas y como consecuencia limitan la capacidad fotosintética del cultivo de fresa (Poliane, 2012).

c. Daños de la araña roja

El daño que provocan las poblaciones de araña roja en el cultivo de fresa es la presencia de clorosis, las hojas se vuelven pálidas hasta necrosar la zona afectada de las hojas. Los individuos móviles de araña roja colonizan principalmente en el envés de las hojas de los cultivos, así mismo al tener altas poblaciones de araña roja móviles como las ninfas y adultos, estos pueden causar defoliación del cultivo y matar lentamente a la planta (Casado, 2016).

d. Control de la araña roja

Poliane (2012), afirma que en el cultivo de fresa existen hospederos de enemigos naturales de la araña roja que reducen poblaciones de huevos, ninfas y adultos, dentro de los enemigos naturales eficientes para controlar araña roja en el cultivo de fresa es *Phytoseiulus persimilis*. Así mismo como alternativa de control químico refiere que se usan acaricidas para reducir altas infestaciones de poblaciones, mediante el uso de Abamectina, Cyflumetofen, Bifenazate, Etoxazole, entre otras materias activas que reducen significativamente las altas poblaciones de individuos móviles de araña roja en el cultivo de fresa.

2.2.8. Spirodiclofen

El Spirodiclofen es un acaricida de formulación suspensión concentrada, no sistémica, afectando el desarrollo de los ácaros. El Spirodiclofen tiene como modo de acción por contacto a los huevos, individuos móviles (ninfas y adultos), teniendo como mecanismo de acción inhibiendo la síntesis de los lípidos, causándole la muerte de los ácaros que se encuentren en contacto con el producto aplicado sobre el follaje del cultivo. Así mismo se recomienda el uso del Spirodiclofen con mezclas de otras materias activas que no tiene incompatibilidad, siendo compatible con la mayoría de los productos químicos (Silvestre, 2019).

Silvestre (2019), menciona las siguientes recomendaciones de uso del Spirodiclofen:

Tabla 1

Recomendaciones de uso del Spirodiclofen

Cultivo	Plaga		Dosis		PC (días)	LMR (ppm)
	Nombre común	Nombre científico	L/200 L	L/ha		
Arroz	Ácaro	<i>Steneotarsonemus spinki</i>	-	0.1-0.15	7	0.02
Espárrago	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.06-0.1	-	7	0.02
fresa	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.08-0.1	-	3	0.05
	Ácaro hialino	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	0.08	-	7	0.40
Mandarina	Arañita roja	<i>Panonychus ulmi</i>	-	0.6	7	0.40
	Ácaro del tostado	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	0.08	-	7	0.40
Palto	Arañita roja	<i>Oligonychus yothersi</i>	-	0.4-0.6	2	0.02
Vid	Ácaro de la yema	<i>Colomerus vitis</i>	-	0.25-0.6	14	2.00

2.2.9. Costo de la aplicación del Spirodiclofen en el cultivo de fresa

Baixauli (2008), refiere que el uso del Spirodiclofen no presenta problemas elevados de riesgo para artrópodos no objetivos, debido a ello es usado ampliamente por los productores para el control de ácaros, asimismo, es usado por su alta eficacia que presenta para controlar oportunamente las poblaciones de ácaros, es por ello que los productores optan como alternativa de control porque reducen costos y prolongan mayores días de control, logrando reducir sus costos de producción por uso de otras materias activas que no muestran control significativo sobre ácaros.

Rubio et al. (2014), en sus estudios determinó los costos de producción de fresa en condiciones de campo abierto y macrotúnel, donde obtuvo que la producción varía por las condiciones que se tiene bajo las dos condiciones de siembra, de las cuales obtuvo que a campo abierto se tiene un gasto total de 6, 500 dólares, mientras que, bajo condiciones de macrotúnel se tiene un total de costo de producción de 10,000 dólares. Bajo las dos modalidades de siembra resulta con mayor rentabilidad la siembra bajo condiciones de macrotúnel debido a que se reduce las aplicaciones químicas y se obtiene rendimientos superiores a 60 t/ha, mientras que, la siembra a campo abierto no se tiene óptimos

rendimientos como los macrotúneles llegando alcanzar hasta 30 a 35 t/ha, sin embargo, las aplicaciones para el control de plagas se realizan más constantes, siendo el principal problema que conlleva al incremento de costos de producción en el cultivo de fresa.

2.2.10. Diseños experimentales

El diseño en bloques completos al azar trata de comparar tres fuentes de variabilidad: el factor de tratamientos, el factor de bloques y el error aleatorio. El adjetivo completo se refiere a que en cada bloque se prueban todos los tratamientos. La aleatorización se hace dentro de cada bloque (Yepes, 2014).

Este es el más simple y quizás el ampliamente usado de los diseños de bloques al azar que es definido por Hinkelman así: El material experimental es dividido en b grupos de t unidades experimentales (UE) cada uno, donde t es el número de tratamientos, tales que las UE dentro de cada grupo son lo más homogénea posible y las diferencias entre las UE sea dada por estar en diferentes grupos. Los conjuntos son llamados bloques. Dentro de cada bloque las UE son asignadas aleatoriamente, cada tratamiento ocurre exactamente una vez en un bloque. Si la variación entre las UE dentro de los bloques es apreciablemente pequeña en comparación con la variación entre bloques, un diseño de bloque completo al azar es más potente que un diseño completo al azar (Mendoza y Bautista, 2002).

2.3. Definiciones de términos básicos

- **Acaricida:** Materia activa utilizado para el control y prevención de ácaros (Boletín Agrario, 2020).
- **Arañita roja:** Ácaro de la familia *Tetranychidae*, que causa daños severos en el cultivo de fresa a niveles críticos alimentándose principalmente de la sabia de las hojas (Koppert, 2020).
- **Manejo Integrado de Plaga (MIP):** Combinación de estrategias de control, que nos permite controlar eficientemente las poblaciones de plagas presentes en los cultivos (Earth Observing System, 2021).
- **Porcentaje de eficacia:** Efectividad biológica que presenta una materia activa para el control de plagas, enfermedades u otro agente que causa problemas en los cultivos de interés económica (ICA, 2014).

- **Spirodiclofen:** Acaricida de nueva generación de amplio espectro, el cual es utilizando para controlar ácaros en sus diferentes estados de su ciclo biológico (Silvestre (2019)).

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Al menos una de las dosis empleadas de Spirodiclofen, tienen mejor control para poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Una dosis de Spirodiclofen tiene mayor efectividad para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.
- Una dosis de Spirodiclofen es la más apropiada para controlar poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.
- Al menos uno de los tratamientos empleados será mejor económicamente para el control de poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huari – Ancash.

2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 2

Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Spirodiclofen (Independiente) .	El Spirodiclofen es un acaricida de formulación suspensión concentrada, no sistémica, afectando el desarrollo de los ácaros (Silvestre, 2019).	Dosis del Spirodiclofen que influenciará para el control de la arañita roja en el cultivo de fresa.	Dosis de Spirodiclofen: - 100, 150 y 200 ml/cil.	ml.
Arañita roja <i>(Tetranychus urticae Koch)</i> . (Dependiente) .	La arañita roja (<i>Tetranychus urticae Koch</i>), son ácaros de la familia <i>Tetranychidae</i> , muy comunes en muchos cultivos de frutas y hortalizas y crecen rápidamente en condiciones óptimas de temperaturas cálidas (Moreno, 2018).	Población de arañita roja, que serán controlados con las dosis del Spirodiclofen.	-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

El trabajo de investigación se ejecutó en:

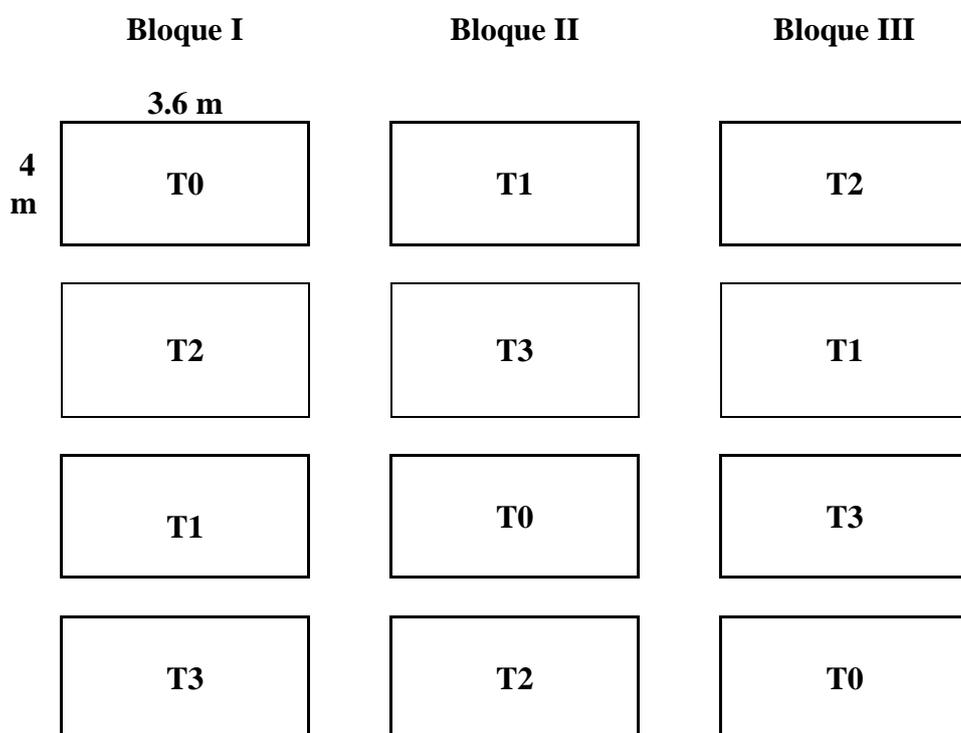
- **Departamento** : Ancash
- **Provincia** : Huari
- **Distrito** : Huari
- **Coordenadas UTM:**
 - -9.347131°7
 - -77.168609°
- **Altura** : 3072 m.s.n.m.

3.1.2. Características del área experimental

A. Descripción del área de investigación

- Largo total : 20 m
- Ancho total : 20 m
- Área total del experimento : 400 m²
- N° de bloque : 3
- Largo de la parcela experimental : 4 m
- Ancho de la parcela experimental : 3.60 m
- Área de la parcela experimental : 14.40 m²
- N° de surcos por parcela experimental : 4
- N° de plantas por parcela experimental : 128 plantas
- Distanciamiento de siembra entre surco : 0.90 m
- Distanciamiento de siembra entre planta : 0.25 m

Tabla 3
Disposición de los tratamientos en estudio.



3.1.3. Tratamientos

En la investigación se tuvo 4 tratamientos, con 3 repeticiones, en toda el área del experimental. Los tratamientos fueron distribuidos de forma aleatorizado.

Tabla 4
Tratamientos con diferentes dosis de Spirodiclofen

Tratamientos	Dosis
T ₀ = Testigo absoluto	Sin aplicación
T ₁ = Spirodiclofen	100 ml/Cil ⁻¹
T ₂ = Spirodiclofen	150 ml/Cil ⁻¹
T ₃ = Spirodiclofen	200 ml/Cil ⁻¹

3.1.4. Diseño experimental

Se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se tuvo 4 tratamientos y 3 repeticiones, teniendo un total de 12 unidades experimentales.

3.1.5. Variables a evaluar

Variable independiente: Ingrediente activo “Spirodiclofen”.

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

- **Porcentaje de eficacia:** Se usó la fórmula de Henderson y Tilton (1955), para el cálculo del porcentaje de eficacia del Spirodiclofen, en condiciones de campo experimental para el determinar la efectividad biológica de las diferentes dosis en estudio.

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

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

En toda el área experimental se tuvo como población un total de 1536 plantas y como muestra representativa se tomó 4 plantas por parcela experimental, del cual se cogieron 4 foliolos al azar por cada planta seleccionada, para cuantificar el número de huevos, ninfas y adultos de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch).

3.1.6. Conducción del experimento

- **Establecimiento de los tratamientos:** Esta etapa comprendió la medición de cada tratamiento según croquis experimental para ser marcadas y delimitadas con sus respectivas separaciones entre bloques.
- **Seguimiento del cultivo de fresa:** Se realizó el seguimiento del cultivo de fresa ya instalada en etapa vegetativa donde el agricultor permitió realizar las pruebas de las diferentes dosis de Spirodiclofen, se realizó monitoreos constantes con la finalidad de

tener alta infestación de araña roja para la aplicación fitosanitaria según las dosis establecidas por cada tratamiento en estudio.

- **Toma de muestras:** Se tuvo por cada parcela experimental una muestra de 4 plantas tomadas al azar, de las cuales se consideró 4 folíolos por planta, las muestras fueron tomadas al azar de los dos surcos centrados para evitar problemas en los resultados por efecto borde y se cuantificaron el N° de nuevos, ninfas y adultos por hoja.
- **Evaluación pre-aplicación:** Antes de la aplicación de las dosis del Spirodiclofen se realizó la evaluación de las poblaciones de araña roja (N° de huevos, ninfas y adultos), dentro del área experimental, cuya finalidad fue conocer el número total de población de la araña roja antes de efectuar la aplicación.
- **Aplicación del acaricida Spirodiclofen:** La aplicación del Spirodiclofen se realizó con una mochila de capacidad de 20 litros de agua, en condiciones óptimas para reducir el error experimental con la aplicación. Las dosis que se emplearon fueron de acuerdo a la ficha técnica y dosis que aplican los agricultores, para el cálculo del porcentaje de eficacia de cada dosis empleada (100 ml/Cil⁻¹, 150 ml/Cil⁻¹ y 200 ml/Cil⁻¹) y de esta manera obtener la dosis adecuada para el control de poblaciones de araña roja en el cultivo de fresa en condiciones de la provincia de Huari, perteneciente al departamento de Ancash.
- **Evaluación post-aplicación del Spirodiclofen:** Las evaluaciones post-aplicación del Spirodiclofen se realizaron a los 3, 7 y 12 días después de aplicación (dda) y de esta manera se conoció la fluctuación de la población de araña roja después de aplicación y determinar el porcentaje de eficacia en condiciones de la provincia de Huari, perteneciente al departamento de Ancash.

3.2. Técnicas para el procesamiento de la información

En la investigación los datos de campo que se obtuvieron fueron sometidos al análisis de varianza (ANVA), para determinar las diferencias significativas entre las fuentes de variabilidades de tratamientos y bloques, las cuales tuvieron el 95% de confianza y para la comparación de las medias de cada tratamiento en estudio se empleó la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0.05% y para las gráficas se realizó con ayuda del Microsoft office Excel.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. N° de huevos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 5

Promedios para N° huevos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

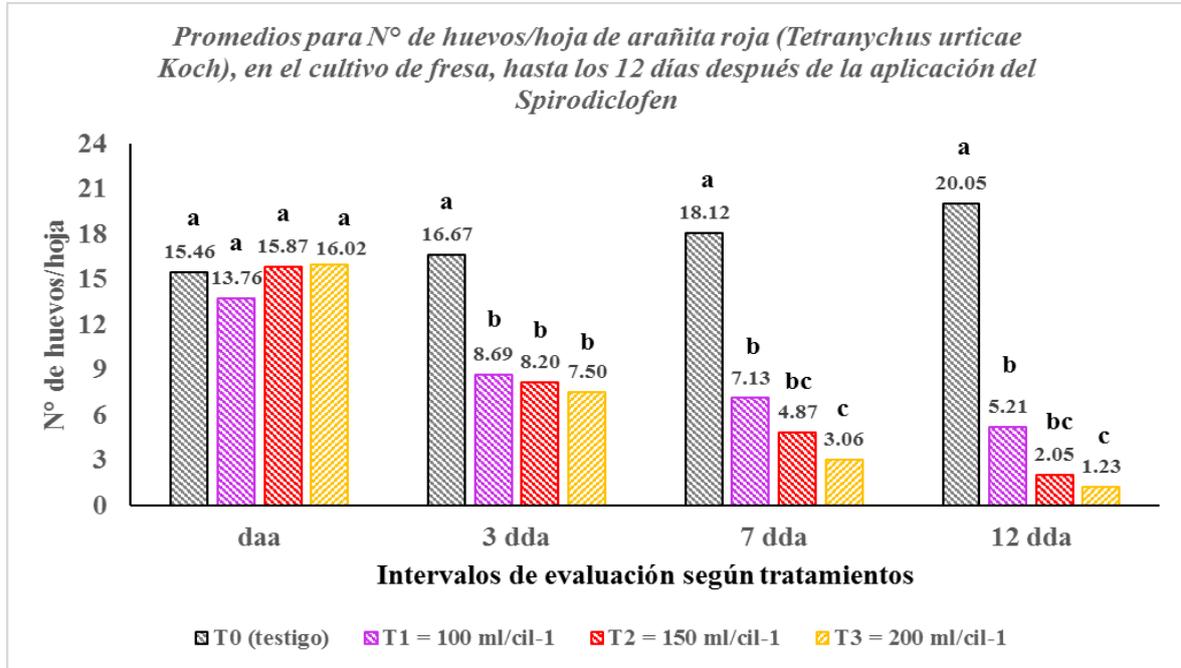
Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T₀ (testigo)	15.46 a	16.67 a	18.12 a	20.05 a
T₁ = 100 ml/cil⁻¹	13.76 a	8.69 b	7.13 b	5.21 b
T₂ = 150 ml/cil⁻¹	15.87 a	8.20 b	4.87 bc	2.05 bc
T₃ = 200 ml/cil⁻¹	16.02 a	7.50 b	3.06 c	1.23 c
p-valor	0.2554 n.s.	<0.0001 **	<0.0001 **	<0.0001 **

En la Tabla 5, se puede evidenciar para la variable N° de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que, antes de la aplicación del Spirodiclofen, no hubo diferencias estadísticas significativa (n.s.) a nivel de tratamientos, sin embargo, a los 3, 7 y 12 días después de la aplicación (dda), mostró que, a nivel de tratamientos hubo diferencias estadísticas altamente significativa (**).

Para la prueba de Tukey a $p < 0.05$ de significancia, para la variable N° de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que antes de la aplicación del Spirodiclofen, los tratamientos en estudio no mostraron diferencias significativas, registrando valores para el T₀ (testigo) (15.46 huevos/hoja), T₁ = 100 ml/cil⁻¹ (13.76 huevos/hoja), T₂ = 150 ml/cil⁻¹ (15.87 huevos/hoja) y para el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ (16.02 huevos/hoja), mientras que, a los 3 días después de la aplicación (dda) del Spirodiclofen, obtuvo que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹, T₂ = 150 ml/cil⁻¹ y T₁ = 100 ml/cil⁻¹, no presentaron diferencias significativas entre ellas, donde obtuvieron 7.50, 8.20 y 8.69 huevos/hoja, respectivamente, a los 7 dda, registró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹, obtuvo el menor promedio con 3.06 huevos/hoja, seguido de T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 4.87 huevos/hoja y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 7.13 huevos/hoja y a los 12 dda, mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ evidenció mejor control con un promedio de 1.23 huevos/hoja, siendo superior a todos los tratamientos en estudio.

Figura 2

Efecto del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.



4.2. N° de ninfas de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 6

Promedios para N° ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T ₀ (testigo)	12.06 a	15.87 a	18.54 a	20.13 a
T ₁ = 100 ml/cil ⁻¹	11.50 a	4.13 b	2.83 b	3.09 b
T ₂ = 150 ml/cil ⁻¹	11.43 a	3.17 bc	2.20 bc	2.35 bc
T ₃ = 200 ml/cil ⁻¹	11.35 a	2.35 c	1.94 c	1.65 c
p-valor	0.6028 n.s.	<0.0001 **	<0.0001 **	<0.0001 **

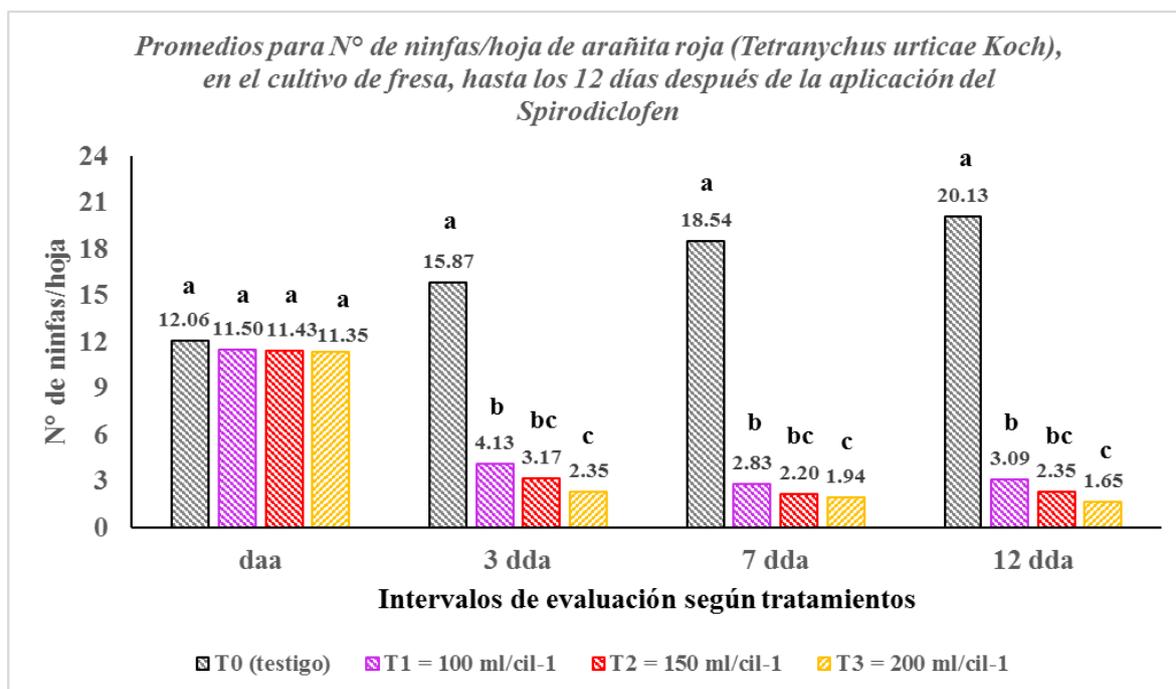
En la Tabla 6, para la variable N° de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), registró que, antes de la aplicación del Spirodiclofen, a nivel de tratamientos no presentó diferencias estadísticas significativa (n.s.), mientras que, a los 3, 7 y 12 días después

de la aplicación (dda) del Spirodiclofen, mostró que, a nivel de tratamientos se evidenció diferencias estadísticas altamente significativa (**).

Para la prueba de Tukey a $p < 0.05$ de significancia, para la variable N° de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), se registró que antes de la aplicación del Spirodiclofen, no se evidenció diferencias significativas, donde obtuvieron los siguientes promedios: T₀ (testigo) con 12.06 ninfas/hoja, T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 11.50 ninfas/hoja, T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 11.43 ninfas/hojas y para el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ con 11.53 ninfas/hoja, respectivamente, a los 3 dda del Spirodiclofen mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ obtuvo el menor promedio con 2.35 ninfas/hoja, seguido de los tratamientos T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 3.17 ninfas/hoja y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 4.13 ninfas/hojas, a los 7 dda del Spirodiclofen se obtuvo que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ registró mejor control con un promedio menor de 1.94 ninfas/hoja, seguido de los tratamientos T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 2.20 ninfas/hojas y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 2.83 ninfas/hojas y a los 12 dda se evidenció que el tratamiento que tuvo mejor respuesta a todos las dosis de Spirodiclofen que se empleó fue para el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ con 1.65 ninfas/hojas, seguido de T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 2.35 ninfas/hoja y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 3.09 ninfas/hoja, respectivamente.

Figura 3

Efecto del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.



4.3. N° de adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 7

Promedios para N° adultos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

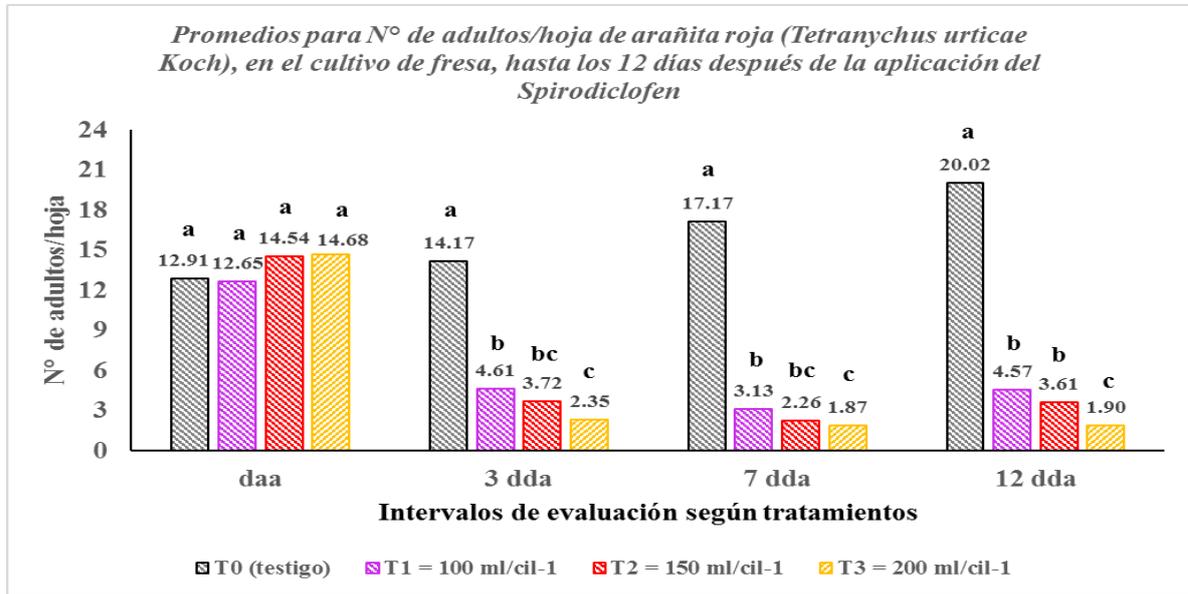
Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T₀ (testigo)	12.91 a	14.17 a	17.17 a	20.02 a
T₁ = 100 ml/cil⁻¹	12.65 a	4.61 b	3.13 b	4.57 b
T₂ = 150 ml/cil⁻¹	14.54 a	3.72 bc	2.26 bc	3.61 b
T₃ = 200 ml/cil⁻¹	14.68 a	2.35 c	1.87 c	1.90 c
p-valor	0.3801 n.s.	<0.0001 **	< 0.0001 **	<0.0001 **

En la Tabla 7, para la variable N° de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que, antes de la aplicación del Spirodiclofen, a nivel de tratamientos no registró diferencias estadísticas significativa (n.s.), sin embargo, a los 3, 7 y 12 días después de la aplicación (dda) del Spirodiclofen, evidenció que, a nivel de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**).

Para la prueba de Tukey a $p < 0.05$ de significancia, para la variable N° de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), obtuvo que, antes de la aplicación del Spirodiclofen, no registró diferencias significativas, registrando valores para: T₀ (testigo) con 12.91 adultos/hoja, T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 12.65 adultos/hoja, T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 14.54 adultos/hojas y para el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ con 14.68 adultos/hoja, a los 3 dda del Spirodiclofen mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ fue el tratamiento quien registró menor promedio con 2.35 adultos/hoja, seguido de T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 3.72 adultos/hoja y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 4.61 adultos/hojas, a los 7 dda del Spirodiclofen se obtuvo que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ mostró mejor control con un promedio de 1.87 adultos/hoja, seguido de T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 2.26 adultos/hojas y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 3.13 adultos/hojas y a los 12 dda mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ obtuvo el mejor control con 1.90 adultos/hojas, seguido de T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 3.61 adultos/hoja y T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 4.57 adultos/hoja, respectivamente.

Figura 4

Efecto del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.



4.4. Porcentaje de eficacia para N° de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch).

Tabla 8

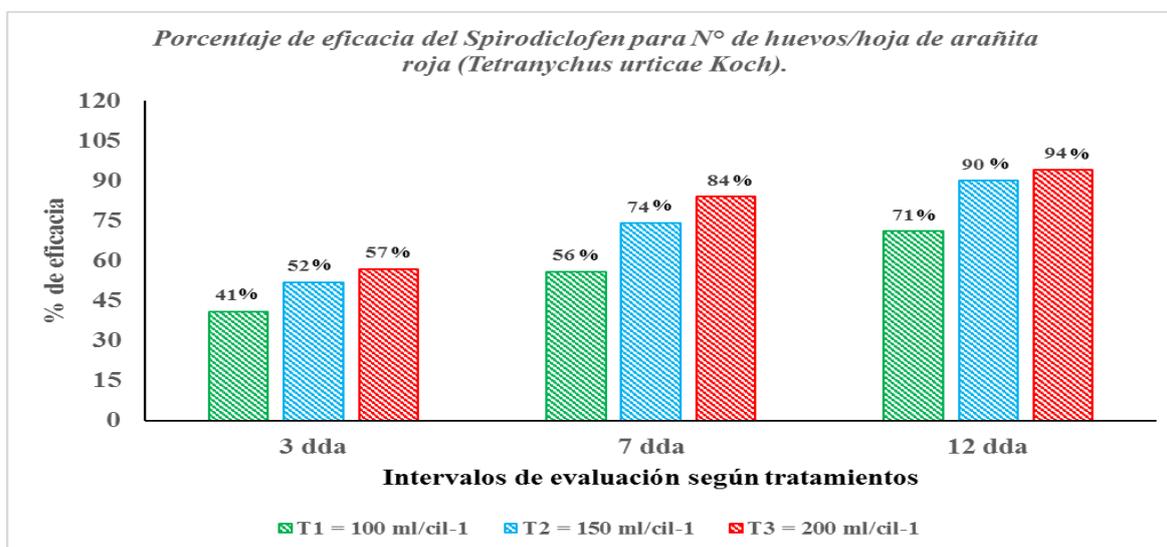
Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.

Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T ₀ (testigo)	0%	0%	0%	0%
T ₁ = 100 ml/cil ⁻¹	0%	41%	56%	71%
T ₂ = 150 ml/cil ⁻¹	0%	52%	74%	90%
T ₃ = 200 ml/cil ⁻¹	0%	57%	84%	94%

En la Tabla 8, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Spirodiclofen para N° huevos/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), donde mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ registró el mayor porcentaje de eficacia con 94% hasta 12 dda, seguido el tratamiento T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 90% de eficacia hasta 12 dda, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 71%.

Figura 5

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de huevos/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.



4.5. Porcentaje de eficacia para N° de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch).

Tabla 9

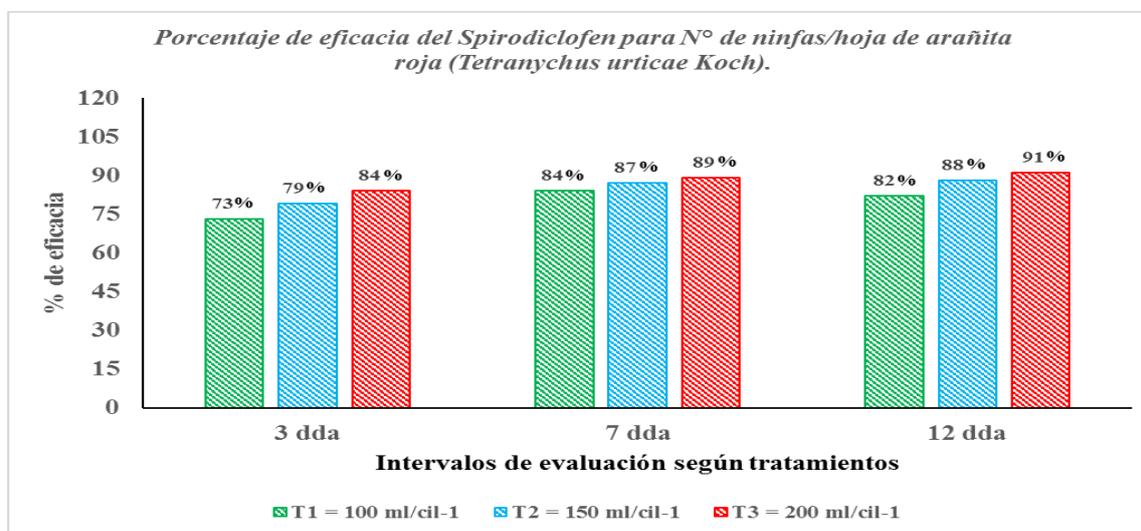
Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.

Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T ₀ (testigo)	0%	0%	0%	0%
T ₁ = 100 ml/cil ⁻¹	0%	73%	84%	82%
T ₂ = 150 ml/cil ⁻¹	0%	79%	87%	88%
T ₃ = 200 ml/cil ⁻¹	0%	84%	89%	91%

En la Tabla 9, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Spirodiclofen para N° ninfas/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), donde mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ obtuvo el mejor porcentaje de eficacia con 91% hasta 12 dda, seguido el tratamiento T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 88% de eficacia hasta 12 dda, mientras que, el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de eficacia fue el T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 84% hasta los 7 dda, logrando obtener hasta los 12 dda 82%, siendo inferior a todos los tratamientos en estudio.

Figura 6

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de ninfas/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.



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

Tabla 10

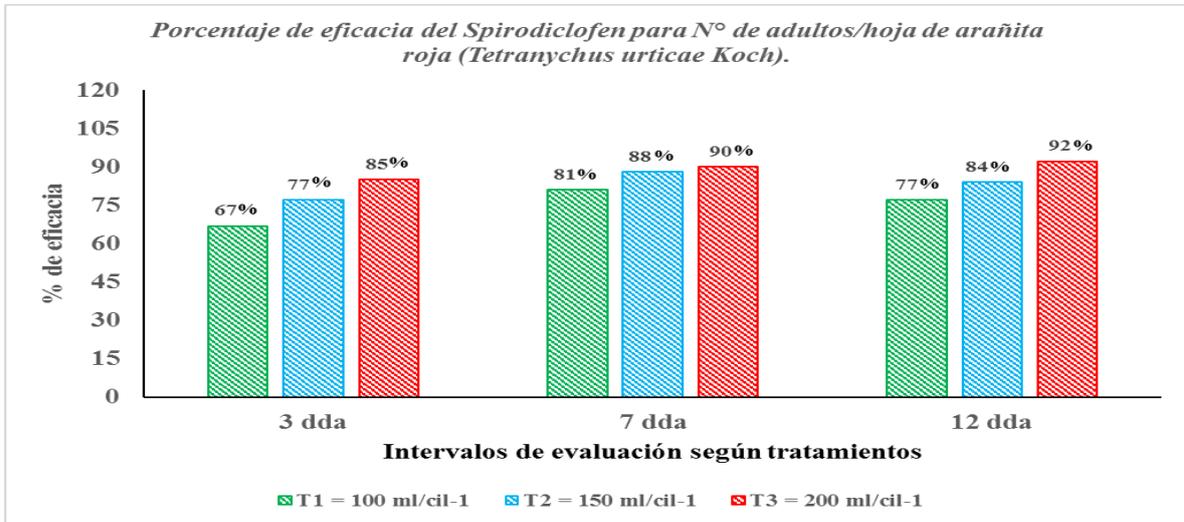
Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen, según Henderson y Tilton.

Tratamientos	0 daa	3 dda	7 dda	12 dda
T ₀ (testigo)	0%	0%	0%	0%
T ₁ = 100 ml/cil ⁻¹	0%	67%	81%	77%
T ₂ = 150 ml/cil ⁻¹	0%	77%	88%	84%
T ₃ = 200 ml/cil ⁻¹	0%	85%	90%	92%

En la Tabla 10, se muestra el porcentaje de eficacia de las dosis de Spirodiclofen para N° adultos/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), donde mostró que el T₃ = 200 ml/cil⁻¹ obtuvo el mayor porcentaje de eficacia con 92% hasta 12 dda, seguido el T₂ = 150 ml/cil⁻¹ con 88% de eficacia hasta 7 dda y 84% de eficacia hasta los 12 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 T₁ = 100 ml/cil⁻¹ con 81% hasta los 7 dda y hasta los 12 dda registró disminución con 77% de eficacia, siendo inferior a todos los tratamientos en estudio.

Figura 7.

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° de adultos/planta de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), hasta los 12 días después de la aplicación.



4.7. Análisis económico

Tabla 11

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

Dosis de Spirodiclofen	Precio por Litro (S/.)	Dosis por tratamiento (ml/10 L.)	Precio por aplicación (S/.)
T ₁ = 100 ml/cil ⁻¹	425,00	5 ml	106.50
T ₂ = 150 ml/cil ⁻¹	425,00	7.5 ml	120.00
T ₃ = 200 ml/cil ⁻¹	425,00	10 ml	140.00

En la Tabla 11, del análisis económico de la aplicación del Spirodiclofen resultó que el tratamiento T₃ a dosis de 200 ml/cil⁻¹, obtuvo el mayor costo por aplicación, sin embargo, esto no quiere decir que no resultó rentable, en tal sentido, se puede confirmar que económicamente es conveniente debido a que su uso a esta dosis se tiene mejor control significativo de las poblaciones de araña roja (huevos, ninfas y adultos) y prologa mayores días de aplicación, lo que se reduce las aplicaciones fitosanitarias constantes. Mientras que, los otros tratamientos en estudio se tiene menor costos de aplicación, pero no presentaron control óptimo lo que conlleva que la plaga se logra reinfestar en poco tiempo y a casusa de ello conllevaría aplicaciones constantes lo que genera incremento en los costos de producción, por ende, baja rentabilidad del cultivo.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos mostró que el Spirodiclofen muestra efectos significativos para el control de huevos/hoja de araña roja, donde obtuvo que empleando la dosis de $T_3 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$, mejor control hasta los 12 días después de la aplicación con un promedio de 1.23 huevos/hoja, seguido del tratamiento $T_2 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ con un promedio de 2.05 y para el $T_1 = 100 \text{ ml/cil}^{-1}$, obtuvo el menor promedio con 5.21 huevos/hoja hasta los 12 dda del Spirodiclofen. Siendo resultados similares obtenidos a los de Lemus y Pérez (2016), utilizó la dosis de 0.200 L/cil^{-1} , donde obtuvo que la aplicación de Spirodiclofen muestra óptimo control para huevos de araña roja. En tal sentido se respalda con los resultados que obtuvo Huerta (2021), quien empleó Spirodiclofen a dosis de 120 ml/cil^{-1} , donde obtuvo que presenta excelente control de huevos de araña marrón.

Para N° de ninfas/hoja de araña roja mostró que la dosis del tratamiento $T_3 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$, registró mejor control hasta los 12 dda con un promedio de 1.65 ninfas/hoja, siendo superior en control a todos los tratamientos en estudio, seguido del $T_2 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ quien mostró control significativo hasta los 7 dda con un promedio de 2.20 ninfas/hoja, sin embargo, hasta los 12 dda se evidenció aumento de ninfas con un promedio de 2.35 ninfas/hoja, finalmente el tratamiento $T_1 = 100 \text{ ml/cil}^{-1}$, registro un promedio de 2.83 ninfas/hoja hasta los 7dda y se observó reinfestación de ninfas hasta los 12 dda con un promedio de 3.09 ninfas/hoja. Sin embargo, en los estudios realizados por López (2015), probó la mezcla de Abamectina + Spirodiclofen a dosis de 0.600 L/ha , donde obtuvo que este ingrediente activo presenta buen control para individuos móviles de araña roja (ninfas y adultos), siendo superior a las dosis que se probó en la presente investigación, sin embargo, obtuvo respuestas significativas para controlar araña roja. Asimismo, los resultados que se obtuvo, son similares a Huerta (2021), quien afirma que la aplicación de Spirodiclofen a dosis de 120 ml/cil^{-1} , presenta control significativo para poblaciones de ninfas de araña marrón.

Para N° de adultos/hoja de araña roja, evidenció que el tratamiento $T_3 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$, obtuvo mejor control hasta los 7 y 12 días después de aplicación con promedio de 1.87 y 1.90 adultos/hoja, seguido lo obtuvo el $T_2 = 150 \text{ ml/cil}^{-1}$ quien registró control hasta los 7 dda con un promedio de 2.26 adultos/hoja y a los 12 dda con un promedio de 3.61 adultos/hoja evidenciándose reinfestación de adultos de araña roja y el tratamiento $T_1 = 100 \text{ ml/cil}^{-1}$, obtuvo que a los 7 dda tuvo un promedio de 3.13 adultos/hoja y a los 12 dda un promedio de 4.57 adultos/hoja. Sin embargo, se asemeja los resultados que obtuvieron en

los estudios de Lemus y Pérez (2016), empleó Spirodiclofen a dosis 0.200 L/cil^{-1} , donde obtuvo que muestra control significativo para ninfas de araña roja. Huerta (2021), realizó pruebas de control de araña marrón empleando Spirodiclofen a dosis de 120 ml/cil^{-1} , donde obtuvo que presenta control para adultos de araña marrón, las cuales son resultados que coinciden con el resultado obtenido bajo condiciones de Huari, demostrando que el Spirodiclofen tiene efectos significativos para el control de araña roja en el cultivo de fresa.

Para el porcentaje de eficacia mostró que el tratamiento $T_3 = 200 \text{ ml/cil}^{-1}$, mostró 94%, 91% y 92% de eficacia para N° de huevos, ninfas y adultos, respectivamente, siendo superior en control a todos los tratamientos en estudio quienes registraron datos inferiores en control de poblaciones de araña roja en el cultivo de fresa y reinfestación de la plaga hasta los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen. En tal sentido, en los estudios realizados por Cua et al. (2022), obtuvo que la aplicación del Spirodiclofen para el control de araña roja, obtuvo un 100% de eficacia para individuos móviles de araña roja. Asimismo, Lemus y Pérez (2016), en sus estudios obtuvo que el Spirodiclofen mostró 80% de eficacia para el control de huevos, ninfas y adultos. Por otro lado, López (2015), obtuvo un 85% de eficacia empleando la mezcla de Abamectina + Spirodiclofen a dosis de 0.600 L/ha .

Huerta (2021) y Rivas (2019), comprobaron que empleando Spirodiclofen a dosis de 120 ml/cil^{-1} , se obtiene un 100% de eficacia para N° de huevos, ninfas y adultos de araña roja hasta los 12 dda. También Moreno (2018), comprobó que empleando Spirodiclofen para el control de araña marrón se obtiene un control de 76.31% de eficacia hasta los 11 dda. Autores que coinciden con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se demostró que el Spirodiclofen presentó alto porcentaje de eficacia y poder residual para el control de araña roja en el cultivo de fresa, bajo condiciones de Huari.

En el análisis económico de la aplicación del Spirodiclofen resultó que el T_3 a dosis de 200 ml/cil^{-1} , obtuvo mejor respuesta con un costo de S/. 140.00 por aplicación, siendo superior a los otros tiramientos, sin embargo, el T_3 resulta económicamente rentable debido a que prolonga más días la aplicación fitosanitaria entre aplicación, resultados que se asemejan a las de Baixauli (2008), quien recomienda el uso de Spirodiclofen para el control de ácaros por su alta efectividad y mayores días de control para cada aplicación, lo que conlleva a una reducción de aplicación seguidas, por ende, reducción de costos de producción.

En tal sentido Moreno (2018), empleando Spirodiclofen redujo significativamente las poblaciones de huevos, ninfas y adultos de araña roja en el cultivo de fresa, resultado un costo por aplicación de S/. 155.00, resultados que se asemejan a la presente investigación.

Por lo tanto, el uso del Spirodiclofen es una buena alternativa de control para la araña roja debido a que prolonga mayores días de control, lo que beneficia al productor reducir costos de producción y lo que conlleva a obtener mayores índices de rentabilidad para mejorar sus estilos de vida. Por otro lado, Huerta (2021), en su estudio comprobó que el Spirodiclofen tiene alto porcentaje de eficacia para huevos, ninfas y adultos de araña roja lo que garantiza que el producto prolonga los días de aplicación, donde comprobó que por aplicación tiene un costo total de S/. 170.00.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El uso de Spirodiclofen para el control de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), presentó efectos significativos para reducir individuos en el cultivo de fresa, bajo condiciones de Huari, Ancash.

La mejor dosis de Spirodiclofen fue a 200 ml/cil⁻¹, mostrando control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), el cual presentó el mayor porcentaje de eficacia con 94%, 91% y 92% para N° de huevos, ninfas y adultos, siendo superior en control a todos los tratamientos en estudio, bajo condiciones de Huari, Ancash.

El análisis económico, que resultó más rentable fue a dosis de 200 ml/cil⁻¹, debido a que tiene mayores días de control, prolongando las aplicaciones a mas días, mientras que, los demás tratamientos en estudio presentaron reinfestacion de la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), hasta los 7 días después dela aplicación del Spirodiclofen, por lo que las aplicaciones no serían muy prolongadas.

6.2. Recomendaciones

Realizar aplicaciones fitosanitarias en horas de la mañana con la finalidad de evitar deriva por corrientes de aire.

Emplear materiales de aplicación en buenas condiciones para una mejor cobertura del ingrediente para obtener mejores resultados de control.

Realizar réplicas de investigaciones en diferentes condiciones medioambientales para determinar el mejor porcentaje de eficacia del Spirodiclofen.

Realizar el costo/beneficio de costos de producción en función a las aplicaciones fitosanitarias para realizar comparativos con otras materias activas que se usan con frecuencia y recomendar y/o difundir su uso para reducir costos.

Se recomienda el uso del Spirodiclofen debido a que tiene altos niveles de control lo que resulta rentable y prolonga a mayores días de aplicación.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

5.1. Referencias Bibliográficas

- Agroware (2017). *Principales plagas de la fresa y métodos de control recomendados*. Recuperado de <https://sistemaagricola.com.mx/blog/control-principales-plagas-de-la-fresa/>
- Baixauli, H. (2008). *Espirodiclofen: el nuevo acaricida adaptado al entorno*. Recuperado de <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/203-noviembre-2008/espirodiclofen-el-nuevo-acaricida-adaptado-al-entorno>
- Boletín Agrario (2020). *Definición de acaricida*. Recuperado de <https://boletinagrario.com/ap-6,acaricida,11.html>
- Casado, M. (2016). *Gestión integrada de plagas en cítricos*. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/df8d2bb6-876a-4eea-ada4-ea4eb8cb18d1/download>.
- Certis Europe (2019). *Plagas y enfermedades de la fresa y productos Certis para mantener este cultivo*. Recuperado de: <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/plagas-y-enfermedades-de-la-fresa-y-productos-certis-para-mantener-este-cultivo>
- Chailloux, M. (2003). *Nutrición, fertilización y fertirriego de los cultivos hortícolas en condiciones tropicales*. II Curso Internacional de Cultivo Protegido en condiciones tropicales. Liliana. La Habana. 65 p.
- Cua, M., Ruiz, E., Chan, W., Reyes, A., Ballina, H. y Núñez, E. (2022). *Efecto de acaricidas químicos en la mortalidad de la araña roja Tetranychus urticae KOCH (Acari: Tetranychidae)*. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 25, 040.
- CULTIFORT (2019). *Estrés post - trasplante en el cultivo de la fresa*. Recuperado de <https://www.cultifort.com/estres-post-trasplante-cultivo-la-fresa/>
- 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%20planta
s%20a%20proteger.

Fonseca, A. (1996). Perfil del exportador del cultivo de fresa (*Fragaria* sp) FOR EXPORT.
16 p.

Henderson, C. y Tilton, E. (1955). *Tests with acaricides against the brow wheat mite*. J.
Econ. Entomol., 48: 157-161.

Huerta, J. (2021). *Efecto del spirodiclofen sobre poblaciones de araña marrón
(Olygonichus punicae Hirst), en palto (Persea americana Mill) variedad fuerte, en
Barranca* (tesis de pregrado). Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión.
Lima, Perú. Recuperado de.

[http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/5398/RIOSON%20JES%
C3%9AS%20HUERTA%20IBARRA.pdf?sequence=1](http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/5398/RIOSON%20JES%
C3%9AS%20HUERTA%20IBARRA.pdf?sequence=1)

ICA (2014). *Manual para elaboración de protocolos para ensayos de eficacia con PQUA*.
Recuperado de [https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-
de-plaguicidas-quimicos/manual-protocolos-ensayos-eficacia-pqua-1.aspx](https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-
de-plaguicidas-quimicos/manual-protocolos-ensayos-eficacia-pqua-1.aspx)

INFOAGRO (2022). *El cultivo de la Fresa*. Recuperado de
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_fresa.asp

Knook (2016). *Fresa*. Recuperado de [https://knook.net/es/ciencias-tierra-vida/botanica-
es/fresa/#:~:text=Morfolog%C3%ADa%20de%20la%20Fresa&text=Posee%20un%2
0sistema%20radical%20fasciculado,y%20miles%20de%20ra%C3%ADces%20mater
iales](https://knook.net/es/ciencias-tierra-vida/botanica-
es/fresa/#:~:text=Morfolog%C3%ADa%20de%20la%20Fresa&text=Posee%20un%2
0sistema%20radical%20fasciculado,y%20miles%20de%20ra%C3%ADces%20mater
iales).

Koppert (2020). *Araña roja (Tetranychus urticae)*. Recuperado de
<https://www.koppert.pe/retos/aranas-rojas-y-otras-aranas/arana-roja/>

Lemus, B. y Pérez, D. (2016). *Control químico del ácaro café del aguacate Oligonychus
punicae (Hirst, 1926) (Acari: Tetranychidae)*. Revista Entomología mexicana, 3, 349-
353 p.

- Loeza, J. (2018). *Manual de producción de fresa en Coalcomán, Michoacán*. Instituto Tecnológico Nacional de México. recuperado de <https://www.itscoalcoman.edu.mx/content/descargas/vinculacion/MANUAL%20PARA%20CULTIVO%20DE%20FRESA%20EN%20COALCOMAN.pdf>
- López, L. (2015). *Evaluación de dos ingredientes activos y sus dosificaciones, para el control del ácaro Tetranychus urticae Koch, en el cultivo de Rosa spp. var. Red Paris*, diagnóstico y servicios realizados en el Departamento de Desarrollo Agronómico de BAYER SA, Guatemala, CA (Doctoral disertación). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/6079>
- Mendoza, H. y Bautista, G. (2002). *Diseño Experimental*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000352/>. Licencia: Creative Commons BY-NC-ND.
- Mendoza, D., Dobronski, J., Vásquez, C., Frutos, V. y Paredes, S. (2019). *Control de Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) con Bacillus subtilis en hojas de fresa (Fragaria vesca)*. Agronomía Costarricense, 43(1), 125-133. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242019000100125
- MINAGRI (2008). *Estudio de la fresa en el Perú y el Mundo*. Recuperado de https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_fresa.pdf
- Molina, E. (2010). *Fertilización de la fresa*. Universidad de Costa Rica. 49 p. recuperado de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/FERTILIZACION%20DE%20FRESAS%202018.pdf>
- Moreno, J. (2018). *Aplicación de Spirodiclofen, Cyhexatin, Abamectina y Fenazaquin para el Control de Tetranychus urticae “arañita roja” en Fragaria ananassa “fresa” en Carquín Bajo - Huaura*. Lima, Perú (tesis de pregrado). Huaura, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2668>
- Ochoa, R. y Aguilar, H. (1989). Combate químico de la arañita roja (Tetranychus urticae Koch) en fresa (Fragaria sp.). Manejo Integrado de Plagas y Agroecología Numero 11

(Marzo 1989), paginas 51-60. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882009000100010

Poliane, S. (2012). *Gestión integrada de la arañita roja Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/17804>

PROAIN (2020). *Producción de fresa, requerimientos de clima y suelo*. Recuperado de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/produccion-de-fresa-requerimientos-de-clima-y-suelo>

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://hdl.handle.net/20.500.12893/5047>

Rubio, S., Alfonso, A., Grijalba, C. y Pérez, M. (2014). *Determinación de los costos de producción de la fresa cultivada a campo abierto y bajo macrotúnel*. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 8(1), 67-79. Recuperado de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/2801

Silvestre (2019). *Spirosil 250 SC - Silvestre Perú*. Recuperado de <https://silvestre.com.pe/productos/spirosil-250-sc/>

Villegas, S., Rodríguez, J., Anaya, S., Sánchez, H., Hernández, J. y Bujanos, R. (2010). *Resistencia a acaricidas en Tetranychus urticae (Koch) asociada al cultivo de fresa en Zamora, Michoacán, México*. Agrociencia, 44(1), 75-81. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952010000100007

Yepes, V. (2014). *Diseño de experimentos por bloques completos al azar*. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. Recuperado de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/06/30/disenio-de-experimentos-por-bloques-completos-al-azar/>

Zamora, R. y Salazar, I. (2018). *Importancia de la producción de fresa en el sector agrícola en Zamora, Michoacán.* Recuperado de https://realidadeconomica.umich.mx/index_files/importancia_de_la_produccion_de_fresa8.pdf

ANEXOS



Anexo 1. Daños de la araña roja en fresa.



Anexo 2. Evaluación de araña roja en fresa.



Anexo 3. Campo experimental – cultivo de fresa.



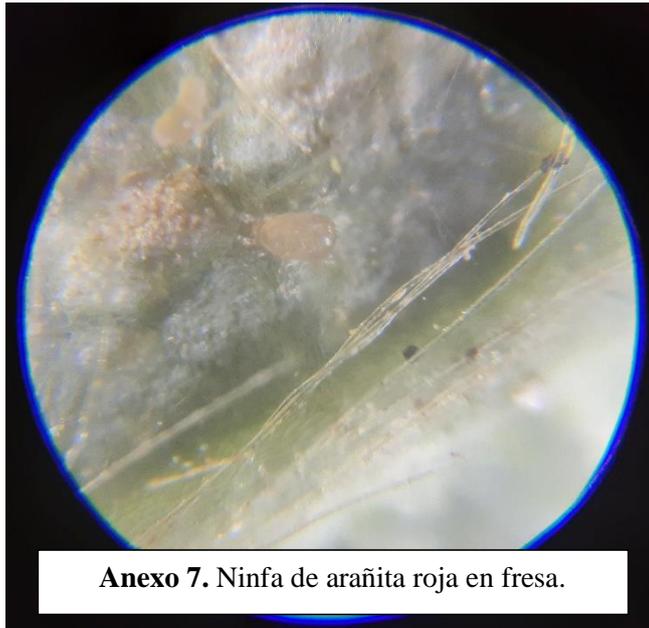
Anexo 4. Preparación del insumo para la aplicación fitosanitaria en el cultivo de fresa.



Anexo 5. Aplicación del Spirodiclofen en el cultivo de fresa.



Anexo 6. Huevos de araña roja en fresa.



Anexo 7. Ninfa de araña roja en fresa.



Anexo 8. Adulto de araña roja en fresa.



Anexo 9. Depósito del Spirodiclofen.

Anexo 10. Información técnica del Spirosil (Spirodiclofen).

	<i>FICHA TÉCNICA</i>	Revisión: 01 Aprobado: JR Fecha: 18-05-16 Página 1 de 2
		

Producto	:	SPIROSIL GOLD® 375 SC
Ingrediente activo	:	Spirodiclofen 250 g/L + Fenpyroximate 125 g/L
Clase de uso	:	Acaricida Agrícola
Grupo Químico	:	Acido tetrónico + Pirazole
Formulación	:	Suspensión Concentrada
Concentración	:	375 g/L
Registro	:	PQUA N° 1452-SENASA
Titular	:	Silvestre Perú S.A.C.
Distribuidor	:	Silvestre Perú S.A.C.

TOXICOLOGÍA DEL PRODUCTO

SPIROSIL GOLD® 375SC es un acaricida agrícola categorizado como LIGERAMENTE PELIGROSO.

MECANISMO Y MODO DE ACCIÓN

SPIROSIL GOLD® 375SC es un acaricida formulado a base de dos ingredientes activos spirodiclofen y fenpyroximate de formulación suspensión concentrada que actúa por contacto con un efecto rápido y residual.

SPIROSIL GOLD® 375SC tiene rápida acción de control sobre las formas móviles del acaro (ninfas y adultos) por acción del fenpyroximate, que actúa inhibiendo el transporte de electrones del complejo mitocondrial I.

Adicionalmente el producto actúa afectando el desarrollo de huevos y larvas inhibiendo la síntesis de lípidos por acción del spirodiclofen.

Según el IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), SPIROSIL GOLD® 375SC forma parte del grupo 21 (Fenpyroximate) y 23 (Spirodiclofen) reduciendo así el riesgo de resistencia.

CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN

- Aplicar SPIROSIL GOLD® 375SC cuando los ácaros y/o arañas se encuentren en sus primeros estadios de desarrollo.
- Aplicar a primeras horas de la mañana o por la tarde.
- Usar equipo de protección personal durante la manipulación, mezcla y aplicación del producto.
- Asegurar que la aplicación del producto sea uniforme, verificando que los equipos de aplicación se encuentren debidamente calibrados.
- Rotar con productos de diferente modo de acción como el ACARISIL 110SC (i.a. etoxazole) u otro, para evitar el desarrollo de resistencia de la plaga objetivo.

COMPATIBILIDAD

SPIROSIL GOLD® 375SC es compatible con la mayoría de plaguicidas de uso común excepto con ácidos, bases fuertes, aguas carbonatada y agentes oxidantes. Se recomienda realizar una prueba previa de compatibilidad.

FITOTOXICIDAD

SPIROSIL GOLD® 375SC no es fitotóxico para los cultivos recomendados si se siguen las recomendaciones dadas en la etiqueta.

	<i>FICHA TÉCNICA</i>	Revisión: 01 Aprobado: JR Fecha: 18-05-16 Página 2 de 2
		

CUADRO DE USOS

CULTIVO	PLAGA		DOSIS	PC (días)	LMR (ppm)
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ml/200L		
MANDARINA	Acaro del tostado	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	60-80	14	0.4 (a) 0.5 (b)
PALTO	Ácaro	<i>Oligonychus punicae</i>	60	2	1 (a) 0.05(b)
VID	Araña roja	<i>Tetranychus urticae</i>	60	14	0.2 (a) 2 (b)

PC: Periodo de Carencia (días).

LMR: Límite máximo de residuos (ppm: partes por millón).
(a) Spirodiclofen (b) Fenpyroximate

REGISTROS Y TOLERANCIAS DE RESIDUOS

Para informarse sobre los límites máximos de residuos (LMR) o tolerancias establecidas en los principales cultivos, visite los siguientes links:

EU Pesticide Database: (Comunidad Europea)

<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>

Environmental Protection Agency: (Estados Unidos)

http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=1c8cd959ef0d373fb7620f42c8445cca&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr180_main_02.tpl

TELÉFONOS DE EMERGENCIA
 CICOTOX: 328 7700
 ESSALUD: 411 8000 (opción 4)
 CISPROQUIM: 0800-50847

MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y ENVASES VACÍOS



- Después de usar el contenido, enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación y luego inutilícelo, triturándolo o perforándolo y deposítelo en el lugar destinado por las autoridades locales para este fin.
- Realizar obligatoriamente el triple lavado del presente envase.
- Devuelva el envase triple lavado al centro de acopio autorizado.

PRESENTACIONES COMERCIALES

SPIROSil GOLD ® 375 SC cuenta con registro para las siguientes presentaciones:
 100ml, 250ml, 1L, 4L, 200L.

Anexo 11. N° de huevos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 12

Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	9.75	3	3.25	1.75	0.2554 n.s.
Bloques	3.55	2	1.78	0.96	0.4352 n.s.
Error	11.11	6	1.85		
Total	24.41	11			

Tabla 13

Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	395.37	3	131.79	134.95	<0.0001 **
Bloques	0.20	2	0.10	0.10	0.9050 n.s.
Error	5.86	6	0.98		
Total	401.42	11			

Tabla 14

Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	720.60	3	240.20	323.96	<0.0001 **
Bloques	0.13	2	0.06	0.09	0.9190 n.s.
Error	4.45	6	0.74		
Total	725.17	11			

Tabla 15

Análisis de varianza, para la variable N° huevos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	676.63	3	225.57	758.57	<0.0001 **
Bloques	0.47	2	0.23	0.78	0.4849 n.s.
Error	1.78	6	0.30		
Total	678.88	11			

Anexo 12. N° de ninfas de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 16

Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	0.93	3	0.31	0.07	0.9753 n.s.
Bloques	5.07	2	2.54	0.55	0.6028 n.s.
Error	27.61	6	4.60		
Total	33.62	11			

Tabla 17

Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	365.26	3	121.75	187.38	<0.0001 **
Bloques	0.64	2	0.32	0.49	0.8163 n.s.
Error	3.90	6	0.65		
Total	369.79	11			

Tabla 18

Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	592.72	3	197.57	1235.54	<0.0001 **
Bloques	0.22	2	0.11	0.70	0.5343 n.s.
Error	0.96	6	0.16		
Total	593.90	11			

Tabla 19

Análisis de varianza, para la variable N° ninfas/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	713.44	3	237.81	1120.57	<0.0001 **
Bloques	0.73	2	0.36	1.71	0.2583 n.s.
Error	1.27	6	0.21		
Total	715.44	11			

Anexo 13. N° de adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 20

Análisis de varianza, para la variable N° adultos/hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, antes de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	10.20	3	3.40	1.74	0.2573 n.s.
Bloques	4.45	2	2.23	1.14	0.3801 n.s.
Error	11.70	6	1.95		
Total	26.36	11			

Tabla 21

Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	555.70	3	185.23	719.22	<0.0001 **
Bloques	1.05	2	0.53	2.04	0.2105 n.s.
Error	1.55	6	0.26		
Total	558.30	11			

Tabla 22

Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	633.09	3	211.03	160.97	<0.0001 **
Bloques	0.92	2	0.46	0.35	0.7188 n.s.
Error	7.87	6	1.31		
Total	641.87	11			

Tabla 23

Análisis de varianza, para la variable N° adultos /hoja de araña roja (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa, a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen

F.V.	SC	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	635.05	3	211.68	715.08	<0.0001 **
Bloques	0.13	2	0.06	0.22	0.8093 n.s.
Error	1.78	6	0.30		
Total	636.96	11			

Anexo 14. Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen.

Tabla 24

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
				1°		2°		3°	
		daa	% E	3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀ (testigo)	0,000	15.46	0.00%	16.67	0%	18.12	0%	20.05	0%
T1	100	13.76	0.00%	8.69	41%	7.13	56%	5.21	71%
T2	150	15.87	0.00%	8.20	52%	4.87	74%	2.05	90%
T3	200	16.02	0.00%	7.50	57%	3.06	84%	1.23	94%

% Eficacia según Henderson - Tilton

Tabla 25

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
				1°		2°		3°	
		daa	% E	3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀ (testigo)	0,000	12.06	0.00%	15.87	0%	18.54	0%	20.13	0%
T1	100	11.50	0.00%	4.13	73%	2.83	84%	3.09	82%
T2	150	11.43	0.00%	3.17	79%	2.20	87%	2.35	88%
T3	200	11.35	0.00%	2.35	84%	1.94	89%	1.65	91%

% Eficacia según Henderson - Tilton

Tabla 26

Porcentaje de eficacia del Spirodiclofen para N° adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa, hasta los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

Tratamientos	Dosis (ml/cil)	Evaluación día antes de la aplicación		Evaluación días después de la aplicación (dda)					
				1°		2°		3°	
		daa	% E	3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀ (testigo)	0,000	12.91	0.00%	14.17	0%	17.17	0%	20.02	0%
T1	100	12.65	0.00%	4.61	67%	3.13	81%	4.57	77%
T2	150	14.54	0.00%	3.72	77%	2.26	88%	3.61	84%
T3	200	14.68	0.00%	2.35	85%	1.87	90%	1.90	92%

% Eficacia según Henderson - Tilton

Anexo 15: Registro de datos para N° de huevos, ninfas y adultos de araña roja en fresa

Registro de datos para N° de huevos/planta de la araña roja en fresa

Tratamientos	dosis	Intervalos de evaluación			
		daa	3 dda	7 dda	12 daa
T₀ (testigo)	0,000	15.46	16.67	18.12	20.05
T1	100	13.76	8.69	7.13	5.21
T2	150	15.87	8.2	4.87	2.05
T3	200	16.02	7.5	3.06	1.23

Registro de datos para N° de ninfas/planta de la araña roja en fresa

Tratamientos	dosis	Intervalos de evaluación			
		daa	3 dda	7 dda	12 daa
T₀ (testigo)	0,000	12.06	15.87	18.54	20.13
T1	100	11.5	4.13	2.83	3.09
T2	150	11.43	3.17	2.2	2.35
T3	200	11.35	2.35	1.94	1.65

Registro de datos para N° de adultos/planta de la araña roja en fresa

Tratamientos	dosis	Intervalos de evaluación			
		daa	3 dda	7 dda	12 daa
T₀ (testigo)	0,000	12.91	14.17	17.17	20.02
T1	100	12.65	4.61	3.13	4.57
T2	150	14.54	3.72	2.26	3.61
T3	200	14.68	2.35	1.87	1.9

Anexo 16: Registro de evaluaciones antes de la aplicación del Spirodiclofen.

“EFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), EN HUARI – ANCASH”

N° Planta		Planta 1								Planta 2								Planta 3								Planta 4																							
N° Hojas		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4																	
Tratamientos	Bloques	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A																		
T0	I	15	10	8	10	5	14	21	14	12	5	6	9	14	21	15	5	11	9	18	12	10	5	11	5	8	10	13	17	8	18	13	8	5	13	21	16	9	13	8	23	9	12	11	15	19	13	6	9
	II	13	15	11	11	13	10	19	10	13	4	9	15	16	10	9	23	13	14	10	13	17	7	10	9	10	8	15	8	13	14	10	9	8	10	14	11	21	15	13	19	10	16	9	8	14	9	7	21
	III	14	10	13	20	10	8	15	10	8	11	9	7	10	7	10	3	8	13	12	19	11	10	13	15	21	14	9	11	10	21	16	8	7	21	18	10	12	18	17	25	13	14	12	11	21	5	3	10
T1	I	15	7	8	19	10	10	18	11	8	13	18	20	18	8	10	25	23	20	21	10	22	24	20	19	13	9	12	17	11	9	3	2	6	0	0	5	0	12	3	13	5	5	0	8	8	3	8	8
	II	5	8	10	10	0	9	11	10	6	5	3	2	15	6	5	20	13	12	3	2	0	12	12	15	12	19	11	7	2	3	5	3	5	17	9	9	5	10	9	10	9	13	20	17	25	3	9	8
	III	20	10	11	9	3	8	20	8	11	7	4	5	10	5	6	4	5	2	5	4	5	10	8	6	7	1	5	3	0	2	0	3	1	7	2	3	25	15	15	5	5	2	9	21	9	11	5	19
T2	I	8	3	5	8	10	10	10	7	5	6	10	5	16	9	6	10	9	7	9	12	9	15	17	10	7	0	5	9	8	4	0	3	0	5	0	0	10	9	7	6	8	7	9	2	4	5	6	0
	II	7	5	0	15	8	11	2	4	1	10	3	4	9	5	8	5	2	0	0	4	3	0	0	0	8	0	4	10	0	5	5	7	15	15	10	11	13	8	11	2	5	0	8	5	3	15	15	19
	III	25	13	20	3	5	3	15	8	5	10	5	5	3	2	3	17	9	5	11	6	5	10	9	8	13	10	3	7	5	6	4	0	6	13	4	8	9	15	18	3	9	5	2	0	0	0	0	0
T3	I	13	10	7	2	4	11	18	18	15	10	10	12	8	0	2	18	11	15	13	10	17	10	9	19	8	3	8	16	15	18	7	6	15	20	19	16	19	11	7	8	8	3	11	6	10	5	0	2
	II	16	0	5	3	5	7	9	15	10	19	8	10	7	15	10	9	6	10	11	12	5	3	3	7	11	6	5	14	15	9	3	5	2	8	7	7	18	7	9	10	6	8	7	3	8	18	10	9
	III	15	9	9	7	6	6	7	4	8	22	19	10	10	8	13	5	7	6	3	5	7	7	3	6	9	17	15	9	9	10	6	8	4	7	0	0	7	6	8	22	8	10	9	11	10	3	0	5

Anexo 17: Registro de evaluaciones a los 3 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

“EFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), EN HUARI – ANCASH”

N° Planta		Planta 1								Planta 2								Planta 3								Planta 4																							
N° Hojas		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4																	
Tratamientos	Bloques	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A												
T0	I	17	14	13	14	9	19	15	17	20	8	9	9	13	14	18	10	13	15	15	19	11	8	16	15	15	17	15	10	12	21	12	13	11	15	26	17	9	13	8	23	9	12	11	15	19	13	6	9
	II	19	18	22	13	10	15	17	13	15	10	11	18	15	15	10	15	14	19	12	14	15	10	14	13	14	5	7	19	24	4	10	13	18	13	21	15	13	19	10	16	9	8	14	9	7	21		
	III	21	13	10	19	14	12	16	14	17	14	13	10	17	10	13	8	10	15	10	15	17	9	10	11	17	10	10	12	8	28	19	10	15	18	22	20	12	18	17	25	13	14	12	11	21	5	3	10
T1	I	10	3	5	12	8	5	16	9	6	7	10	10	12	5	5	20	15	16	16	6	7	19	11	13	9	5	5	14	5	4	6	0	4	5	0	3	0	12	3	13	5	5	0	8	8	3	8	8
	II	0	4	6	9	2	6	9	7	4	4	0	0	10	4	3	17	10	10	0	0	0	9	8	10	9	11	5	5	0	2	4	0	3	14	5	7	5	10	9	10	9	13	20	17	25	3	9	8
	III	15	5	5	7	2	7	16	5	7	5	2	4	9	3	5	3	0	0	4	2	4	7	5	4	5	0	2	2	0	0	0	0	5	0	2	25	15	15	5	5	2	9	21	9	11	5	19	
T2	I	7	0	2	7	4	4	10	5	3	5	9	3	13	5	4	8	5	4	11	7	5	11	10	5	6	0	3	8	5	3	1	2	0	4	0	1	10	9	7	6	8	7	9	2	4	5	6	0
	II	5	2	0	10	5	5	1	3	0	9	5	2	8	3	5	4	0	0	2	2	2	2	2	1	6	2	2	8	1	4	3	4	8	12	7	7	13	8	11	2	5	0	8	5	3	15	15	19
	III	19	8	10	2	3	0	14	4	2	8	3	2	2	0	0	11	5	3	10	3	3	8	7	4	10	7	1	6	3	5	5	2	4	10	2	6	9	15	18	3	9	5	2	0	0	0	0	0
T3	I	10	9	6	0	3	7	16	15	11	7	6	7	2	0	16	9	10	8	7	12	12	10	11	6	0	7	9	10	11	6	5	10	15	15	13	19	11	7	8	8	3	11	6	10	5	0	2	
	II	15	5	4	5	4	5	10	13	5	15	6	5	5	11	7	8	4	8	8	9	3	5	0	5	9	5	3	13	10	7	2	4	1	9	5	5	18	7	9	10	6	8	7	3	8	18	10	9
	III	13	8	7	5	6	4	6	3	6	17	13	5	11	6	8	6	5	4	5	4	5	8	0	4	7	11	10	7	7	8	5	7	2	5	1	2	7	6	8	22	8	10	9	11	10	3	0	5

Anexo 18: Registro de evaluaciones a los 7 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

"EFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.), EN HUARI – ANCASH"																																																	
N° Planta		Planta 1				Planta 2				Planta 3				Planta 4																																			
N° Hojas		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4																									
Tratamientos	Bloques	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A																								
T0	I	19	17	15	16	10	15	15	15	17	10	12	10	16	17	15	13	14	11	16	12	15	9	14	12	19	14	13	12	14	18	21	14	14	13	28	12	12	18	17	19	17	13	12	21	20	24	15	14
	II	17	15	18	15	21	14	17	14	12	12	14	15	15	16	14	16	15	12	13	15	18	11	16	14	16	17	15	10	15	10	10	15	12	15	17	21	12	18	23	15	12	15	23	15	15	13	16	
	III	16	12	15	17	16	10	16	12	15	13	15	12	19	12	15	15	11	14	17	14	14	10	11	13	18	12	15	11	17	15	16	17	17	19	21	15	21	15	20	10	14	17	18	16	17	10	15	
T1	I	11	2	3	13	7	3	15	8	5	6	8	7	13	3	4	15	10	10	14	4	5	14	10	9	10	4	3	9	3	2	7	0	3	6	0	2	0	8	1	8	2	0	0	3	3	3	3	4
	II	3	2	4	7	0	4	8	5	3	5	0	0	9	3	2	11	8	5	5	0	0	7	5	7	10	8	4	3	0	0	5	0	2	13	5	5	3	6	4	6	4	5	18	8	10	5	5	2
	III	14	3	3	8	0	5	13	4	5	6	0	2	10	2	2	3	0	0	6	0	3	5	4	3	4	0	2	0	0	0	2	0	1	6	1	0	7	7	6	3	0	0	6	8	4	11	1	7
T2	I	8	0	0	8	2	2	11	4	0	5	7	1	15	3	1	9	3	2	9	4	3	10	7	3	7	0	0	10	3	0	2	0	0	5	0	0	8	5	3	6	4	3	11	0	0	5	3	0
	II	6	0	0	9	3	4	5	0	0	10	4	0	7	2	2	5	0	0	5	0	0	5	0	0	6	0	0	8	0	2	5	3	5	10	5	5	10	4	2	5	3	0	4	0	0	11	7	5
	III	17	4	7	3	0	0	10	2	0	10	0	0	5	0	1	8	0	0	8	0	1	9	5	0	9	5	0	7	2	3	4	0	2	11	0	4	7	7	8	5	5	0	5	0	0	0	0	
T3	I	11	5	4	5	0	5	13	11	8	14	8	3	9	0	0	11	7	5	10	4	9	10	8	8	8	0	5	10	5	7	4	3	6	14	9	9	16	5	3	11	3	2	6	3	11	2	2	0
	II	13	3	3	4	3	3	9	10	3	13	5	4	6	8	5	7	5	6	11	5	0	6	0	3	5	3	0	11	4	6	5	3	0	10	2	2	14	4	0	10	0	4	7	2	10	10	4	2
	III	12	6	5	6	3	2	8	0	4	16	10	4	10	5	5	7	3	3	6	2	3	7	2	2	6	8	5	5	5	6	5	0	8	0	0	5	3	4	12	4	5	5	9	0	0	0		

Anexo 19: Registro de evaluaciones a los 12 días después de la aplicación del Spirodiclofen.

"EFECTIVIDAD DEL SPIRODICLOFEN PARA CONTROLAR POBLACIONES DE ARAÑITA ROJA (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.), EN HUARI – ANCASH"																																																	
N° Planta		Planta 1				Planta 2				Planta 3				Planta 4																																			
N° Hojas		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4		Foliolo 1		Foliolo 2		Foliolo 3		Foliolo 4																									
Tratamientos	Bloques	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A	H	N	A																								
T0	I	21	19	18	15	17	19	17	17	16	16	14	15	12	13	12	13	11	17	19	21	12	13	15	23	21	13	18	15	10	21	22	14	18	16	17	10	20	17	19	15	17	12	15	25	19	25	14	18
	II	19	14	15	16	15	18	16	15	15	17	16	18	13	14	13	14	12	17	21	15	17	12	14	19	12	12	15	18	12	15	15	12	15	11	10	21	10	15	12	20	15	21	18	29	18	16	15	17
	III	15	13	14	18	14	13	15	15	17	15	17	15	14	15	15	11	15	14	12	20	15	11	16	14	14	17	12	14	13	19	17	15	17	10	17	12	12	13	13	25	10	22	19	12	19	18	12	13
T1	I	10	1	1	10	5	0	14	6	3	6	4	3	14	2	2	14	6	5	12	4	3	11	6	7	7	2	2	7	2	0	8	0	0	5	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2	2	2
	II	5	0	2	5	0	2	10	3	0	5	1	1	10	1	0	10	5	2	5	0	0	8	3	5	8	7	2	2	0	0	6	0	0	10	0	0	4	4	2	4	2	2	13	0	5	3	3	0
	III	13	0	1	9	0	3	10	2	2	6	1	0	9	0	0	5	0	0	5	0	2	6	2	2	2	0	1	0	0	0	5	0	0	2	0	0	6	3	3	2	0	0	4	0	3	10	0	2
T2	I	7	0	0	5	0	0	10	2	0	2	2	0	12	0	0	8	0	0	10	2	0	10	3	0	5	0	0	9	0	0	3	0	0	6	0	0	5	2	0	5	2	1	12	0	0	5	0	0
	II	4	0	0	8	2	1	4	0	0	7	1	0	9	0	0	6	0	0	4	0	0	5	0	0	4	0	0	6	0	0	6	0	0	9	0	2	9	0	0	3	0	0	3	0	0	10	0	1
	III	15	0	2	4	0	0	9	0	0	6	0	0	6	0	0	9	0	0	6	0	0	9	2	0	8	0	0	6	0	0	5	0	0	10	0	1	8	3	3	6	2	0	6	0	0	0	0	
T3	I	12	3	2	7	0	1	12	8	6	10	7	0	8	0	0	9	2	3	11	3	5	9	7	5	9	0	2	9	2	4	2	1	2	12	5	5	12	3	2	10	0	1	4	0	3	3	1	0
	II	14	0	2	6	2	2	8	9	2	10	3	2	7	5	2	8	2	3	10	3	0	5	0	2	6	4	0	10	3	5	4	1	0	8	0	0	11	2	0	12	0	2	5	0	4	10	2	0
	III	10	4	3	7	0	0	7	0	3	11	8	2	9	2	2	8	0	2	5	0	2	8	0	0	7	10	2	4	4	3	3	2	0	5	0	0	6	0	0	11	2	4	6	0	5	0	1	3