

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DEL BIFENAZATE PARA EL CONTROL DE ARAÑITA
ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), EN FRESA (*Fragaria vesca* L.), EN
HUARAL**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

EUGENIO PACHAS FALFIN ALFREDO

ASESOR: ING. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO

HUACHO - PERÚ

2022

EFFECTO DEL BIFENAZATE PARA EL CONTROL DE ARAÑITA ROJA (Tetranychus urticae Koch), EN FRESA (Fragaria vesca L.), EN HUARAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	2%
2	grad.uprm.edu Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	idoc.pub Fuente de Internet	1%
7	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
8	uuair.lib.utsunomiya-u.ac.jp	

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EFFECTO DEL BIFENAZATE PARA EL CONTROL DE ARAÑITA
ROJA (*Tetranychus urticae* Koch), EN FRESA (*Fragaria vesca* L.), EN
HUARAL**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

Dr. Rubén Darío Paredes Martínez
Presidente

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery
Secretario

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle
Vocal

Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo
Asesor

HUACHO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi camino durante toda mi formación profesional y a mis padres Alejandro y María por su apoyo incondicional en cada momento.

Eugenio Pachas Falfin Alfredo

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por darme el don de la perseverancia para alcanzar mis metas, por darme la vida y otorgarme una familia maravillosa.

Un agradecimiento a mi pareja Carmen por el apoyo incondicional, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Un agradecimiento muy especial a mi padre Alejandro y mi madre María quienes estuvieron siempre presente en buenos y malos momentos durante toda mi vida y mi formación profesional.

Agradecer a mi hermana Esther por haber fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Agradecer a mi amigo Jesús por haber sido mi asesor durante todo el proceso de ejecución de la tesis.

Así mismo agradecer a la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión donde me formé profesionalmente y pude cumplir todos mis objetivos propuestos para poder ser un profesional exitoso.

Agradecer a todos mis docentes quienes me brindarnos sus conocimientos teóricos y prácticos durante los años de estudios que conllevó formarme profesionalmente.

Eugenio Pachas Falfin Alfredo

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
RESÚMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	01
1.2 Formulación del problema	01
1.2.1. Problema general	01
1.2.2. Problemas específicos	01
1.3 Objetivos de la investigación.....	02
1.3.1. Objetivo general	02
1.3.2. Objetivos específicos	02
1.4 Justificación de la investigación	02
1.5 Delimitación del estudio.....	03
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	04
2.1 Antecedentes de la investigación	04
2.1.1. Antecedentes Internacionales	04
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	05
2.2 Bases teóricas.....	05
2.3 Definiciones conceptuales	14
2.4 Formulación de la hipótesis	15
2.4.1. Hipótesis general	15
2.4.2. Hipótesis específicas.....	15
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1 Diseño metodológico	16
3.1.1. Ubicación	16
3.1.2. Materiales e insumos.....	16
3.1.3. Diseño experimental	17

3.1.4. Tratamientos	17
3.1.5. Características del área experimental	18
3.1.6. Variables a evaluar	19
3.1.7. Conducción del experimento	19
3.2 Población y muestra	20
3.2.1. Población	20
3.2.2. Muestra	20
3.3 Técnicas de recolección de datos	20
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	21
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	22
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	44
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
6.1. Conclusiones	44
6.2 Recomendaciones	44
CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tratamientos con diferentes dosis de Bifenazate.....	17
Tabla 2: Distribución de los tratamientos en estudio.....	18
Tabla 3: Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	22
Tabla 4: Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	22
Tabla 5: Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	23
Tabla 6: Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	24
Tabla 7: Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	25
Tabla 8: Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	25
Tabla 9: Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	26
Tabla 10: Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	27
Tabla 11: Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	28
Tabla 12: Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	28
Tabla 13: Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	29

Tabla 14: Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	30
Tabla 15: Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	31
Tabla 16: Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	31
Tabla 17: Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	32
Tabla 18: Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	33
Tabla 19: Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	34
Tabla 20: Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.....	34
Tabla 21: Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	35
Tabla 22: Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.....	36
Tabla 23: Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	37
Tabla 24: Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.....	37
Tabla 25: Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	38

Tabla 26: Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.....	39
Tabla 27: Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de huevos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación (dda).....	40
Tabla 28: Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación (dda).....	41
Tabla 29: Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de adultos/hoja de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación (dda).....	42
Tabla 30: Grado o escalas de infestación para la evaluación para arañas	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Evaluación de campo del número de huevos, ninfas y adultos de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch).....	50
Figura 1: Campo experimental – cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	51
Figura 2: Daños de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	51
Figura 3: Evaluación de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) antes de la aplicación del Bifenazate.	52
Figura 4: Preparación del insumo químico para la aplicación fitosanitaria, en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	52
Figura 5: Uso correcto del Equipo de Protección Personal para aplicación fitosanitaria	53
Anexo 6: Aplicación fitosanitaria para el control de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	53
Figura 7: Vista panorámica de la aplicación fitosanitaria para el control de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch).....	54
Figura 8: Vista microscópico de huevos de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	54
Figura 9: Vista microscópico de ninfa de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	55
Figura 10: Vista microscópico de adultos de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) en fresa (<i>Fragaria vesca</i> L.).....	55
Figura 11: Producto Grimper SC (Bifenazate).	56

RESÚMEN

Objetivo: Evaluar el efecto del Bifenazate para el control de Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral. **Metodología:** La presente investigación se realizó en el sector Jesús del valle de la provincia de Huaral, cuya ubicación UTM es: -11.508185886667333, -77.19777900325214, altura de 169 m.s.n.m., tuvo como población 852 plantas y como muestra representativa 48 plantas evaluadas en toda el área experimental. Se empleó el Diseño de bloques Completamente al Azar con un testigo absoluto y tres tratamientos y tres bloques. Los tratamientos en estudio fueron las siguientes dosis de Bifenazate; T₀ (testigo absoluto), T₁ (0,150 L/cil⁻¹), T₂ (0,200 L/cil⁻¹) y T₃ (0,250 L/cil⁻¹), en una sola aplicación, donde se realizó la evaluación a los 3 días, 7 días, 12 días después de la aplicación para determinar la población de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch) (huevos, ninfas y adultos) y se determinó el porcentaje de eficacia. **Resultados:** Se obtuvo que los tratamientos de Bifenazate que mostraron resultados significativos fueron; T₃ y T₂ (0,250 L/cil⁻¹ y 0,200 L/cil⁻¹), obtuvieron los mejores porcentajes con 94% y 92% de eficacia para número de huevos, para número de ninfas obtuvo 93% y 87% de eficacia y para número de adultos obtuvo 96% y 90% de eficacia hasta los 12 días después de la aplicación (dda) del ingrediente activo (Bifenazate). **Conclusiones:** El uso de Bifenazate controla bien los huevos, ninfas y adultos de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), bajo condiciones del valle de Huaral, región Lima.

Palabras clave: Control químico, incidencia de plagas, eficacia de control.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the effect of Bifenazate for the control of Red Mite (*Tetranychus urticae* Koch), in strawberry (*Fragaria vesca* L.), in Huaral. **Methodology:** The present investigation was carried out in the Jesús sector of the valley of the province of Huaral, whose UTM location is: -11.508185886667333, -77.19777900325214, height of 169 m.a.s.l., it had a population of 852 plants and a representative sample of 48 plants evaluated throughout the experimental area. The Completely Randomized Block Design was used with an absolute control and three treatments and three blocks. The treatments under study were the following doses of Bifenazate; T0 (absolute control), T1 (0.150 L/cyl⁻¹), T2 (0.200 L/cyl⁻¹) and T3 (0.250 L/cyl⁻¹), in a single application, where the evaluation was carried out after 3 days, 7 days, 12 days after the application to determine the population of red spider mites (*Tetranychus urticae* Koch) (eggs, nymphs and adults) and the percentage of efficacy was determined according. **Results:** It was obtained that the Bifenazate treatments that showed significant results were; T₃ and T₂ (0.250 L/cyl⁻¹ and 0.200 L/cyl⁻¹), obtained the best percentages with 94% and 92% efficiency for number of eggs, for number of nymphs it obtained 93% and 87% efficiency and for number of adults obtained 96% and 90% efficacy up to 12 days after the application (dda) of the active ingredient (Bifenazate). **Conclusions:** The use of Bifenazate controls well the eggs, nymphs and adults of the red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), in the strawberry crop (*Fragaria vesca* L.), under conditions of the Huaral valley, Lima region.

Key words: Chemical control, pest incidence, control efficacy.

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), es una plaga que causa serios problemas al cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), originando fuertes daños económicos y pérdidas considerables en la producción, reduciendo los rendimientos. Los daños que ocasionan estas arañas son al momento de alimentarse, porque succionan la sabia de las hojas, que en poblaciones criticas logran broncear las hojas hasta secarlas e inclusive pueden matar a la planta. (Koppert, 2021).

Debido a ello es un problema critico en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), siendo difícil de controlarlos con los productos tradicionales, conllevando al agricultor a emplear diferentes ingredientes activos a dosis cada vez más altas, abusando drásticamente de los ingredientes activos, el cual es un problema debido a que la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) se tornan cada vez mucho más resistentes a los acaricidas tradicionales y además contaminando el medio ambiente que va a afectar a los agricultores que manejan este cultivo(Koppert, 2021).

Ante estos problemas fitosanitarios que se presenta en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), se planteó realizar el presente trabajo de investigación experimental, donde se empleó diferentes concentraciones de Bifenazate, cuya finalidad fue disminuir la población de la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), sin llegar a contaminar el medio ambiente y tener una baja fitotoxicidad cuando se usa a la dosis adecuada.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

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

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Existe alto porcentaje de eficacia de Bifenazate para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral?

- ¿Existe una dosis apropiada de Bifenazate para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.)?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto del Bifenazate para el control de Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la eficacia del Bifenazate para el control de Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.
- Determinar la dosis apropiada del Bifenazate para el control de Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.

1.4. Justificación de la investigación

En la actualidad el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), se ha convertido en una de las principales actividades agrícolas de los agricultores en la costa central, pero este cultivo es atacado por la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) causando fuertes pérdidas en las épocas de temperaturas cálidas, debido al fuerte ataque presentado problemas a niveles críticos de esta araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), motivo por el cual es fundamental realizar investigaciones para lograr conseguir nuevas herramientas de control químico con alto porcentaje de eficacia y baja toxicidad para poder emplear como una estrategia en Manejo Integrado de Plagas y se pueda usar como una alternativa de rotación de ingredientes activos durante el manejo del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.) en la campaña.

Por otro lado, cabe mencionar que en la actualidad existen ingredientes activos nuevos que son selectivos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), ya que esta araña roja se ha tornado mucho más resistente a otros ingredientes activos que no logran reducir la población a dosis mucho más elevadas, es por ello que se busca para encontrar nuevos productos a utilizar para el control de esta araña y poder alcanzar a los agricultores productos de mejor accionen en el control y poder mantener la población de araña

(*Tetranychus urticae* Koch) en niveles bajos que no causen daños económicos sin abusar de los ingredientes activos.

Debido a todo ello es necesario realizar investigaciones que conlleven a determinar el porcentaje de eficacia del producto Bifenazate a dosis adecuadas bajo condiciones de campo y de esta manera poder recomendar a los agricultores el producto que sea utilizado a dosis adecuadas y poder reducir el uso inapropiado de los acaricidas que van a crear resistencia de los ácaros a los ingredientes activos de los acaricidas y de esta manera lograr mantener la acción de este producto en diferentes campañas y poder obtener mejores producciones de las fresa (*Fragaria vesca* L.) por campaña e incluso elevar sus rendimientos por la buena utilización del producto y con mejores estrategias de control de la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.).

1.5. Delimitación del estudio

La investigación se realizó sector Jesús del valle en la provincia de Huaral, perteneciente a la región Lima. Cuya ubicación UTM es: -11.508185886667333, -77.19777900325214, altura de 169 m.s.n.m.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Ang et al. (2017), en sus estudios “Efectos del bifenazato sobre los huevos y las actividades inhibitoras de la oviposición de *Tetranychus cinnabarinus* y *Tetranychus urticae* Koch”, tuvieron como objetivo conocer el efecto del bifenazato sobre la oviposición y los huevos de los ácaros, bajo condiciones de Yunnan, China. Donde obtuvieron como resultados que la concentración de 1.25 - 100.00 mL/L⁻¹ de bifenazate, mostraron efectos significativos contra *Tetranychus cinnabarinus* y *Tetranychus urticae* Koch con una dosis letal media de 7.52 y 12.42 mL/L⁻¹, respectivamente, las cuales mostrando 91% de eficacia, por lo tanto, el bifenazate no mata solo ácaros adultos, sino también tiene efectos significativos para inhibir la ovoposición y eclosión de los huevos, viéndose afectadas por el acaricida.

Huerta et al. (2017), en sus estudios que realizaron sobre la “Efectividad de acaricidas para el control de araña roja en rosa”, determinaron la efectividad de acaricidas para el control de araña roja”, llegaron a obtener como resultados que los acaricidas Abamectina (30 mL/100L agua), obtuvo 81% de eficacia, Spiromesifen (25 mL/100L agua), obtuvo 86% de eficacia, Spirodiclofen (25 mL/100L agua), alcanzó 90% de eficacia y Bifenazate (0.75 Kg/ha⁻¹), alcanzó un 94% de eficacia, las cuales tienen efecto favorable sobre el control de *Tetranychus urticae* Koch, reduciendo el número de huevo, ninfas y adultos, en comparación al testigo que mostró un incremento poblacional entre huevos, ninfas y adultos. Finalmente recomiendan el uso de los acaricidas en estudios como estrategia de control para poblaciones de arañita roja.

Correa et al. (2018), en sus investigaciones “Control químico del ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* Hirst (Acari: *Tenuipalpidae*)”, lograron determinar el control de ácaros, bajo condiciones de campo experimental, bajo condiciones de Tabasco, México. Obtuvieron como resultados, que los acaricidas; bifenazate (0.40 mL/L⁻¹), fenpyroximate (1 mL/L⁻¹), spiromesifen (1 mL/L⁻¹), acequinocyl (1 mL/L⁻¹), bifentrina (0.4 mL/L⁻¹), propargite (2 mL/L⁻¹), amitraz (1.5 mL/L⁻¹), clorfenapir (1 mL/L⁻¹), clorhidrato de formetanato (1 g/L⁻¹), azufre (2.5 mL/L⁻¹), Fenazaquin (1.5 mL/L⁻¹) y milbemectina (1 mL/L⁻¹), tuvieron efectos favorables para el control de poblaciones de ácaros, donde lograron obtener hasta un 95%

de eficacia en estadio ninfas y adultos, luego después de siete días de la aplicación de los acaricidas en estudio, siendo favorables para poblaciones críticas de ácaros.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Moreno (2018), en su investigación “Aplicación de Spirodiclofen, Cyhexatin, Abamectina y Fenazaquin para el Control de *Tetranychus urticae* Koch “arañita roja” en *Fragaria ananassa* L. “fresa” en Carquín Bajo - Huaura, Perú”, determinaron la eficacia de; Abamectina, Cyhexatin, Spirodiclofen y Fenazaquin, para el control de *Tetranychus urticae* Koch. Donde obtuvieron como resultados que, a los 3 días de aplicación, el Cyhexatin (110 mL/200 L), obtuvo un 87.28%, 8 días un 83.89% y 11 días un 77.38% de eficacia. En segundo, fue Spirodiclofen (100 mL/200 L), donde mostró que a 3 días obtuvo un 82.38%; 8 días un 80.19% y 11 días un 76.31 % de eficacia, en tercer fue la Abamectina (250 mL/200 L), donde mostró que a 3 días obtuvo 73.76%; 8 días un 67.03% y 11 días un 63.95% de eficacia, en cuarto lugar, fue para Fenazaquin (200 mL/200 L.) mostrando a los 3 días un 62.51%, 8 días un 59.15% y 11 días un 52.64% de eficacia para control de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch).

Zevallos (2020), en su trabajo “Evaluación del efecto acaricida de Bifenazate 480 SC sobre la población de “arañita roja” (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L), bajo las condiciones del valle de Barranca”, determinó el efecto acaricida de Bifenazate 480 SC sobre la población de “arañita roja” (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), Bajo condiciones de Supe, Perú, donde obtuvo como resultados que se evidenció mayor control de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), la dosis de 0.200 L/cil, logrando a obtener un 98% de control sobre posturas, ninfas y adultos, respectivamente, en dicha investigación no se evidenció fitotoxicidad por efecto del Bifenazate.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen de la *Fragaria vesca* L. (Fresa).

El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.) está distribuido en diversas partes del mundo, en que aún no se ha determinado con exactitud el centro de origen, estudios demuestran que la fresa (*Fragaria vesca* L.), podría provenir de Europa exactamente de los Alpes europeos. Por otro

lado, la fresa (*Fragaria vesca* L.), es un fruto exótico de textura suave y buena aroma, por lo que se produce a nivel nacional y por su alto índice de rentabilidad (Ávila, 2015).

2.2.2. Descripción taxonómica

Nuñez (2007), describe taxonómica al cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Fragaria*

Especie: vesca

Nombre científico: *Fragaria vesca* L.

Nombres comunes: Fresa, frutilla, fresón, fresera

2.2.3. Descripción botánica

Bolda y Dara (2015), describe morfológicamente al cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.):

- **Corona:** Es la parte que se encuentra alojada en el suelo, la corona es considerada un tallo comprimido de donde brotan las yemas para lograr un crecimiento vegetativo.
- **Raíz:** Las raíces llegan alcanzar una profundidad aproximada de 30 a 40 cm, las raíces prefieren suelos sueltos y bien drenados ya que son susceptibles al encharcamiento y asfixia radicular.
- **Estolones:** Para el crecimiento de los estolones se requiere temperaturas que superen los 15 °C, siendo estos estolones una parte de la fresa (*Fragaria vesca* L.), para poder propagarlos.

- **Hojas:** Las hojas del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), está compuesto por tres folíolos, denominándose trifoliada.
- **Inflorescencia y fruto:** Las flores presentan de 5 a 6 pétalos, estambres de 20 a 35 y diversidad de pistilos ubicados en el receptáculo.

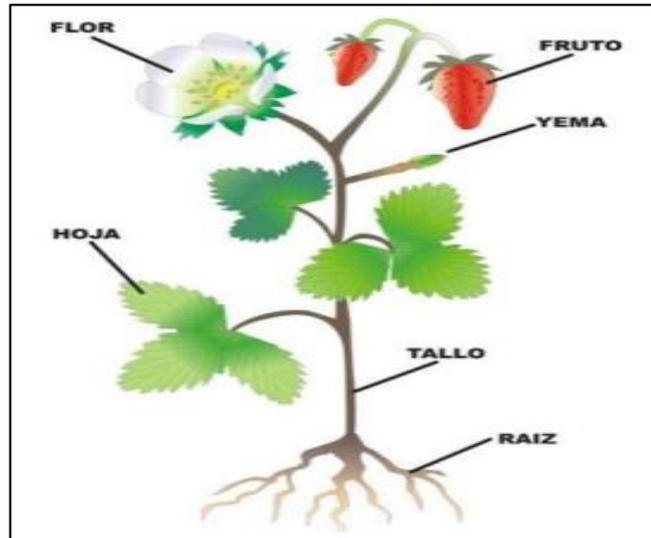


Figura 1: Morfología de la fresa (*Fragaria vesca* L.).

Fuente: Instituto Tecnológico Superior de Coalcomán (2018).

2.2.4. Fenología

Alvarado (2001), menciona las siguientes etapas fenológicas del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.):

- **Fase de reposos vegetativo:** Fase que conforma una larga etapa en que el cultivo inicia el crecimiento radicular y prendimiento después de ser transplantados a raíz desnuda para posterior iniciar con la etapa vegetativas aún se encuentran inactivas para iniciar el crecimiento vegetativo rápido.
- **Fase de crecimiento vegetativo:** Fase en que el cultivo inicia con el crecimiento foliar, en esta fase el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), inicia con un crecimiento lento para posterior acelerar para entrar a la etapa de pre-floración.
- **Fase de floración:** Aparición de los primeros botos florales y apertura floral que serán polinizados para dar origen al fruto.
- **Fase de fructificación:** Formación y crecimiento de los frutos.

- **Fase de reproducción vegetativa:** Comprende cuando el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), inicia a propagarse mediante formación de estolones.

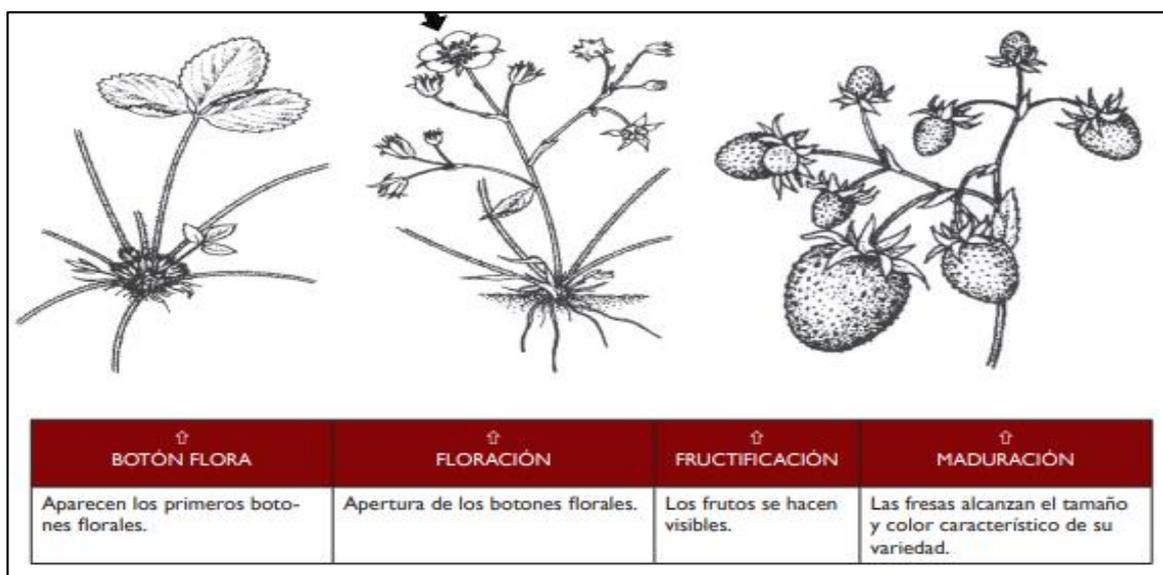


Figura 2: Fases fenológicas del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.). **Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2011).

2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos

Dueñas (2019), indica que el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), requiere las siguientes condiciones edafoclimáticas:

- **Temperatura:** El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), tiene un comportamiento foto periódica, ya que requiere de temperaturas altas y mucha iluminación para favorecer una óptima producción. Como temperaturas optimas tenemos 18 a 25°C.
- **Luminosidad:** El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), requiere de 8 a 12 horas luz para lograr una buena capacidad fotosintética, las cuales se clasifican en tres grupos de días corto, días neutro y días largo.
- **Humedad relativa:** El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), requiere de 65 a 80 % de humedad relativa en el ambiente para lograr una buena producción, en caso fuera mayor se recomienda realizar aplicaciones preventivas para enfermedades fungosas.
- **Suelos:** La fresa (*Fragaria vesca* L.), requiere de suelos de textura franco arenoso, aireados y sueltos con buena capacidad de drenaje. El cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), se desarrolla favorablemente en suelo de pH 5.7 a 6.5.

2.2.6. Labores agronómicas

a) Época de siembra

MINAGRI (2014), recomienda que el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), bajo condiciones de costa central debe sembrarse en los meses de marzo a junio.

b) Siembra

INIA (2017), refiere que la fresa (*Fragaria vesca* L.), se debe sembrar a un distanciamiento de 0.40 a 0.25 m entre planta y la distancia entre surcos se recomienda realizarlo a 0.90 m.

c) Riego

Cisneros (2003), indica la fresa (*Fragaria vesca* L.), es un cultivo que requiere riegos ligeros, debido a que el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), es susceptible a la alta humedad y encharcamientos, siendo causa principal para ocasionar problemas radiculares causando la muerte de la planta. Por otro lado, la fresa (*Fragaria vesca* L.), es susceptible a las altas concentraciones de sales en el agua de riego y suelos.

d) Fertilización

La fertilización en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), se debe realizar, previo a un análisis de suelos con la finalidad de conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas para una buena programación nutricional. Se recomienda realizar con la siguiente fórmula de extracción nutricional en el cultivo de (*Fragaria vesca* L.); N: 123, P: 84, K: 210 y 175 de Ca por hectárea (Olivera, 2012).

e) Plagas y enfermedades

Plagas

Baixauli (2019), menciona las siguientes plagas en la fresa (*Fragaria vesca* L.):

- Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch)
- Chinche (*Lygus hesperus*)
- Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)
- Gusano cogollero (*Spodoptera* sp.)

- Gusanos cortadores (*Feltia experta* y *Agrotis ipsilon*)
- Pulgón (*Aphis gossypi*)
- Thrips (*Thrips tabaci*)

Enfermedades

Baixauli (2019), menciona las siguientes enfermedades en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.):

- Botrytis (*Botrytis cinerea*)
- Corazón rojizo (*Phytophthora fragariae*)
- Fusariosis (*Fusarium oxysporum*)
- Mancha necrótica de la hoja (*Coniella fragariae*)
- Oídium (*Podosphaera aphanis*)
- Pudrición carbonosa (*Macrophoma phaseolina*)
- Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*)
- Tizón de la hoja (*Phomopsis obscurans*)

f) Control de malezas

Cuando el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), es sembrado sin cobertura, se recomienda el uso de atrazinas a dosis de 1.5 a 2 litros por hectárea, sin embargo, si la maleza se manifiesta solo en puntos focalizados se recomienda solo los deshierbos manuales o con ayuda de una herramienta agrícola (Alvarado, 2001).

g) Cosecha

MINAGRI (2012), sostiene que la cosecha de los frutos de fresa (*Fragaria vesca* L.), se debe realizar en función al destino de la fruta para el consumo fresco, el punto óptimo de cosecha es cuando los frutos tengan las tres cuartas partes coloreado, el cual durante todo su transporte y comercialización llega al punto óptimo de madurez con buen °Brix, sin embargo, cuando es para industria la cosecha es mucho más maduro ya que el proceso es inmediato.

2.2.7. Importancia económica

Gargurevich (2017), manifiesta que el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), se produce principalmente en las localidades del norte chico de Lima, siendo uno de los frutos con mayor tasa de rentabilidad que ha logrado incrementar hasta las fechas mayores áreas de sembríos, llegando hasta las zonas de Cusco y Arequipa. Debido a su consumo en fresco e industrializado, se ha logrado que los agricultores mejoren sus calidades de vida con la producción de esta fruta, por su rentabilidad ha promovido su incremento a nivel nacional.

2.2.8. Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch)

Marroquin (2018), refiere que la arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch) es una especie que ataca a gran cantidad de plantas cultivadas, tanto en campo abierto y en invernadero, como también de porte herbáceo, como leñoso que puede también causar importantes daños a los productos.

a. Clasificación taxonómica

Poliane (2012), clasifica taxonómicamente:

Reino: Animalia

Clase: Arachnida

Orden: Acarina

Familia: *Tetranychidae*

Género: *Tetranychus*

Especie: *urticae*

Nombre científico: *Tetranychus urticae* Koch

Nombres comunes: Arañita roja.

La arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), es un ácaro conocido por su alta capacidad de reproducción y su corto ciclo de vida en verano llegando alcanzar entre 15 a 18 días y en

temporadas de invierno alcanzando entre 35 a 45 días aproximadamente. Esta especie desarrolla sus colonias en el envés de las hojas donde producen tela en abundancia que les protegen de los depredadores, acaricidas y condiciones climáticas adversas (Poliane, 2012).

La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho. El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas. La coloración de la hembra es diversa, pudiendo ser amarillenta, verde, rojo-anaranjado, pero siempre con dos manchas laterales oscuras sobre el dorso del tórax. En el macho la coloración es más pálida (Koppert, 2021).

a. Huevos

La hembra pone sus huevos durante 10 días (a 35°C) y por encima de 40 días (a 15°C). A una temperatura de 20°C pone alrededor de 40 huevos en total, pero en condiciones óptimas puede llegar hasta 100. Especialmente con temperaturas altas y un ambiente seco, las arañas rojas pueden reproducirse muy rápidamente (Chávez, 2021).

b. Ninfas

Posee dos estadios ninfales, protoninfa y deutoninfa. En ambos son del mismo color que las larvas, aunque las manchas en los laterales del dorso aparecen más grandes y nítidas. Poseen cuatro pares de patas. La diferencia entre ambos estadios radica en el tamaño, mayor en la deutoninfa. En este estado se pueden ya diferenciar según las formas que ninfas que darán origen a hembras, y cuáles son las precursoras de los machos, siendo las hembras de mayor tamaño, más voluminosas y redondeadas (Agurto, 2019).

c. Adultos

En este estado existe un claro dimorfismo sexual. La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho. El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas. La coloración de la hembra es diversa, pudiendo ser amarillenta, verde, rojo-anaranjado, pero siempre con dos manchas laterales oscuras sobre el dorso del tórax. En el macho la coloración es más pálida (Koppert, 2021).

En las hojas, la picadura de esta especie de ácaros ocasiona que las hojas tomen un color pálido hasta llegar a desecarse el área dañada. A la vez, las arañas rojas (*Tetranychus urticae* Koch) acostumbran armar sus colonias en el envés del cultivo, que poco a poco a tomando un color amarillento - bronceado. Estas hojas pueden caer por la sensibilidad de esta defoliación (Casado et al., 2016).

2.2.9. Control de araña roja

Rasmy et al., (2011), refiere que la araña roja es un acaro muy agresivo en condiciones favorables de alta temperatura, las cuales se controla con acaricidas químicas para mayor eficacia, dentro de ello tenemos: Abamectina, Cyflumetofen, Spirodiclofen, Bifenazate, Etoxazole, las cuales muestran efectos significativos para el control de huevos, ninfas y adultos cuando se encuentre en etapas críticas, sobrepasando niveles de umbral de daño económico.

Pamo et al. (2004), en sus estudios determinaron la mortalidad de araña roja, empleando plaguicidas botánicos, del cual obtuvieron como resultados que se obtienen rapidez de control, en comparación a los acaricidas químicos, así mismo indican que el control es mucho más efectivo para poblaciones altas de araña roja, el cual controla ninfas y adultos.

Kim et al., (2005) y Lin et al., (2009), para el control de araña roja bajo condiciones óptimas, recomiendan el uso de Abamectinas, Clofentezine, Clorfenapyr, Pyridaben y Spirodiclofen, para controlar apropiadamente las poblaciones críticas de araña roja para huevos, ninfas y adultos.

2.2.10. Bifenazate

Terralia (2018), hace mención que el Bifenazate ingrediente activo, no sistémico, de contacto. Así mismo el Bifenazate es un acaricida que tiene efecto sobre huevos.

Características

Arystalifescience (2015), menciona que el Bifenazate pertenece al grupo químico de los carbamatos, es un acaricida de contacto selectivo.

Modo de acción

En la planta: El Bifenazate actúa por contacto (Ramírez, 2019).

Poder residual en la planta: El Bifenazate es un ingrediente activo selectivo, el cual tiene efecto sobre ácaros por contacto y presenta un prolongado control residual en la planta, alcanzando hasta 10 días de residualidad, tal como afirma Terralia (2018), indicando que el periodo de carente del Bifenazate en el cultivo de fresa es de 7 días aproximadamente.

En el insecto, Bifenazate tiene efecto sobre los huevos, ninfas y adultos de ácaros, por lo que el ingrediente activo tiene efecto residual mediante la ingesta de la masa foliar que ha sido tratada (Ramírez, 2019).

Mecanismo de acción

Los mecanismos de acción del Bifenazate actúa sobre los procesos respiratorios de los ácaros, llegando a inhibir el transporte de electrones en la cadena de respiración del acaro, de esta manera causando la muerte del acaro. Así mismo el Bifenazate actúa en el sistema nervioso del acaro (Ramírez, 2019; Sánchez, 2013).

Forma de aplicación

Cisneros (2014), refiere que previo a las aplicaciones fitosanitarias se debe evaluar la dosis indicada y realizar las aplicaciones en su momento oportuno y en horarios donde no haya corrientes de vientos fuertes. Así mismo se recomienda el uso de fumigadores que garanticen una buena cobertura del ingrediente activo.

2.3. Definiciones conceptuales

- **Dosis:** Cantidad de sustancia administrada o absorbida por un individuo en proporción a su peso o volumen corporal, ordinariamente en 24 horas. Se suele expresar en mg/Kg (Repetto y Sanz, 1995).
- **Edafoclimáticas:** Interacción de las condiciones de un suelo con los factores ambientales (MINAGRI, 2008).
- **Erradicación:** Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área (FAO, 2007).

- **Fresa:** Es una especie hortícola que se ha cultivado desde hace varios siglos en Europa, Asia y los Estados Unidos de América, constituyéndose como una de las principales frutas de consumo de los países desarrollados (MINAGRI, 2008).
- **Plagas:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (FAO, 1995).
- **Rendimiento:** Es la producción cosecha en un terreno ocupado por cultivos que se puede estimar por kg o Ha (Glosario.net., 2007).
- **Resistencia:** La resistencia a insecticidas se define como ‘un cambio heredable en la sensibilidad de una población de una plaga que se refleja en repetidos fallos de un producto para alcanzar los niveles de control esperados (IRAC, 2015).

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Ha: La aplicación de Bifenazate tiene efectos significativos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.

Ho: La aplicación de Bifenazate no tiene efectos significativos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.

2.4.2. Hipótesis específicas

Ha: Las dosis de Bifenazate será eficaz en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en Huaral.

Ha: Existe una dosis que controla con alto porcentaje de eficacia las poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* L.), en Huaral.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Ubicación

El proyecto de investigación se ejecutó en el sector Jesús del valle en la provincia de Huaral a 75.1 km de la Panamericana Norte de la ciudad de Lima, cuya ubicación es:

- **Departamento** : Lima
- **Provincia** : Huaral
- **Distrito** : Huaral
- **Coordenadas UTM**
 - -11.508185886667333
 - -77.19777900325214
- **Altura** : 169 m.s.n.m.

3.1.2. Materiales e insumos

- **Equipos:**
 - Laptop
 - U.S.B.
 - Cámara digital de alta gama.
 - Impresora.
 - Mochila de 20 litros
 - Equipo de Protección Personal
- **Materiales que se utilizarán durante la ejecución *in situ*.**
 - Cartilla de evaluación
 - Lupa entomológica de 20X
 - Cintas de colores para marcar hojas
 - Tijeras
 - Guantes
 - Plumones indelebles
 - Jarra medidora
 - Tablero
 - Vasito medidor (ml).

- Baldes
- Cuchilla
- **Materiales de escritorio**
 - Papel bond A4
 - Lapiceros y lápices
 - Libretas de campo
 - Plumones
- **Insumos que se utilizarán para la aplicación fitosanitaria**
 - Bifenazate
 - Sedimentador
 - Regulador de pH (KEEP®)
 - Adherente (SILWET L-77)

3.1.3. Diseño experimental

Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se realizó la prueba de Tukey para la comparación de medias.

3.1.4. Tratamientos

En la investigación se tuvo tres tratamientos y un testigo absoluto, como se muestra a continuación (ver Tabla 1):

Tabla 1
Tratamientos con diferentes dosis de Bifenazate.

Tratamientos	Bifenazate (L / 200 L Cil⁻¹)	L / 100 L.	ml / L
T ₀ (testigo)	0,000	0,000	0,000
T ₁	0,150	0,075	0,75
T ₂	0,200	0,100	1,00
T ₃	0,250	0,125	1,25

3.1.5. Características del área experimental

A. Descripción del área de investigación

- Largo : 20 m
- Ancho : 20 m
- Área del Experimento : 400 m²
- Número de bloque : 3

B. Descripción de la parcela experimental

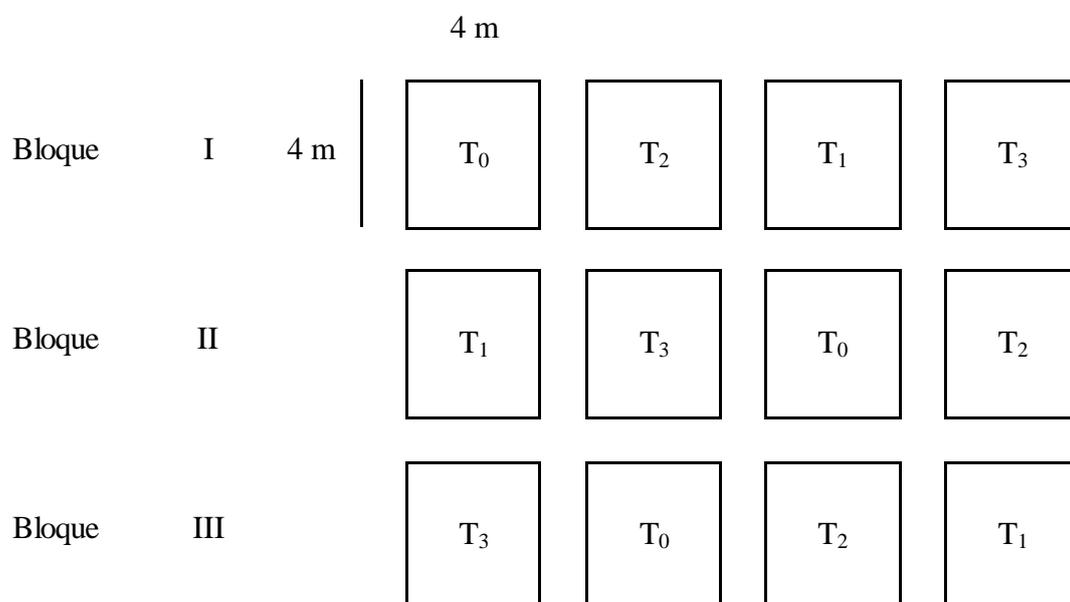
- Longitud : 4 m
- Ancho : 4 m
- Área : 16 m²
- Número de surcos por parcela : 4
- Número de plantas por parcela : 71 plantas.

C. Densidad de siembra

- Distanciamiento entre surco : 0.90 m
- Distanciamiento entre planta : 0.25 m

Tabla 2

Distribución de los tratamientos en estudio.



3.1.6. Variables a evaluar

Variable independiente: Ingrediente activo “Bifenazate”.

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

- **Porcentaje de eficacia del Bifenazate:** Se empleó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de eficacia del Bifenazate

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

- 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.

3.1.7. Conducción del experimento

- **Delimitación del área experimental:** Se procedió a realizar la medición del área experimental de 400 m² para la separación de los bloques con sus respectivos tratamientos en estudio de acuerdo a las medidas establecidas.
- **Manejo del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.):** Se realizó en un cultivo instalado de fresa en etapa fenológica de floración, donde se esperó la infestación de la arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch) en campo, donde se procedió a realizar la aplicación fitosanitaria con el ingrediente activo para posteriores evaluaciones.
- **Toma de muestras de plantas y hojas al zar:** Se consideró al azar tres hojas de 9 folíolos por planta de los dos surcos centrales para el seguimiento post-aplicación fitosanitario.
- **Evaluación pre-aplicación:** Previo a la aplicación del Bifenazate se contabilizó la población inicial de la arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch) (huevos, ninfas y adultos), de los dos surcos centrales de cada parcela experimental.
- **Aplicación del Bifenazate:** La aplicación del Bifenazate se realizó con una mochila de fumigar de 20 litros, donde se empleó diferentes dosis programadas para determinar el porcentaje de eficacia (0.150, 0.200, 0.250 L/cil⁻¹).
- **Evaluación post-aplicación:** Posterior a la aplicación del Bifenazate se contabilizó el número de huevos, ninfas y adultos, las cuales fueron evaluadas con un intervalo de 3, 7, y 12 días después de la aplicación del Bifenazate, las cuales permitió para determinar el

porcentaje de eficacia del acaricida en estudio para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población en estudio estuvo representada por 852 plantas en toda el área experimental, teniendo 71 plantas por parcela experimental.

3.2.3. Muestra

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

n: número de muestra 3.69 = 4 plantas

Z: nivel de confianza 95% (1.96)

σ : desviación estándar (0.5)

e: error de muestra 5% (0.5)

N: población =852 plantas

Como muestra representativa se tuvo cuatro plantas por cada unidad experimental de los dos surcos centrales de las cuales se evaluó tres hojas por planta y se tuvo un total de 48 plantas evaluadas en todo el área experimental y 144 hojas para las evaluaciones pre y post-aplicación del Bifenazate. Según resultado de la fórmula aplicada para la muestra representativa, el número de plantas por unidad experimental se tiene 3.69 y por redondeo se tendría 4 plantas evaluadas por cada unidad experimental.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue realizada bajo condiciones de campo, donde se evaluó las siguientes variables en estudio con ayuda de una cartilla: Número de huevos, Número de ninfas y Número de adultos.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento y análisis de datos se empleó el Microsoft office (Excel) y fueron sometidos al análisis de varianza ANVA a un nivel de confiabilidad de 95%. Así mismo se empleó la prueba de Tukey a un nivel de probabilidad del 0.05%, para la comparación de medias de los tratamientos en estudio.

CAPITULO IV. RESULTADOS

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

4.1.1. Antes de la aplicación del Bifenazate

Tabla 3

*Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	17.45	1.48	0.3125 n.s.
Bloques	2	58.89	4.98	0.0630 n.s.
Error	6	11.82		
Total	11			

En la Tabla 3, mostró que para la variable número de huevos/hoja antes de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos y los bloques no presentaron diferencias significativas (n.s.)

Tabla 4

*Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de huevos/hoja
T ₃ = 0.250	18 a
T ₀ = 0.000	18 a
T ₂ = 0.200	17 a
T ₁ = 0.150	13 a

En la Tabla 4, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que no existió diferencias significativas entre cada tratamiento, donde obtuvieron los siguientes promedios: T₃ (18 huevos/hoja), T₀ (18 huevos/hoja), T₂ (17 huevos/hoja) y T₁ (13 huevos/hoja), respectivamente.

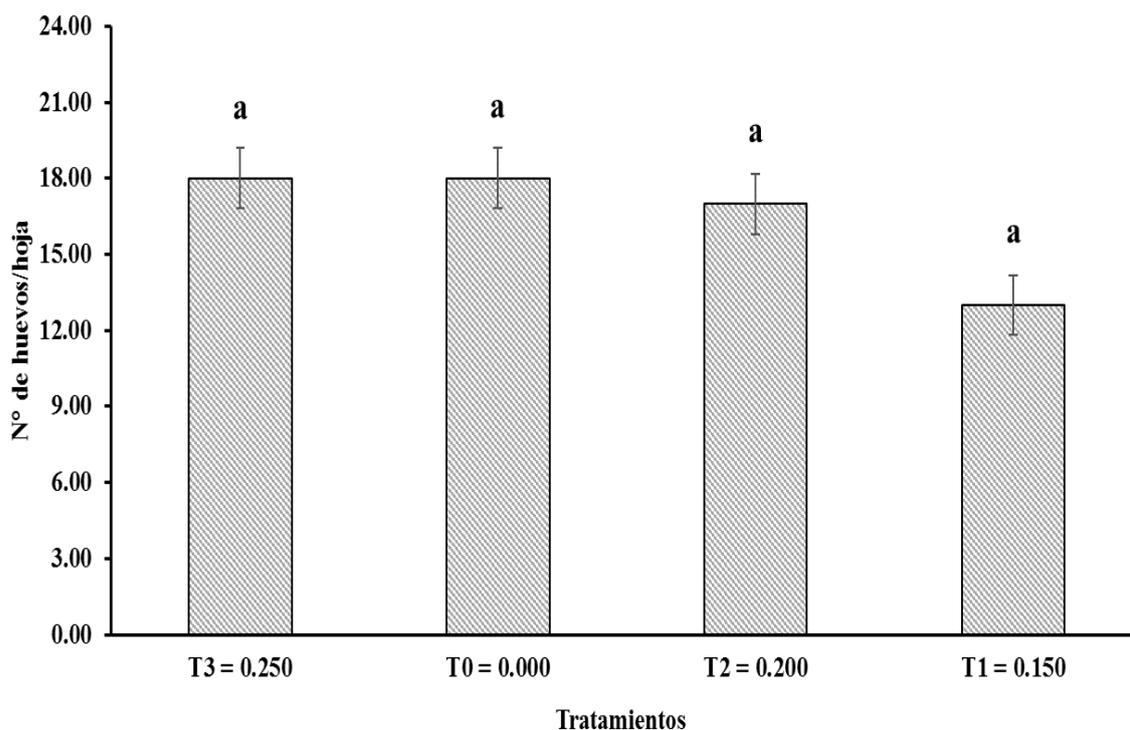


Figura 3. Efecto del Bifenazate, para N° de huevos/hoja, antes de la aplicación.

4.1.2. A tres días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 5

Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	65.53	15.66	0.0030 **
Bloques	2	9.90	2.37	0.1748 n.s.
Error	6	4.18		
Total	11			

En la Tabla 5, mostró que para la variable número de huevos/hoja a tres días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos presentó diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para la fuente de variabilidad de los bloques no presentó diferencias significativas (n.s.), debido a que este resulta mayor a $\alpha=0.05$.

Tabla 6

Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de huevos/hoja
T ₀ = 0.000	17 a
T ₃ = 0.250	8 b
T ₂ = 0.200	8 b
T ₁ = 0.150	6 b

En la Tabla 6, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (17 huevos/hoja), obtuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente diferente a todos los tratamientos, seguido del T₃ (8 huevos/hoja), T₂ (8 huevos/hoja) y T₁ (6 huevos/hoja), no evidenciándose diferencias significativas entre los tres tratamientos en estudio.

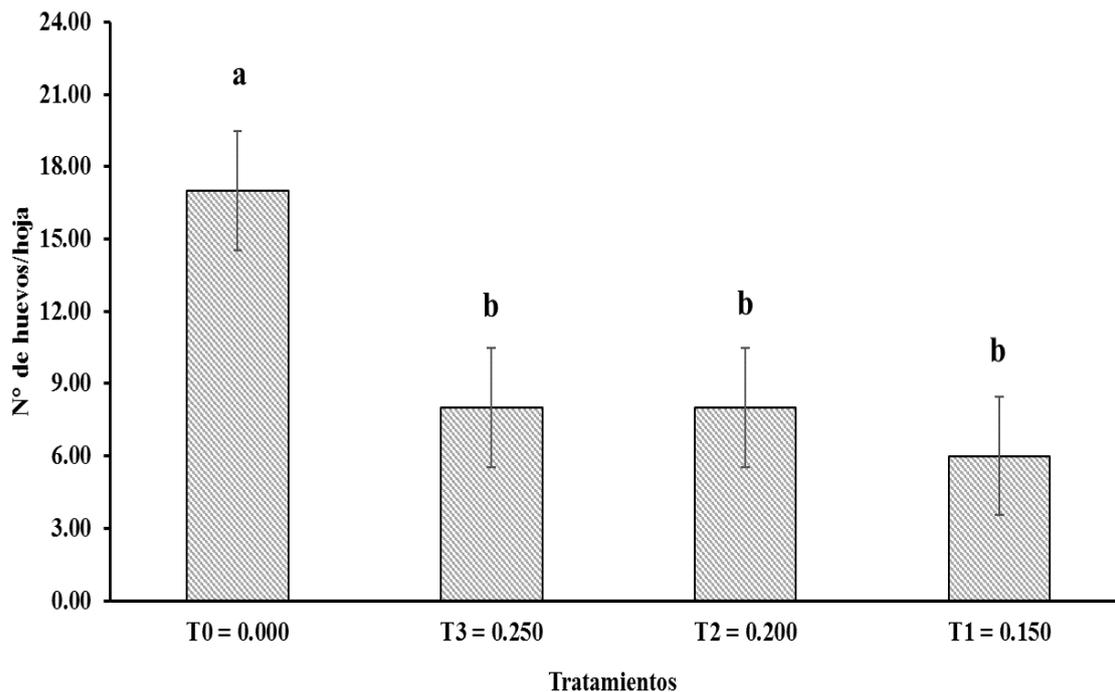


Figura 4. Efecto del Bifenazate, para N° de huevos/hoja, a tres días después de la aplicación.

4.1.3. A siete días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 7

Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	197.34	69.03	<0.0001 **
Bloques	2	5.37	1.88	0.2327 n.s.
Error	6	2.86		
Total	11			

En la Tabla 7, mostró que para la variable número de huevos/hoja a siete días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 8

Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de huevos/hoja
T ₀ = 0.000	19 a
T ₁ = 0.150	4 b
T ₂ = 0.200	3 b
T ₃ = 0.250	3 c

En la Tabla 8, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (19 huevos/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el tratamiento que tuvo menor promedio fue el T₃ (3 huevos/hoja), sin embargo, el T₂ (3 huevos/hoja) y T₁ (4 huevos/hoja) no evidenciaron diferencias significativas.

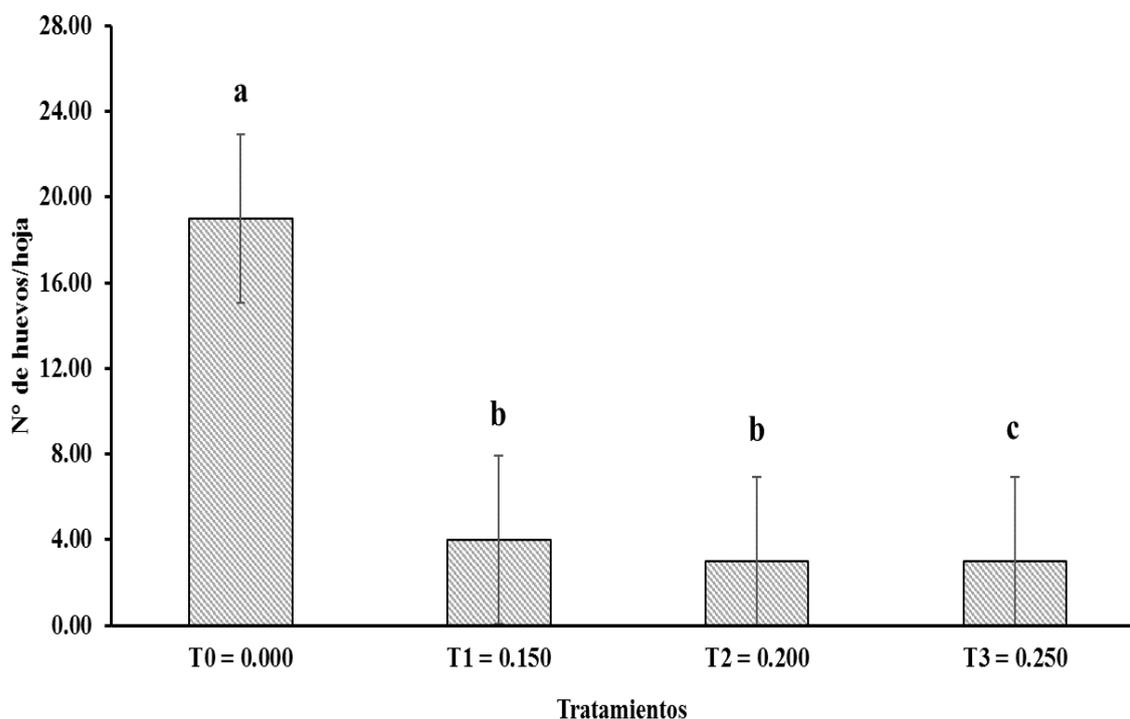


Figura 5. Efecto del Bifenazate, para N° de huevos/hoja, a siete días después de la aplicación.

4.1.4. A doce días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 9

*Análisis de varianza, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	317.16	136.06	<0.0001 **
Bloques	2	3.45	1.48	0.3002 n.s.
Error	6	2.33		
Total	11			

En la Tabla 9, mostró que para la variable número de huevos/hoja a doce días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 10

Prueba de Tukey para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de huevos/hoja
T ₀ = 0.000	22 a
T ₁ = 0.150	3 b
T ₂ = 0.200	2 c
T ₃ = 0.250	1 c

En la Tabla 10, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (22 huevos/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el T₃ (1 huevos/hoja) y T₂ (2 huevo/hoja), obtuvieron los menores promedios reduciendo significativamente los huevos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.), siendo superiores al T₁ (3 huevos/hoja).

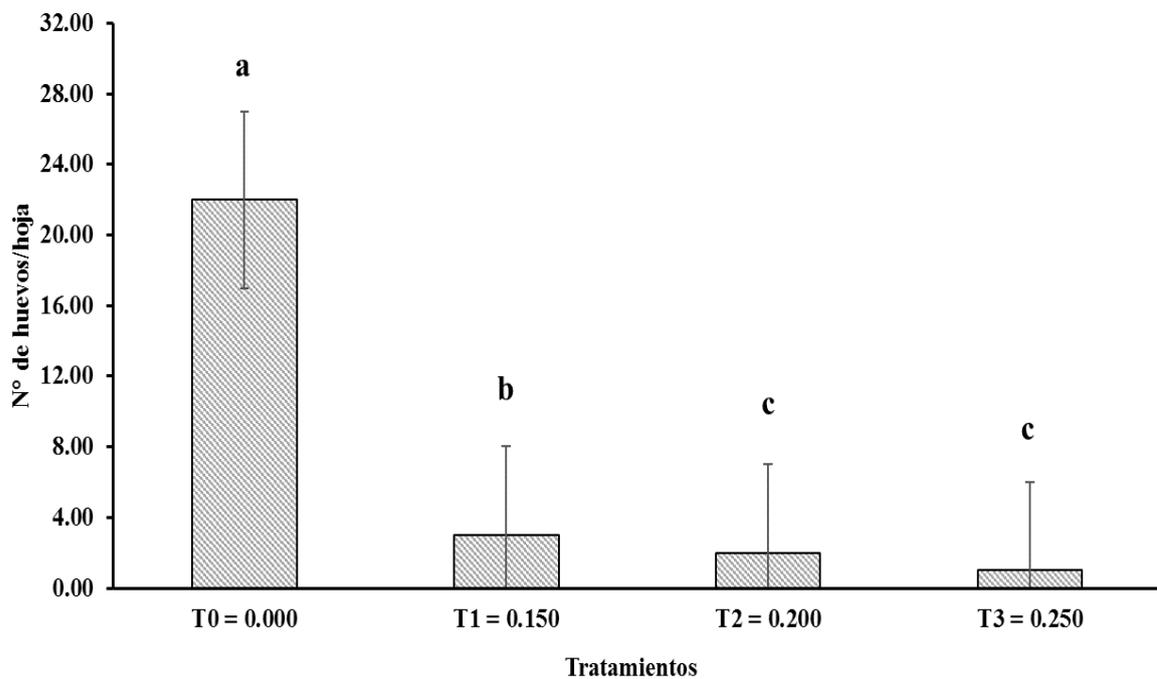


Figura 6. Efecto del Bifenazate, para N° de huevos/hoja, a doce días después de la aplicación.

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

4.2.1. Antes de la aplicación del Bifenazate

Tabla 11

*Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	9.69	1.73	0.2597 n.s.
Bloques	2	8.11	1.45	0.3067 n.s.
Error	6	5.60		
Total	11			

En la Tabla 11, mostró que para la variable número de ninfas/hoja antes de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos y los bloques no mostraron diferencias significativas (n.s.)

Tabla 12

*Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de ninfas/hoja
T ₀ = 0.000	15 a
T ₃ = 0.250	13 a
T ₁ = 0.150	11 a
T ₂ = 0.200	11 a

En la Tabla 12, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que no existió diferencias significativas entre cada tratamiento, donde obtuvieron los siguientes promedios: T₀ (15 ninfas/hoja), T₃ (13 ninfas/hoja), T₁ (11 ninfas/hoja) y T₂ (11 ninfas/hoja), respectivamente.

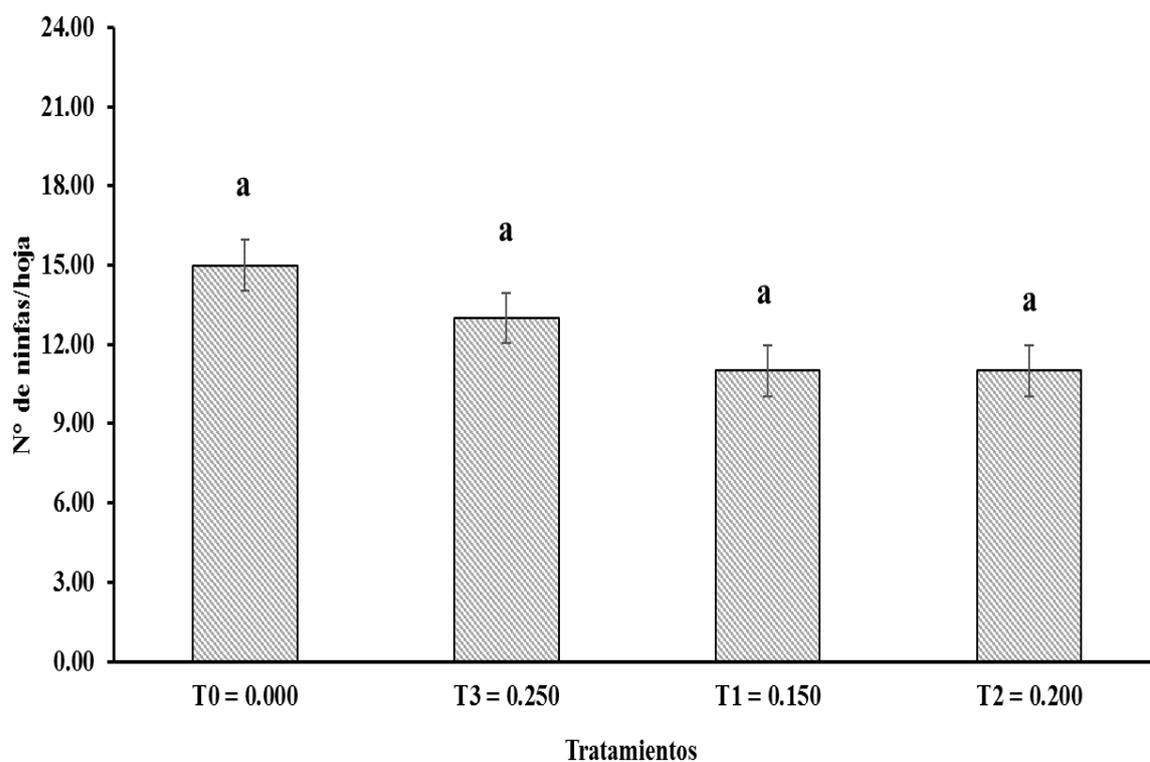


Figura 7. Efecto del Bifenazate, para N° de ninfas/hoja, antes de la aplicación.

4.2.2. A tres días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 13

Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	141.17	145.68	<0.0001 **
Bloques	2	0.90	0.93	0.4441 n.s.
Error	6	0.97		
Total	11			

En la Tabla 13, mostró que para la variable número de ninfas/hoja a tres días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos presentó diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no se evidenció diferencias significativas (n.s.)

Tabla 14

Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de ninfas/hoja
T ₀ = 0.000	17 a
T ₁ = 0.150	4 b
T ₂ = 0.200	3 bc
T ₃ = 0.250	2 c

En la Tabla 14, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (17 ninfas/hoja), obtuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente diferente a todos los tratamientos, mientras que el T₃ (2 ninfas/hoja), obtuvo el menor número de ninfas, mostrando mayor control frente a los otros tratamientos en estudio.

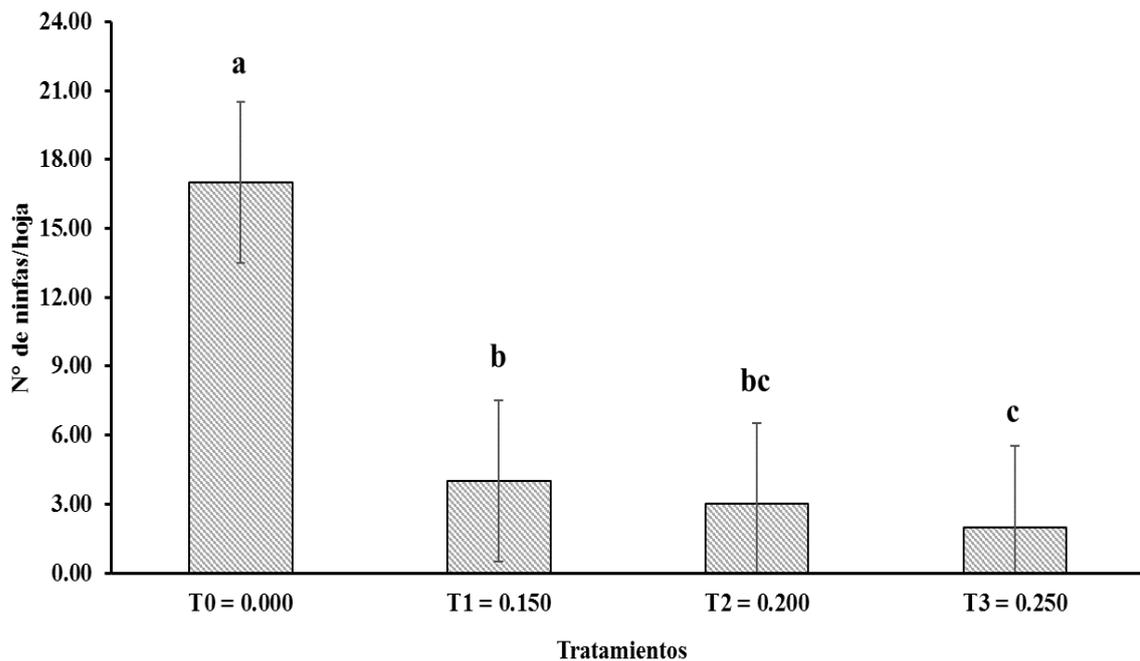


Figura 8. Efecto del Bifenazate, para N° de ninfas/hoja, a tres días después de la aplicación.

4.2.3. A siete días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 15

*Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	201.62	1060.05	<0.0001 **
Bloques	2	0.01	0.07	0.9308 n.s.
Error	6	0.19		
Total	11			

En la Tabla 15, mostró que para la variable número de ninfas/hoja a siete días después de la aplicación del Bifenazate, se obtuvo que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 16

*Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.*

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de ninfas/hoja
T ₀ = 0.000	18 a
T ₁ = 0.150	2 b
T ₂ = 0.200	2 b
T ₃ = 0.250	1 c

En la Tabla 16, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (18 ninfas/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el tratamiento que tuvo menor promedio fue el T₃ (1 ninfa/hoja), mostrando mejor control frente a los otros tratamientos en estudio, sin embargo, el T₁ (2 ninfas/hoja) y T₂ (2 ninfas/hoja) no evidenciaron diferencias significativas entre los dos tratamientos.

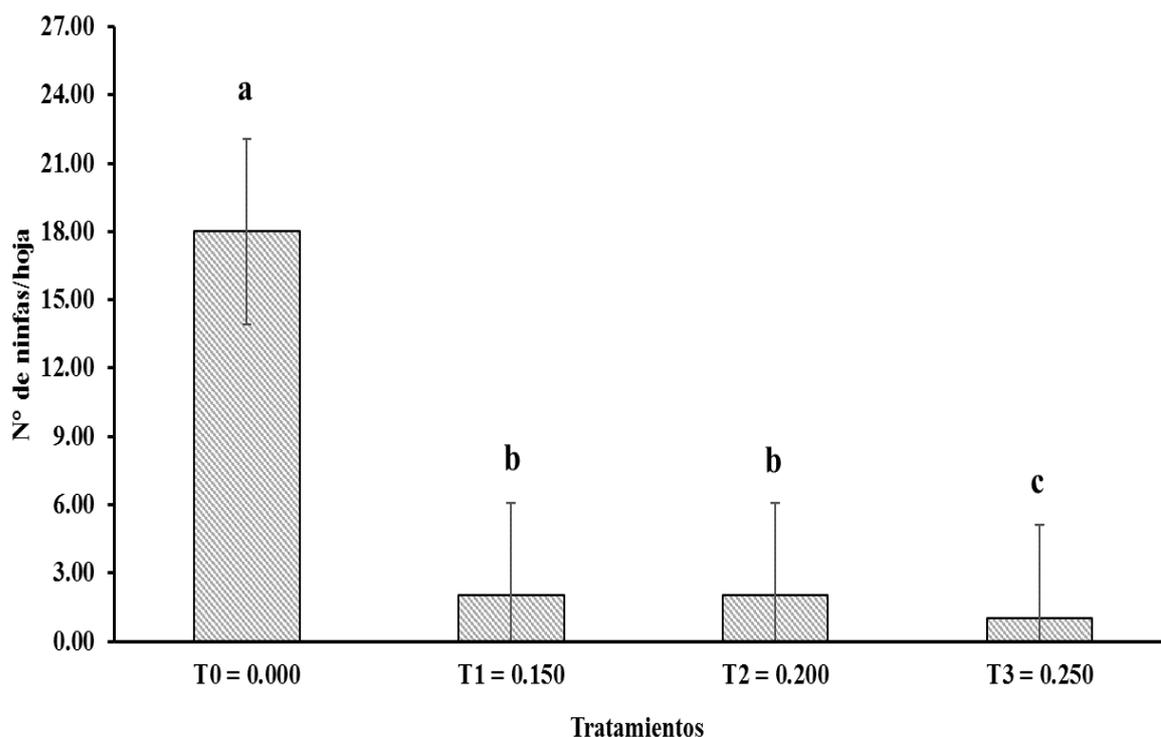


Figura 9. Efecto del Bifenazate, para N° de ninfas/hoja, a siete días después de la aplicación.

4.2.4. A doce días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 17

*Análisis de varianza, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	249.14	476.26	<0.0001 **
Bloques	2	0.57	1.09	0.3953 n.s.
Error	6	0.52		
Total	11			

En la Tabla 17, mostró que para la variable número de ninfas/hoja a doce días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 18

Prueba de Tukey para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de ninfas/hoja
T ₀ = 0.000	20 a
T ₁ = 0.150	3 b
T ₂ = 0.200	2 b
T ₃ = 0.250	1 c

En la Tabla 18, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (20 ninfas/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el T₃ (1 ninfa/hoja), obtuvo el menor promedio, reduciendo significativamente las ninfas de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.).

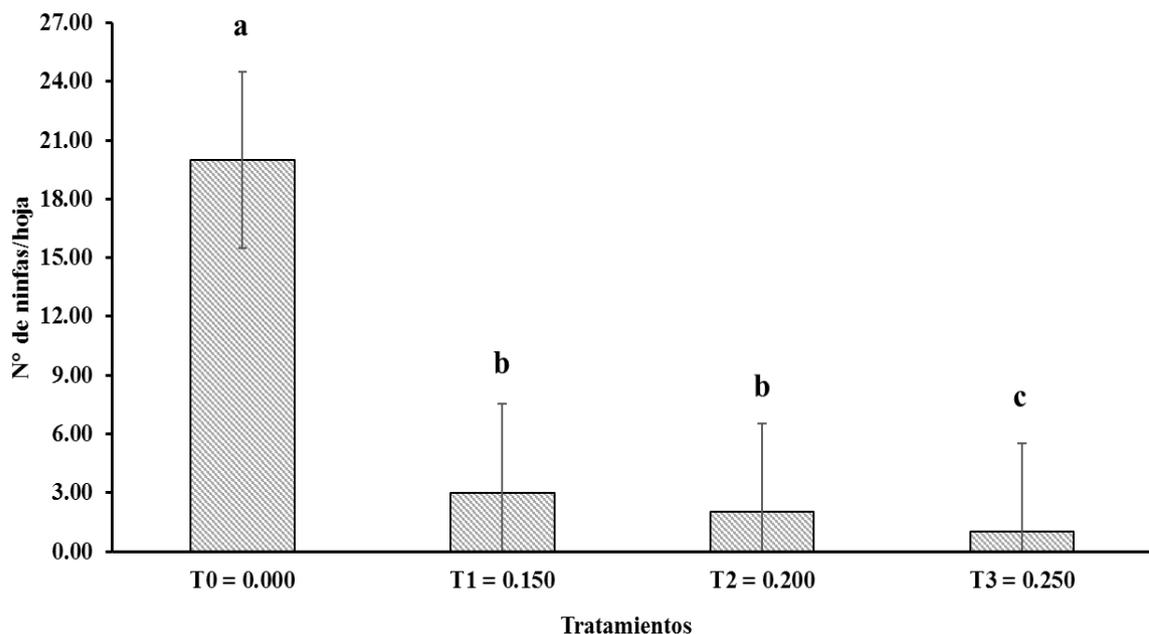


Figura 10. Efecto del Bifenazate, para N° de ninfas/hoja, a doce días después de la aplicación.

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

4.3.1. Antes de la aplicación del Bifenazate

Tabla 19

*Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	16.14	2.64	0.1435 n.s.
Bloques	2	1.93	0.32	0.7401 n.s.
Error	6	6.11		
Total	11			

En la Tabla 19, mostró que para la variable número de adultos/hoja antes de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos y los bloques no mostraron diferencias significativas (n.s.)

Tabla 20

*Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), antes de la aplicación del Bifenazate.*

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de adultos/hoja
T ₃ = 0.250	16 a
T ₁ = 0.150	13 a
T ₀ = 0.000	12 a
T ₂ = 0.200	11 a

En la Tabla 20, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que no existió diferencias significativas entre cada tratamiento, donde obtuvieron los siguientes promedios: T₃ (16 adultos/hoja), T₁ (13 adultos/hoja), T₀ (12 adultos/hoja) y T₂ (11 adultos/hoja), respectivamente.

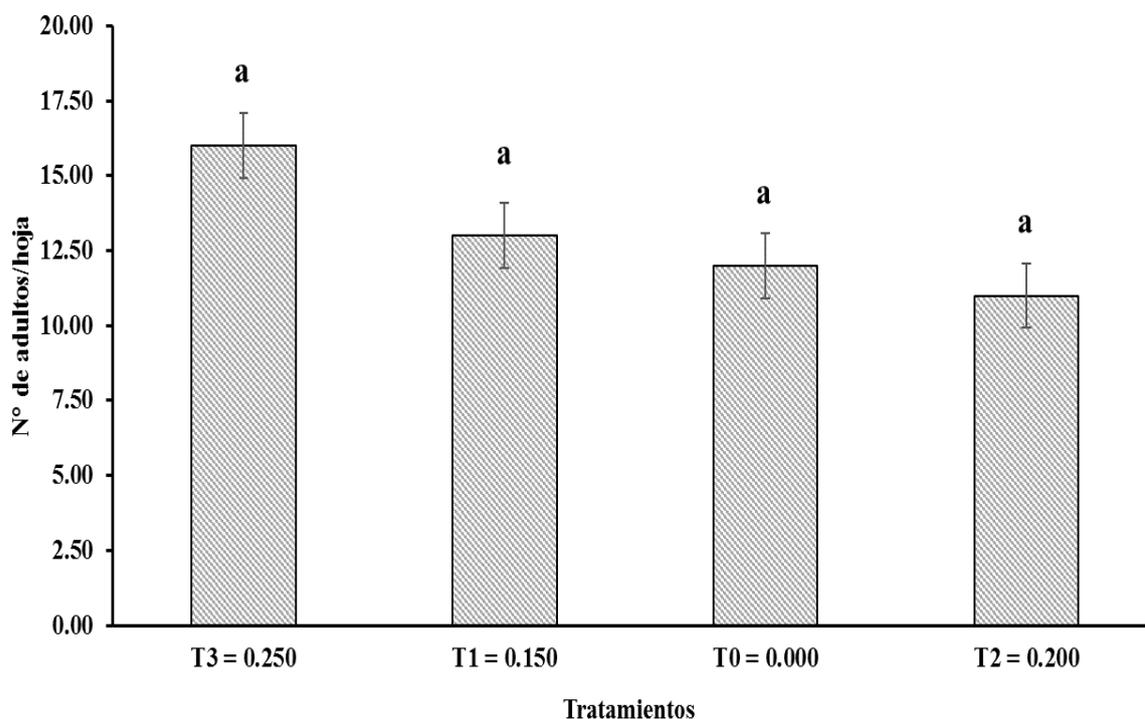


Figura 11. Efecto del Bifenazate, para N° de adultos/hoja, antes de la aplicación.

4.3.2. A tres días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 21

Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	106.61	155.96	<0.0001 **
Bloques	2	0.68	0.99	0.4251 n.s.
Error	6	0.68		
Total	11			

En la Tabla 21, mostró que para la variable número de adultos/hoja a tres días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos presentó diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no se evidenció diferencias significativas (n.s.)

Tabla 22

Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a tres días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de adultos/hoja
T ₀ = 0.000	15 a
T ₁ = 0.150	5 b
T ₂ = 0.200	4 bc
T ₃ = 0.250	2 c

En la Tabla 22, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (15 adultos/hoja), obtuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente diferente a todos los tratamientos, mientras que el T₃ (2 adultos/hoja), obtuvo el menor número de adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostrando mayor control frente a los otros tratamientos en estudio.

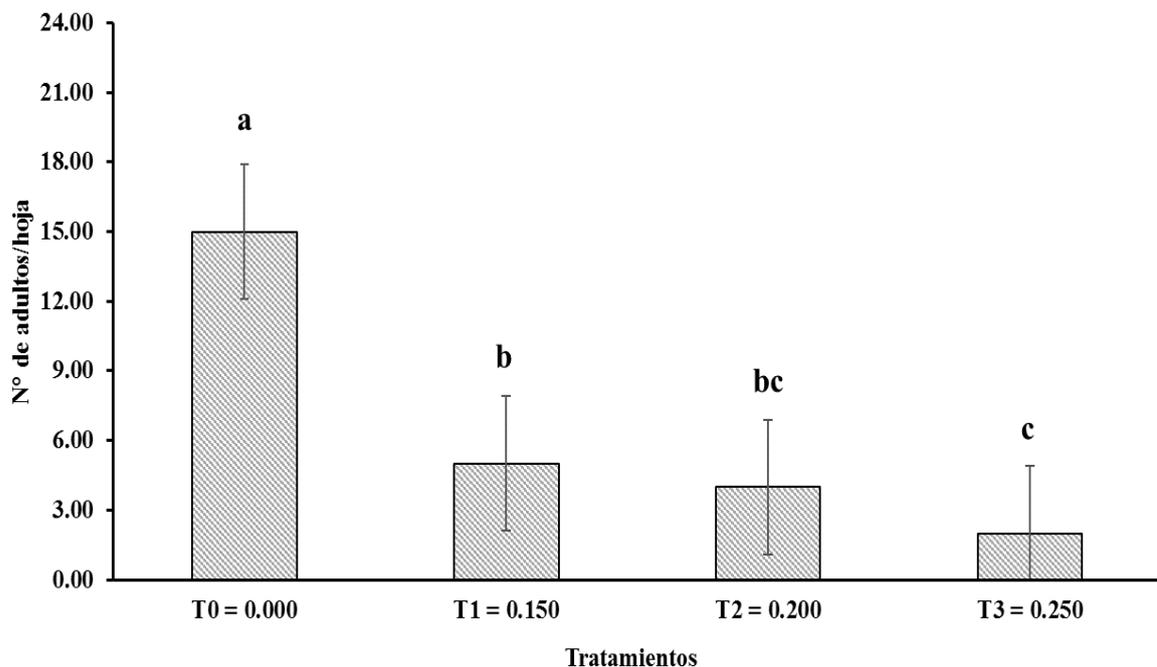


Figura 12. Efecto del Bifenazate, para N° de adultos/hoja, a tres días después de la aplicación.

4.3.3. A siete días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 23

*Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	202.77	1131.27	<0.0001 **
Bloques	2	0.94	5.26	0.0679 n.s.
Error	6	0.18		
Total	11			

En la Tabla 23, mostró que para la variable número de adultos/hoja a siete días después de la aplicación del Bifenazate, se obtuvo que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 24

*Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a siete días después de la aplicación del Bifenazate.*

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de adultos/hoja
T ₀ = 0.000	18 a
T ₁ = 0.150	2 b
T ₂ = 0.200	2 bc
T ₃ = 0.250	1 c

En la Tabla 24, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (18 adultos/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el tratamiento que tuvo menor promedio fue el T₃ (1 adultos/hoja), mostrando mejor control frente a los otros tratamientos en estudio.

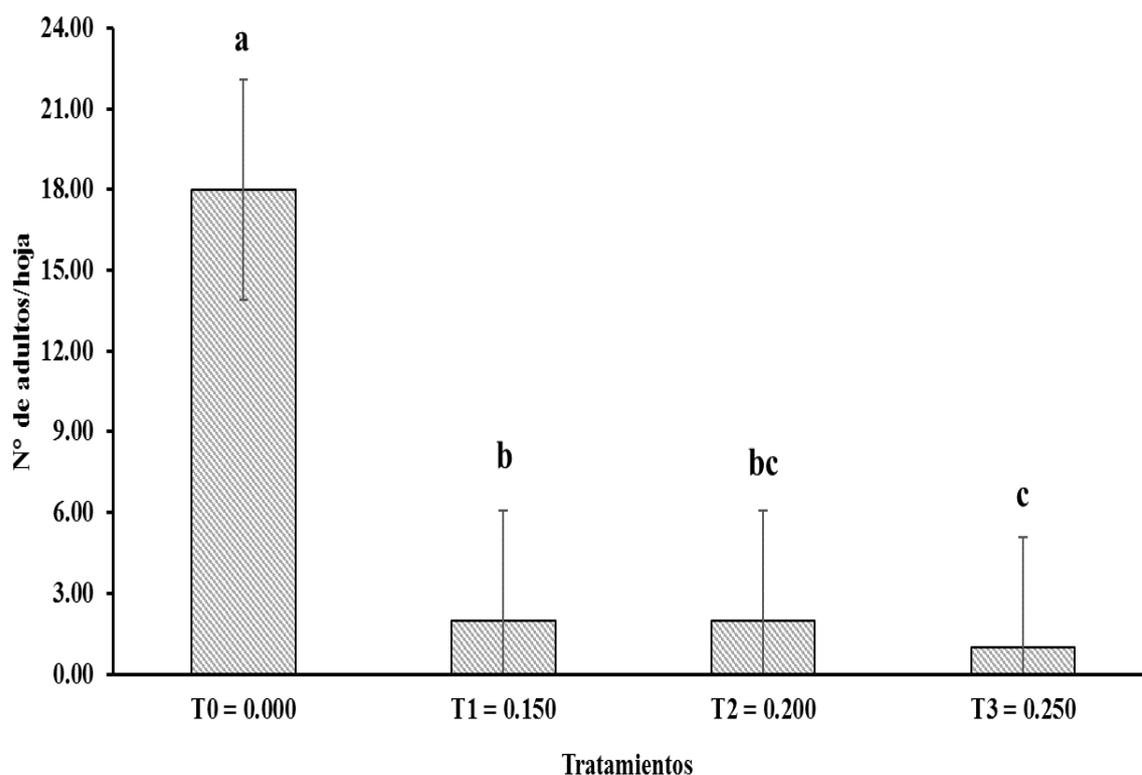


Figura 13. Efecto del Bifenazate, para N° de adultos/hoja, a siete días después de la aplicación.

4.3.4. A doce días después de la aplicación de Bifenazate

Tabla 25

*Análisis de varianza, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.*

F.V.	gl	CM	F-calc.	p-valor
Tratamientos	3	226.33	134.11	<0.0001 **
Bloques	2	1.92	1.14	0.3814 n.s.
Error	6	1.69		
Total	11			

En la Tabla 25, mostró que para la variable número de adultos/hoja a doce días después de la aplicación del Bifenazate, se evidenció que, en la fuente de variabilidad de tratamientos mostró diferencias estadísticas altamente significativa (**) y para bloques no presentó diferencias significativas (n.s.)

Tabla 26

Prueba de Tukey para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), a doce días después de la aplicación del Bifenazate.

Tratamientos (L Cil ⁻¹)	Promedio de número de adultos/hoja
T ₀ = 0.000	19 a
T ₁ = 0.150	3 b
T ₂ = 0.200	2 b
T ₃ = 0.250	1 c

En la Tabla 26, se evidenció que entre los tratamientos de Bifenazate, mediante la prueba de Tukey al 0.05%, para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), mostró que existió diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₀ (19 adultos/hoja), obtuvo el mayor promedio, mientras que, el T₃ (1 adulto/hoja), obtuvo el menor promedio, reduciendo significativamente los adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.).

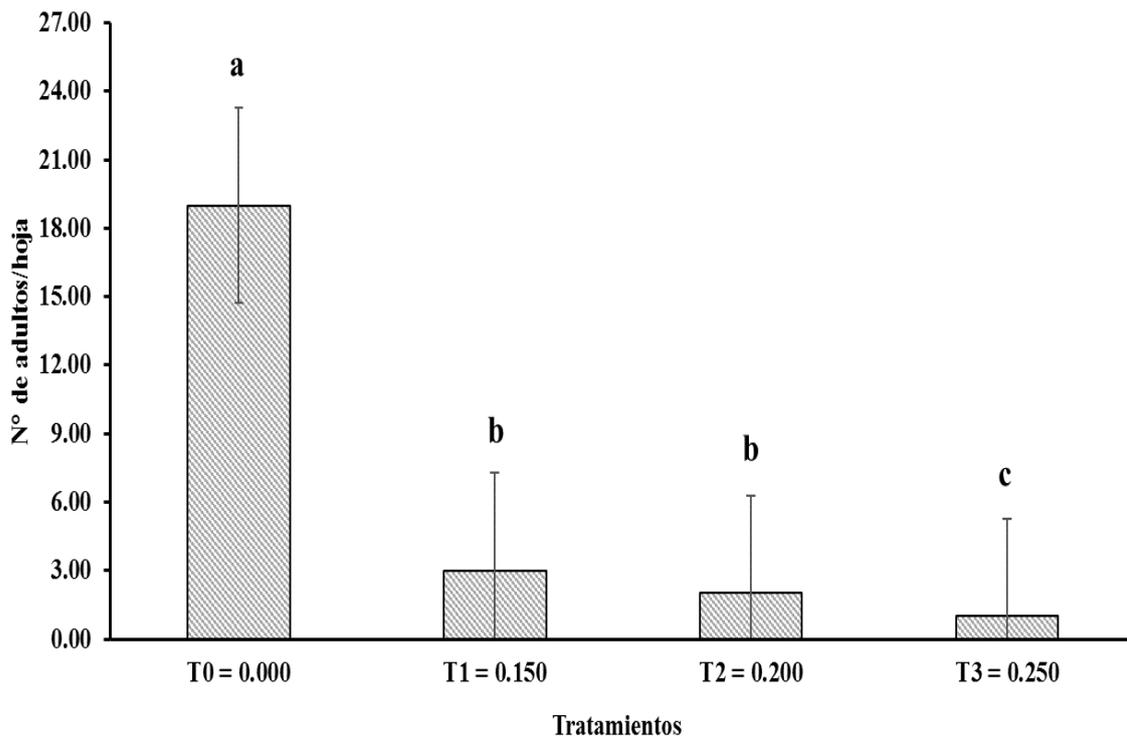


Figura 14. Efecto del Bifenazate, para N° de adultos/hoja, a doce días después de la aplicación.

4.4. % de eficacia para número de huevos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 27

Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación.

Tratamientos	Dosis (L/cil)	Evaluación Día Antes de la Aplicación (daa)		Evaluación Después de la Aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀	0.000	18	0.00%	17	0.00%	19	0.00%	22	0.00%
T ₁	0.150	13	0.00%	6	48%	4	72%	3	83%
T ₂	0.200	17	0.00%	8	49%	3	82%	2	92%
T ₃	0.250	18	0.00%	8	50%	3	87%	1	94%

En la Tabla 27, se evidenció que para el tratamiento T₀, donde no se aplicó el Bifenazate, se obtuvo incremento de número de huevos/hoja hasta los 12 días después de aplicación (dda), para el T₁, se evidenció que hasta los 12 días después de aplicación (dda), alcanzó un 83% de eficacia, seguido del T₂ quien obtuvo un 92% de eficacia hasta los 12 días después de aplicación (dda) y para el T₃ obtuvo un 94% de eficacia hasta los 12 días después de aplicación (dda), mostrando mayor control frente a los otros tratamientos en estudio.

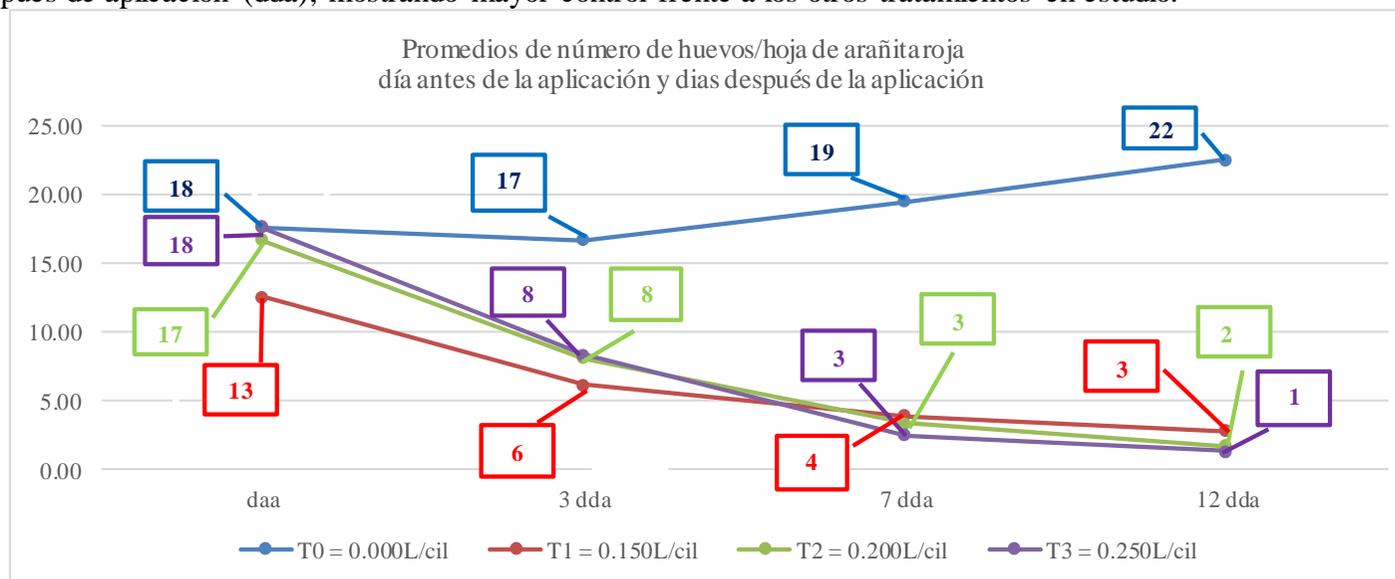


Figura 15: Promedios de número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) hasta los 12 días después de aplicación (dda) del Bifenazate, en fresa.

4.5. % de eficacia para número de ninfas de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 28

Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación (dda).

Tratamientos	Dosis (L/cil)	Evaluación Día Antes de la Aplicación (daa)		Evaluación Después de la Aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀	0.000	15	0.00%	17	0.00%	18	0.00%	20	0.00%
T ₁	0.150	11	0.00%	4	69%	2	85%	3	83%
T ₂	0.200	11	0.00%	3	72%	2	86%	2	87%
T ₃	0.250	13	0.00%	2	85%	1	93%	1	93%

En la Tabla 28, se evidenció que para el tratamiento T₀, donde no se aplicó el Bifenazate, se obtuvo incremento de número ninfas/hoja hasta los 12 días después de aplicación (dda), para el T₁, se obtuvo que hasta los 12 días después de aplicación (dda), alcanzó un 83% de eficacia, para el T₂ obtuvo un 87% de eficacia hasta los 12 días después de aplicación (dda) y para el T₃ obtuvo un 93% de eficacia hasta los 12 días después de aplicación (dda), mostrando mayor control para las poblaciones de ninfas frente a los tratamientos en estudio.

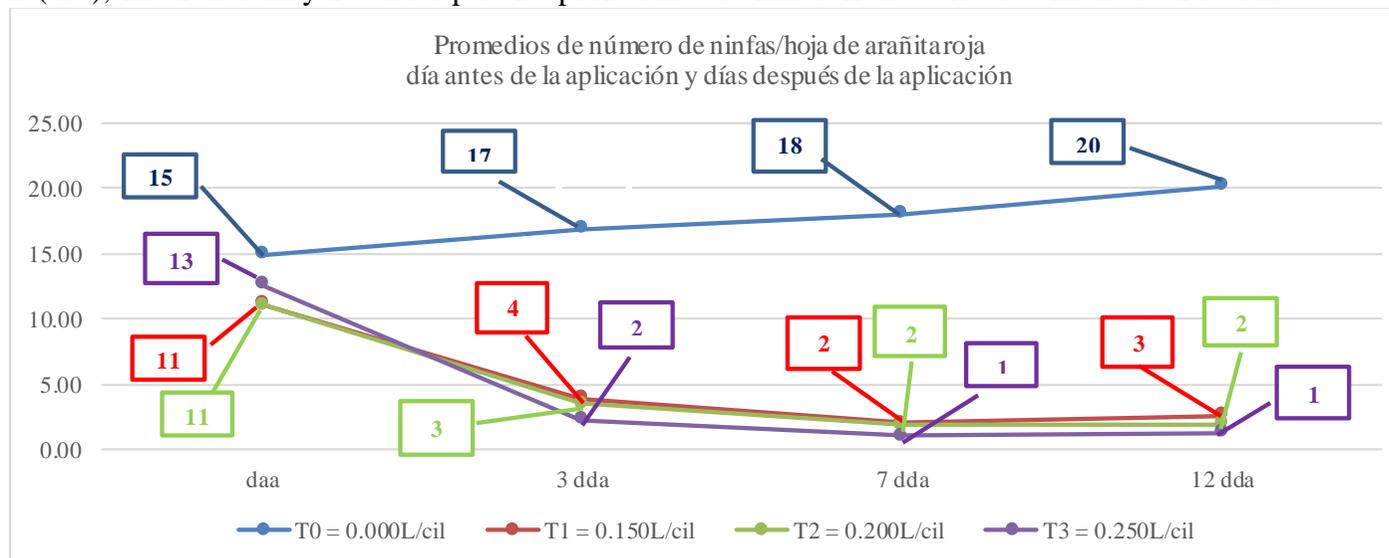


Figura 16: Promedios de número de ninfas/hoja de arañitaroja (*Tetranychus urticae* Koch) hasta los 12 días después de aplicación (dda) del Bifenazate, en fresa.

4.6. % de eficacia para número de adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) por hoja

Tabla 29

Porcentaje de eficacia del Bifenazate para la variable número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.) a 3, 7 y 12 días después de aplicación

Tratamientos	Dosis (L/cil)	Evaluación Día Antes de la Aplicación (daa)		Evaluación Después de la Aplicación (dda)					
		daa	% E	1°		2°		3°	
				3 dda	% E	7 dda	% E	12 dda	% E
T ₀	0.000	12	0.00%	15	0.00%	18	0.00%	19	0.00%
T ₁	0.150	13	0.00%	5	70%	2	88%	3	88%
T ₂	0.200	11	0.00%	4	75%	2	87%	2	90%
T ₃	0.250	16	0.00%	2	89%	1	96%	1	96%

En la Tabla 29, se evidenció que para el tratamiento T₀, donde no se aplicó el Bifenazate, se obtuvo incremento de número de adultos/hoja hasta los 12 días después de aplicación (dda), para el T₁, se obtuvo que hasta los 12 días después de aplicación (dda), alcanzó un 88% de eficacia, para el T₂ obtuvo un 90% de eficacia hasta 12 días después de aplicación (dda) y para el T₃ obtuvo 96% de eficacia hasta los 12 días después de aplicación (dda), mostrando mayor control para las poblaciones de adultos de araña roja en fresa (*Fragaria vesca* L.).

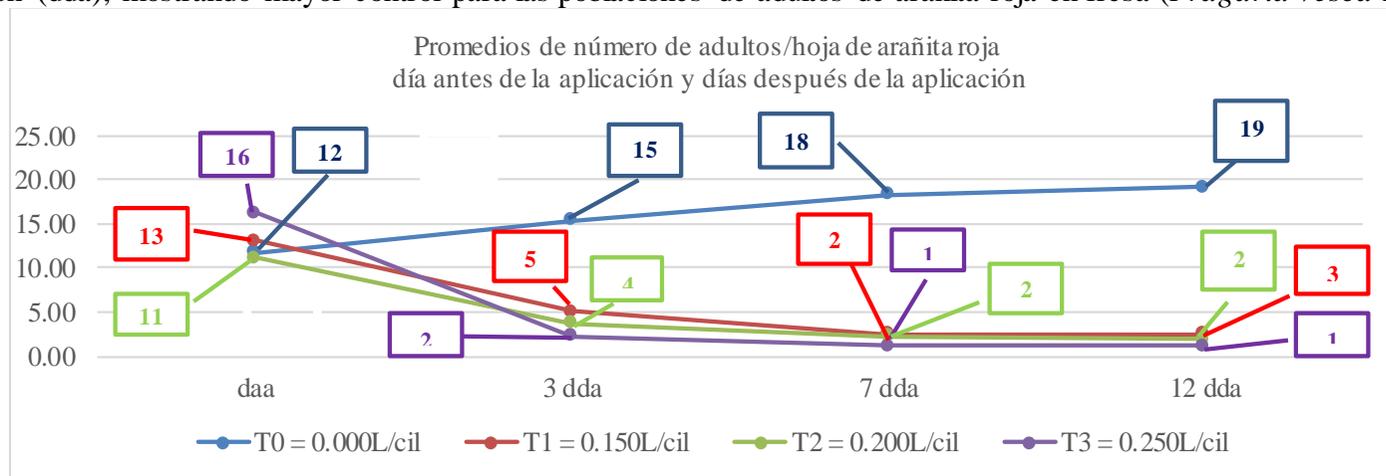


Figura 17: Promedios de número de adultos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) hasta los 12 días después de aplicación (dda) del Bifenazate, en fresa.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se determinó el porcentaje de eficacia de las dosis de Bifenazate para el control de número de huevos/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.), donde el T₃ (0,250 L/200L cil⁻¹), obtuvo mejor control con 94% de eficacia, lo que es similar a lo encontrado por Zevallos (2020), obteniendo como resultados que la dosis de 0.200 L/cil⁻¹ obtuvo 98% de eficacia, bajo condiciones de la provincia de Barranca, con temperaturas de 22°C, sin embargo, en los estudios de Huertas (2017), que encontró que la dosis 0.75kg/ha⁻¹, obtuvo un 94% de eficacia (en condiciones de invernadero, México).

Para el control de número de ninfas/hoja de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en fresa (*Fragaria vesca* L.), donde se obtuvo que el T₃ (0,250 L/cil⁻¹), obtuvo mejor control para número de ninfas con 93% de eficacia. Lo que coincide con Correa et al. (2018), en sus estudios determinó que el Bifenazate a dosis de 0.40 mL/L⁻¹, logra controlar hasta un 95% (en condiciones de México, en el cultivo de palma, en etapa fenológica de transplante). Por otro lado, Zevallos (2020), con la dosis de 0.200 L/cil⁻¹ obtuvo 98% de eficacia. Así mismo Huerta et al. (2017), utilizó Bifenazate a dosis de 0.75 Kg/ha⁻¹, obteniendo el 94% de eficacia, siendo similares a los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, bajo condiciones de Huaral.

En cuanto a los adultos también el tratamiento T₃ (0,250 L/cil⁻¹), obtuvo el mejor control obteniendo un 96% de eficacia, lo que difiere ligeramente lo encontrado por Huerta et al. (2017), con la dosis de 0.75 Kg/ha⁻¹, que obtuvo un 94% de eficacia. Siendo similar a Zevallos (2020), que con la dosis de 0.200 L/cil⁻¹ obtuvo 98% de eficacia.

Por otro lado, en los estudios que, realizaron Ang et al. (2017), obtuvieron que el Bifenazate a dosis letal media de 7.52 y 12.42 mL/L⁻¹, redujeron significativamente las poblaciones de araña roja, alcanzando 91% de eficacia (en condiciones de laboratorio, China).

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se concluye que el Bifenazate tiene efectos significativos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), bajo condiciones del valle de Huaral, región Lima.

El porcentaje de eficacia del Bifenazate resultó que el tratamiento T3 y T2 (0,250 L/cil⁻¹ y 0,200 L/cil⁻¹), obtuvieron los mejores porcentajes con 94% y 92% para número de huevos, para número de ninfas obtuvo 93% y 87% de eficacia y para número de adultos obtuvo 96% y 90% hasta los 12 días después de aplicación (dda) del ingrediente activo (Bifenazate).

Las mejores dosis de Bifenazate que respondieron favorablemente para el control de número de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), lo obtuvieron las dosis 0,200 L/cil⁻¹ y 0,250 L/cil⁻¹, para controlar araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.), bajo condiciones del valle de Huaral, región Lima y la dosis que tuvo menor control para huevos, ninfas y adultos fue de 0,150 L/cil⁻¹.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda aplicar Bifenazate a dosis de 0,250 L/cil⁻¹, para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en altas infestaciones y como una alternativa preventiva emplear la dosis de 0,200 L/cil⁻¹, en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.).

Se recomienda seguir realizando nuevas investigaciones bajo diferentes condiciones ambientales (humedad relativa, temperatura, radiación, precipitación, entre otros), para controlar las poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.).

Se recomienda realizar fumigaciones químicas de manera preventiva en horas de la mañana, con la finalidad de evitar que las altas temperaturas degraden las moléculas de los acaricidas que se usan para controlar araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa.

Se recomienda que las fumigaciones se realicen en las mañanas para evitar fuertes corrientes de viento que incidan en la reducción del porcentaje de eficacia de los acaricidas.

CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias Bibliográficas

- Ang, Z., Xie, D., Ni, J., Su, Z., Luo, Y. (2017). *Efectos del bifenazato sobre los huevos y las actividades inhibitoras de la oviposición de Tetranychus cinnabarinus y Tetranychus urticae*. 29 (10): 1692-1698. doi: <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-1524.2017.10.14>
- Baixauli, H. (2019). Fresa: plagas y enfermedades (febrero 2019). Recuperado de <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/fresa-plagas-y-enfermedades-febrero-2019>
- Bolda, M. y Dara, S. (2015). *Manual de producción de fresa para los agricultores de la Costa central*. Universidad de California. Segunda Edición. Oakland, Estados Unidos
- Casado, G., Romero, E., Hervalejo, A. y Arenas, F. (2016). *Gestión Integrada de Plagas de Cítricos*. Unidad Didáctica. Junta de Andalucía. España.
- Correa, A., Osorio, R., Hernández, L., Cruz, E., Márquez, C. y Salinas, R. (2018). *Control químico del ácaro rojo de las palmas Raoiella indica Hirst (Acari: Tenuipalpidae)*. Revista agrícola, 5(14), 319-326 p. Doi: <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1340>
- Huerta, J., Solís, J., Tejeda, M., Ramírez, S., Luna, J., Alonso, L., y Díaz, J. (2017). Efectividad de acaricidas para el control de araña roja en rosa en Chiantzingo, Puebla. Universidad Autónoma Chapingo. México. *Revista Entomología mexicana* 4:358-362.
- Marroquin, U. (2018). *Evaluación de extractos vegetales en el control de arañita roja (Tetranychus urticae Koch)* (tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila, México.
- 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). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huaura, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2668>

Olivera, J. (2012). Cultivo de Fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*). Ed. N°1. Serie Manual N°1 – 12. Ministerio de Agricultura, Lima - Perú.

Poliane, S. (2012). *Gestión integrada de la araña roja Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Zevallos, P. (2020). *Evaluación del efecto acaricida de Bifenazate 480 SC sobre la población de “araña roja” (Tetranychus urticae Koch) en el cultivo de fresa (Fragaria vesca Ll), bajo las condiciones del valle de Barranca.* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Barranca. Barranca, Lima, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12935/68>

Referencias electrónicas

Cropscience (2010). *Cultivo de fresa.* Lima, Perú. Recuperado de <https://www.cropscience.bayer.co/Centro-de-Noticias/Noticias/2018/08/5-Claves-Fresa.aspx>

FAO (2007). *Plagas agrícolas.* Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/w3587e/w3587e03.html>

Fausto, H. (1995). *Control químico.* Lima, Perú. Recuperado de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-quimico-de-plagas.pdf>

Generalitat Valenciana. (2015). *ARAÑITA ROJA Tetranychus urticae Koch.* Recuperado de <http://www.elpalomar.es/sites/default/files/faranaraja.pdf>

Guerena, M. y Born, H. (2007). *Cultivo de fresas: Producción orgánica.* Recuperado de http://www.agrisave.com/biblioteca/organica/fresas_organicas.pdf

Ingeniería agrícola (2008). *La frutilla: Manejo básico.* Recuperado de <http://www.agrisave.com/biblioteca/agricola/cultivodelafrutillaofresa.pdf>

Koppert (2021). *Buscador de soluciones. Perú.* Recuperado de <https://www.koppert.es/retos/buscador-de-soluciones/control/crop/fresa/challenge/arana-roja/>

- La Molina (2010). *Cultivo de fresa (Fragaria ananassa)*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Recuperado de [http://www.lamolina.edu.pe/siglo21/marzo/fresa%20\(fragaria%20vesca\)3.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/siglo21/marzo/fresa%20(fragaria%20vesca)3.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2008). *Estudio de la fresa en el Perú y el mundo*. Dirección general de información agraria. Lima, Perú. 24 p.
- ITSCOALCOMAN (Instituto Tecnológico Superior de Coahuila) (2018). *Manual de producción de fresa en Coahuila Michoacán*. Michoacán, México. Recuperado de <https://www.itscoahuila.edu.mx/content/descargas/vinculacion/MANUAL%20PARA%20CULTIVO%20DE%20FRESA%20EN%20COAHUILA.pdf>
- Portal frutícola (2008). *Guía varietal y fecha de plantación de frutillas (fresas)*. INIA – Chile. Recuperado de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/02/28/guia-varietal-y-fecha-de-plantacion-de-frutillas-fresas/>
- Ramírez, P. (2019). *FLORAMITE 50 WP. Colombia*. Recuperado de https://co.uponline.com/download_links/RJszJNTX7bhNqssHDhwsZxzMh7BcFkBX XZtok8zn.pdf
- Red agrícola (2017). *La hora de las fresas*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.redagricola.com/pe/la-hora-las-fresas/>
- Salazar, M. (2019). *Manual de fresa. Lima, Perú*. Recuperado de https://www.academia.edu/34991683/MANUAL_DE_FRESA
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2011). *Manual de observaciones fenológicas*. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>
- Terralia (2018). *Piridaben: fresa: para control de araña roja en fresa Fitosanitarios y Nutricionales*. Recuperado de https://www.terralia.com/vademecum_de_productos_fitosanitarios_y_nutricionales/view_composition?book_id=1&composition_id=17226&crop_id=255&vulgar_id=39

Terralia (2018). *Acramite 50 WS Bifenazate 50%. Insecticidas – Acaricidas*. Recuperado de https://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_trademark?book_id=3&trademark_id=9385

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación de campo del número de huevos, ninfas y adultos de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch).

Data promediados para la variable N° de huevos/hoja

DAA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	24	13	23	19
II	14	12	11	11
III	16	12	16	23
Promedio	18	13	17	18

3DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	21	7	10	9
II	16	5	6	6
III	13	7	9	10
Promedio	17	6	8	8

7DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	23	4	4	3
II	19	4	3	2
III	16	4	3	2
Promedio	19	4	3	3

12DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	26	3	2	2
II	21	3	2	1
III	21	3	2	1
Promedio	22	3	2	1

Data promediados para la variable N° de ninfas/hoja

DAA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	15	11	14	13
II	15	10	9	8
III	15	12	10	16
Promedio	15	11	11	13

3DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	17	4	5	2
II	15	3	3	2
III	19	5	3	2
Promedio	17	4	3	2

7DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	18	2	2	1
II	18	2	2	1
III	19	2	1	1
Promedio	18	2	2	1

12DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	19	3	2	1
II	20	3	2	1
III	22	3	2	1
Promedio	20	3	2	1

Data promediados para la variable N° de adultos/hoja

DAA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	10	16	12	17
II	13	12	12	13
III	12	12	9	19
Promedio	12	13	11	16

3DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	15	6	4	2
II	16	5	5	2
III	15	5	2	2
Promedio	15	5	4	2

7DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	19	2	3	1
II	19	3	3	1
III	17	2	2	1
Promedio	18	2	2	1

12DDA

Bloques	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
I	20	2	2	1
II	21	3	2	1
III	16	3	2	1
Promedio	19	3	2	1

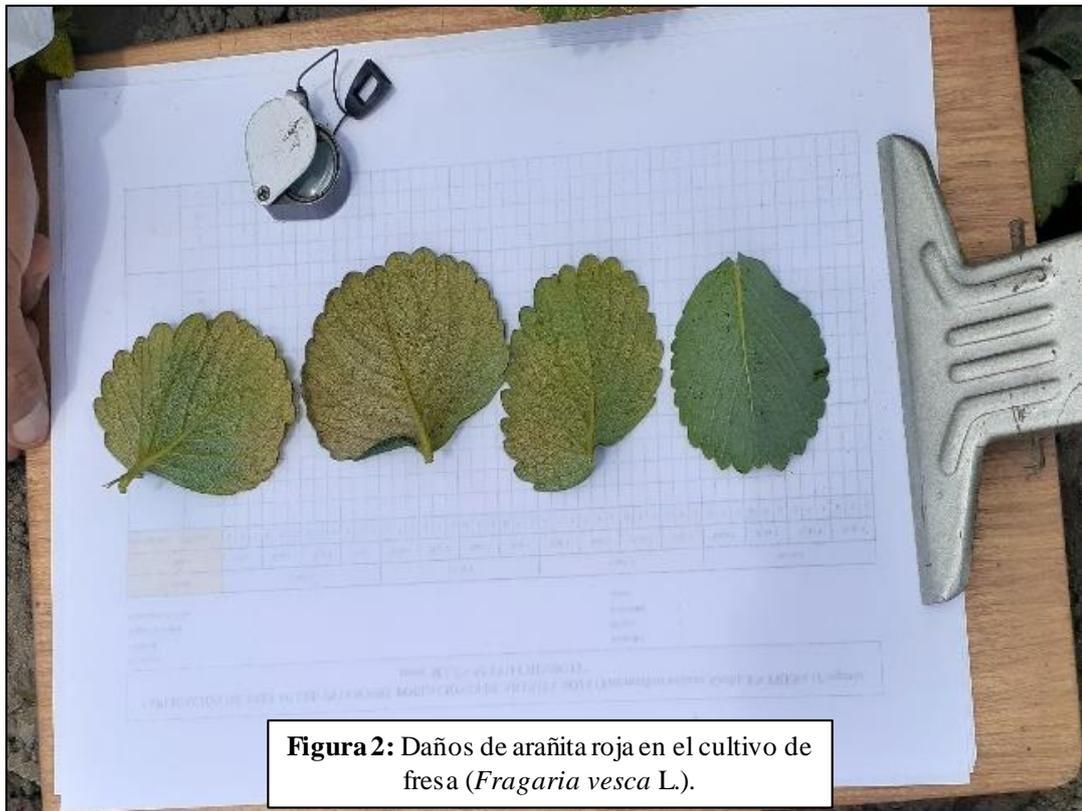




Figura 3: Evaluación de araña roja antes de la aplicación del Bifenazate.



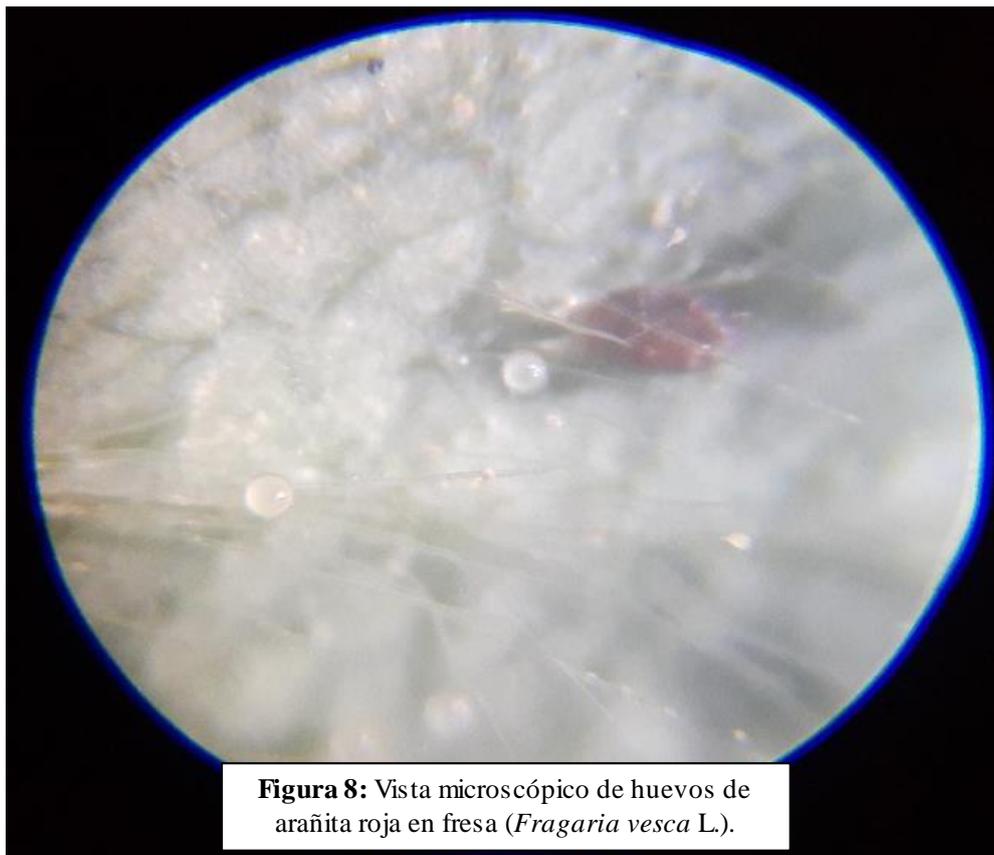
Figura 4: Preparación del insumo químico para la aplicación fitosanitaria, en fresa (*Fragaria vesca* L.).



Figura 5: Uso correcto del Equipo de Protección Personal para aplicación fitosanitaria.



Figura 6: Aplicación fitosanitaria para el control de araña roja en fresa (*Fragaria vesca* L.).



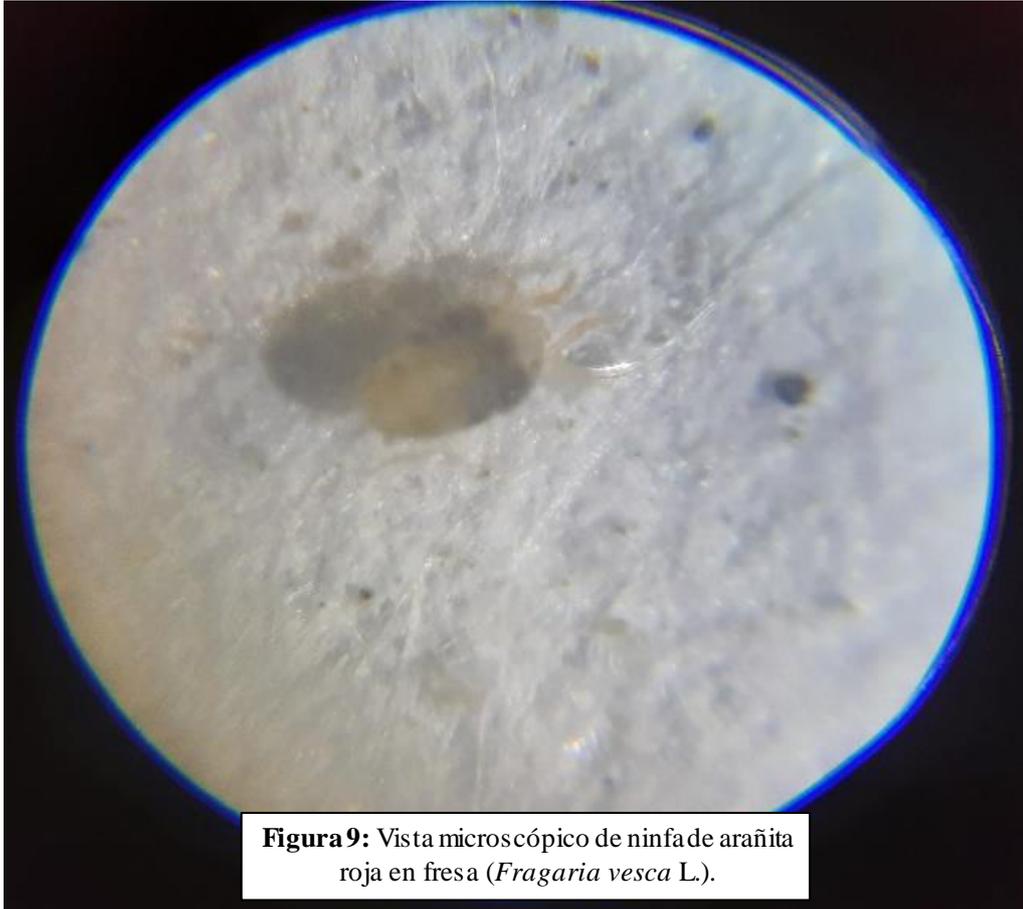


Figura 9: Vista microscópico de ninfa de araña roja en fresa (*Fragaria vesca* L.).

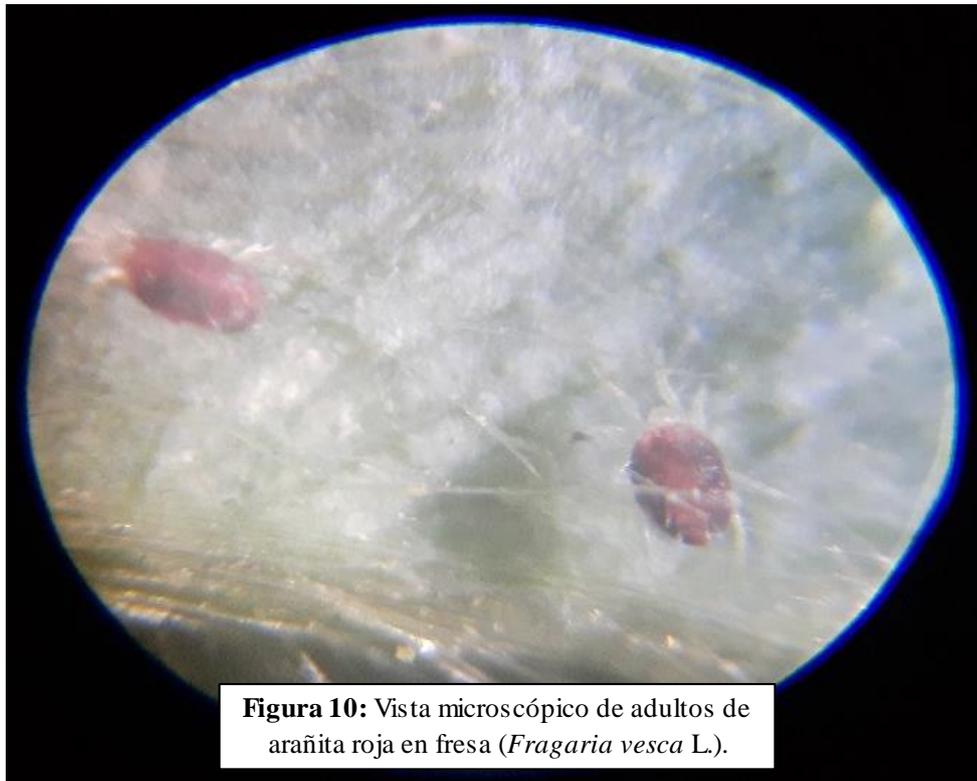


Figura 10: Vista microscópico de adultos de araña roja en fresa (*Fragaria vesca* L.).



Figura 11: Producto Grimper SC (Bifenazate).

Tabla 30: Grado o escalas de infestación para la evaluación para arañas

GRADO DE INFESTACIÓN	NUMERO DE INDIVIDUOS / UNIDAD MUESTRAL
0	0
1	1 a 5
2	6 a 10
3	11 a 25
4	26 a 50
5	51 más