

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**Efecto del Bifenazate para el control de araña marrón  
(*Oligonychus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca**

Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

**Rosario Adrián, Alejandro Sabino**

**Asesora:**

**Chacón Campos, Lydia del Carmen**

**Código ORCID: 0000-0002-2682-9218**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Palabras clave	iv
Título	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Metodología	13
Resultados	18
Análisis y discusión	25
Conclusiones	27
Recomendaciones	27
Referencias bibliográficas	30
Anexos	35

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos empleados para el control de araña marrón en el cultivo de palto var. Hass .....	16
<b>Tabla 2.</b> Promedio de infestación de huevos/hoja de araña marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda .....	18
<b>Tabla 3.</b> Promedio de infestación de ninfas/hoja de araña marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda .....	20
<b>Tabla 4.</b> Promedio de infestación de adultos/hoja de araña marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda .....	21
<b>Tabla 5.</b> Porcentaje de eficacia del Bifenazate (Grimper 500 SC) según Henderson y Tilton, para el control de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ) para huevos, ninfas y adultos a los 3, 6, 9 y 12 dda, en el cultivo de palto var. Hass .....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación del área experimental donde se ejecutó la investigación.....	13
<b>Figura 2.</b> Fenología de cuajado de frutos de palto variedad Hass ( <i>Persea americana</i> M.) .....	14
<b>Figura 3.</b> Marcación de planta de palto variedad Hass, con cinta de colores.....	14
<b>Figura 4.</b> Evaluación de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ) en palto var Hass	15
<b>Figura 5.</b> Vista microscópica de A. Huevos y ninfas de araña marrón. B. Adultos de araña marrón en hojas del cultivo de palto var. Hass .....	15
<b>Figura 6.</b> Preparación del insumo para la aplicación fitosanitaria.....	16
<b>Figura 7.</b> Aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC) para el control de araña marrón, usando el Equipo de Protección Personal (EPP) .....	17
<b>Figura 8.</b> Promedios de número de huevos/hoja de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ), antes de aplicación (daa) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).....	19
<b>Figura 9.</b> Promedios de número de ninfas/hoja de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ), antes de aplicación (DAA) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).....	21
<b>Figura 10.</b> Promedios de número de adultos/hoja de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ), antes de aplicación (daa) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).....	22
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de eficacia del Bifenazate (Grimper 500 SC) según Henderson y Tilton, para el control de araña marrón ( <i>Olygonichus punicae</i> ) para huevos, ninfas y adultos, en el cultivo de palto var. Hass a los 3, 6, 9 y 12 dda .....	24

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	<i>Bifenazate (Grimper 500 SC), Araña marrón</i>
<b>Especialidad</b>	Ingeniería Agrónoma

**Key words**

<b>Topic</b>	Bifenazate (Grimper 500 SC), brown spider
<b>Speciality</b>	Agronomy Engineering

**Línea de Investigación**

<b>Línea de Investigación</b>	: Sanidad vegetal
<b>Área</b>	: Ciencias agrícolas
<b>Sub Área</b>	: Agricultura, silvicultura y pesca
<b>Disciplina</b>	: Agricultura

## Constancia de originalidad Turnitin



### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

#### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “Efecto del Bifenazate para el control de araña marrón (*Oligonychus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca” del (a) estudiante **Alejandro Sabino Rosario Adrián** identificado(a) con Código N° **1715200139**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 24%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 5 de Junio de 2023



**NOTA:**

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Efecto del Bifenazate para el control de arañita marrón (*Oligonychus punicae*)  
en palto (*Persea americana*), Barranca**

## RESUMEN

La investigación se ejecutó en el Centro Poblado de Araya Chica, provincia de Barranca, Departamento de Lima, donde el promedio de temperatura fue de 18°C a 25°C y HR de 54%, donde se tuvo como objetivo determinar el efecto del Bifenazate para el control de arañita marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca, en el cual se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, en un área total de 3600 m<sup>2</sup>. Los tratamientos fueron distribuidos al azar, siendo: T<sub>0</sub>=Testigo absoluto, T<sub>1</sub>=100 mL/cil, T<sub>2</sub>=75 mL/cil, T<sub>3</sub>=100 mL/cil y T<sub>4</sub>=125 mL/cil. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento T<sub>4</sub> a dosis de 125 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC), fue el mejor para el control de huevos, ninfas y adultos de arañita marrón hasta los 12 dda, mostrando un 98.52% de eficacia para huevos, ninfas fue de 99.09% de eficacia y para adultos 98.26% de eficacia hasta los 12 dda, siendo superior a los otros tratamientos en estudio. Llegando a la conclusión de que el Bifenazate (Grimper 500 SC) presenta buenos resultados significativos para el control de poblaciones de arañita marrón (*Olygonichus punicae*), en el cultivo de palto var. Hass.

## ABSTRACT

The investigation was carried out in the Populated Center of Araya Chica, province of Barranca, Department of Lima, where the average temperature was from 18°C to 25°C and HR of 54%, where the objective was to determine the effect of Bifenazate for the control of brown spider mite (*Olygonichus punicae*) in avocado (*Persea americana*), Barranca, in which the Completely Random Block Design (DBCA) was used, with five treatments and four repetitions, in a total area of 3600 m<sup>2</sup>. The treatments were randomly distributed, being: T<sub>0</sub>=absolute control, T<sub>1</sub>=100 mL/cil, T<sub>2</sub>=75 mL/cil, T<sub>3</sub>=100 mL/cil and T<sub>4</sub>=125 mL/cil. The results obtained showed that the T<sub>4</sub> treatment at a dose of 125 mL/cil of Bifenazate (Grimper 500 SC), was the best for the control of brown spider mite eggs, nymphs and adults up to 12 daa, showing 98.52% efficacy for eggs, nymphs was 99.09% effective and for adults 98.26% effective up to 12 days, being superior to the other treatments under study. Coming to the conclusion that Bifenazate (Grimper 500 SC) presents significant good results for the control of brown spider mite (*Olygonichus punicae*) populations, in the cultivation of avocado var. Hass.

## I. INTRODUCCIÓN

Lemus y Pérez (2016), en sus estudios que realizaron para el control de *Oligonychus punicae*, obtuvieron como conclusiones que los ingredientes activos que emplearon en dicho ensayo obtuvieron alta efectividad, llegando a disminuir la densidad poblacional de ácaros en el cultivo de palto o aguacate, los ingredientes activos que mejor respuesta tuvieron fueron; Fenpyroximate y Bifenazate, logrando disminuir hasta < 20 ácaros/hoja, después de 28 días de la aplicación de los ingredientes activos usados en la investigación.

Silvestre y Aisu (2016), en sus estudios que realizaron evaluaron cuatro acaricidas en el control de *Oligonychus punicae* en el cultivo de palto, llegaron a obtener como conclusiones que los cuatro acaricidas empleados mostraron buen control de *Oligonychus punicae*, cuando éste se encuentra en un etapa crítica de infestación a un grado superior a tres individuos/hoja, sin embargo, el Etoxazole mostró mejores resultados debido a su grado de residualidad teniendo un control a más de 63 días después de la aplicación, posteriormente el Fenprothrin con 30 días de control, seguido del Cyhexatin, 25 días y el bifenazate 18 días, respectivamente.

Huerta et al. (2017), en sus estudios que realizaron determinaron la efectividad de acaricidas para el control de araña roja, llegaron a la conclusión que los acaricidas Abamectina, Spiromesifen, Spirodiclofen y Bifenazate, tienen efecto favorable sobre el control de *Tetranychus urticae*, 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 estudios que realizaron para el control químico de poblaciones de ácaro rojo, obtuvieron como conclusiones que los acaricidas empleados, tales como; Bifenazate, Fenpyroximate, Spiromesifen, Acequinocyl,

Bifentrina, Propargite, Amitraz, Clorfenapir, Clorhidrato de formetanato azufre, Fenazaquin y Milbemectina, mostraron buena efectividad para reducir las poblaciones de *Raoiella indica*, que fue mayor a 95% de control a los siete días después de la aplicación (dda) de los acaricidas en estudio, mostrando nuevas alternativas de control para ser incorporados en el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Liu et al. (2019), en sus estudios que realizaron sobre la, evaluación del riesgo de resistencia, resistencia múltiple y manejo integrado de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), empleado diferentes acaricidas, tales como: Bifentrina, Bifenazate y Cyflumetofen en el cultivo de frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L.), donde obtuvieron como resultados que las poblaciones de araña roja (*T. urticae* Koch), mostraron un mayor riesgo de resistencia a Bifenthrin en comparación con el Bifenazate y Cyflumetofen.

Fotoukkaiaii et al. (2019), en sus estudios que realizaron sobre la identificación y caracterización de nuevas mutaciones que confieren resistencia al acaricida Bifenazato y al Acequinocilo para el control de las poblaciones de la araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), obtuvieron como resultados que el uso de los Bifenazatos para el control de poblaciones altas de araña roja podría ofrecer oportunidades para el manejo de la resistencia, ya que actualmente esta plaga clave en diversos cultivos ya sea hortaliza o frutales no ha generado resistencia a ciertas moléculas de nueva generación.

Zevallos (2020), en su trabajo de investigación determinó el efecto del Bifenazate 480 SC, para el control de las poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), bajo condiciones de Barranca, donde empleó como tratamientos en estudio las siguientes dosis: 0.05; 0.100; 0.150; 0.200 L/cil y un testigo absoluto, obteniendo como resultados que la dosis de 0.200 L/cil, logró obtener un 98% de eficacia sobre el número de posturas, ninfas y adultos, donde no evidenció fitotoxicidad por efecto de la aplicación fitosanitaria del Bifenazate.

Los ácaros son fitófagos pertenecientes a la familia de los *Tetranychidae*, las cuales están distribuidas a nivel mundial y que constituyen el grupo del orden Acarina. Dentro de las plagas claves en el cultivo de palto o aguacate se tiene los tetránquidos del género *O. punicae* (Hirst), siendo el principal problema fitosanitario en palto, las cuales son responsables de causar daños severos en la parte foliar del cultivo alimentándose de la savia y tener influencia directa sobre la baja producción de frutos (Lemus, 2017).

Los ácaros se encuentran ubicadas principalmente en la parte foliar ya sea en el has o en el envés dependiendo del género del ácaro, también afecta frutos y ramas, de las cuales se alimentan de la savia de los cultivos ya sea árboles frutales u hortalizas que han infestado a niveles críticos o como presencia. Los daños severos son característicos mostrando coloraciones cloróticas o bronceado hasta causar defoliación del cultivo, limitando su capacidad de fotosintética para cumplir sus actividades fisiológicas para la obtención de frutos (Castillo, 2019).

Para el control de *O. punicae* (Hirst), se debe tener en cuenta la fauna benéfica que habitan en el ecosistema es por ello que es necesario la aplicación de productos químicos con bajo niveles de toxicidad, teniendo en consideración el método de control a base de productos biológicos para una producción de frutos con bajos niveles de toxicidad, sabiendo que la arañita marrón es la plaga clave en el cultivo de palto, siendo responsable de afectar severamente la parte foliar del cultivo limitando la capacidad fotosintética (Tamay y De la Cruz, 2019).

Para el control químico de la arañita marrón *O. punicae* (Hirst), se recomienda el uso de la Abamectina, Fenpyroximate, Bifenazate, Spirodiclofen, Lambdacyalotrina, Milbemectina y Azadiractina, las cuales muestran alto porcentaje de efectividad biológica, siendo buenas alternativas de control para este acaro que afecta severamente al cultivo de palto, así mismo para ser usados dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP), cuya finalidad es de reducir la resistencia

múltiples a diferentes acaricidas existentes y de nuevas generaciones (Lemus y Pérez, 2016).

En los cultivos habitan una diversidad de fauna benéfica como depredadores y parasitoides que podrían controlar las poblaciones de ácaros que causan daños severos a los cultivos, sin embargo, al realizarse aplicaciones químicas con ingredientes activos demasiados tóxicos erradican por completo estas poblaciones de fauna benéfica, es por ello que se debe tener en cuenta el grado de toxicidad de los productos químicos para mantener activas las poblaciones de controladores biológicos que habitan de forma natural en los cultivos de interés económico para los productores (Javier y López, 2019).

La presente investigación se justifica porque se buscó dar una alternativa de solución para el control de araña marrón (*Oligonychus punicae*) a una dosis apropiada del bifenazate (Grimper 500 SC), para que el agricultor cuente con una nueva herramienta de Manejo Integrado de Plagas (MIP), para reducir las poblaciones altas de araña marrón que afecta el cultivo de palto, en el Centro Poblado de Araya Chica, para mejorar sus rendimientos a nivel de la provincia de Barranca. Para dicha investigación se siguió con el cumplimiento de todos los procesos que conlleva realizar una investigación teórica y práctica para lograr conseguir nuevas soluciones que beneficien al agricultor en la producción del cultivo de palto.

También se justifica en el aspecto económico, debido a que mediante el uso del bifenazate (Grimper 500 SC), se solucionará los problemas que tienen los agricultores con la araña marrón en el cultivo de palto, para poder controlar a una dosis apropiada y evitar de esta manera generar resistencia a los acaricidas tradicionales, así mismo favorecerá reduciendo sus costos de producción conllevando a obtener mayores índices de rentabilidad para generar mayores ingresos económicos para sostener a sus seres queridos.

Justificada también en el aspecto social, debido a que favorecerá en que los agricultores del Centro Poblado de Araya Chica, perteneciente a la provincia de Barranca, obtengan mayores ingresos económicos y reduzcan costo de producción, el cual les permitirá mejorar su estilo y calidad de vida de cada miembro de sus familiares y seres queridos, en cuanto a servicios básicos (educación, salud, vestimenta, alimentación, entre otros que son fundamentales para una calidad de vida apropiada).

En el aspecto medioambiental se justifica porque, los agricultores tomarán conciencia de no abusar drásticamente de los acaricidas tradicionales y reducirán las contaminaciones a los ecosistemas cercanos a sus plantaciones, ya que con el uso del bifenazate (Grimper 500 SC), se dará una nueva alternativa de control para las altas poblaciones de araña marrón, mucho más amigable al medio ambiente y fauna benéfica para la producción del cultivo de palto en el Centro Poblado de Araya Chica, reduciendo el impacto negativo de los químicos en los ecosistemas.

Debido a estas circunstancias mencionadas, el problema que se planteó fue: ¿Cuál es el efecto del Bifenazate (Grimper 500 SC) para el control de araña marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca?

Los acaricidas son un compuesto químico que presentan diferentes modos y mecanismos de acción, pueden ser de acción de contacto, sistémico, ingestión o translaminar. Los acaricidas según el grado de toxicidad puede afectar huevos, ninfas y adultos para un mejor control de las nuevas generaciones. Los acaricidas son compuestos que se pueden utilizar para una eliminación total, controlar y/o prevenir la presencia de individuos móviles o en estado de posturas de los ácaros que afectan severamente los cultivos agrícolas (ECURED, 2016).

Los ácaros son plagas que causan daños severos en los diferentes cultivos, ya sea frutales y hortalizas. Causan daño principalmente en la parte foliar del cultivo reduciendo su capacidad fotosintética. Así mismo los ácaros son polívoros, que en

altas infestaciones causan daños severos en la parte foliar del cultivo causando defoliación, siendo esto el responsable de reducir los rendimientos. Los estados que causan principalmente daños en los cultivos son en estados ninfas y adultos que son más severos para poder alimentarse y reproducirse rápidamente, logrando cumplir su ciclo de vida en temporadas de verano en 18 días aproximadamente y en invierno de 35 a 45 días aproximadamente (Porcuna, 2011).

Prohass (2021), hace mención que el cultivo de palto (*Persea americana* Mill) tiene como centro de origen México y Centroamérica, siendo más preciso en Puebla, México, siendo este valle donde se encontró por primera vez restos de semillas de palto más antiguas a nivel mundial, hasta inclusive antes de la llegada de los españoles. Por otro lado, cabe indicar que el fruto del cultivo de palto recibe una variedad de denominaciones como; aguate y palto, esto se debe a las diferentes culturas que tiene cada país donde se producen estos frutos

Sinavimo (2018), describe taxonómicamente al cultivo de palto de la siguiente manera:

Orden: Laurales

Suborden: Magnolíneas

Familia: *Lauráceas*

Género: *Persea*

Especie: *P. americana*

Nombre común: Palto o aguacate

El cultivo de palto es una planta vigorosa y perennifolio, las cuales llega alcanzar hasta 30 m de altura, en condiciones favorables. Las raíces del cultivo de palto son poco profundas, ya que el cultivo de palto se desarrolla apropiadamente en suelos con alta capacidad de aireación. El cultivo de palto presenta hojas alternas, lanceoladas y perennifolios, así mismo presentan pubescencia en las hojas en el envés. Las flores del cultivo de palto son pequeñas, en agrupaciones, tiene cuatro estambres, un pistilo con un carpelo y un óvulo. Las flores del palto son

hermafroditas. Los frutos del cultivo de palto es una baya uniseminada de forma globosa. El cual está compuesto por el epicarpio, mesocarpio y endocarpio. En la variedad Hass la cascara del fruto presenta rugosidad y es gruesa, el cual es denominado lenticelas (Vásquez, 2013; Alama, 2014; Gómez, 2014; Sinavimo, 2018).

El cultivo de palto (*Persea americana* Mill), es susceptible a la humedad relativa bajas, debido a que retrasa la apertura de flores femeninas para el proceso de polinización, una alta humedad relativa puede ocasionar la aparición de una diversidad de enfermedades fungosas que podrían incidir de forma negativa en el rendimiento. Sin embargo, una humedad relativa óptima favorece en el crecimiento y desarrollo del cultivo de palto, así como en la producción para obtener altos rendimientos, buena calidad y frutos compactos (Rodríguez, 2017).

El cultivo de palto es exigente en cuanto a la luminosidad del sol, para sus procesos fisiológicos y fotosintéticos, sin embargo, la sombra o reducción solar es perjudicial, provocando marchitamiento, desecación en la parte del tercio superior de la planta, provocando que no tenga floración y mala polinización, así mismo ocurra mayor ataque por plagas y enfermedades siendo crítico para el palto, siendo los responsables de reducir la producción y calidad de los frutos, conllevando a que estos sean rechazados por características físicas y daños por plagas y enfermedades que no se lograron controlar en su momento oportuno (Rodríguez, 2017).

Para la etapa de floración es fundamental que la temperatura promedio para el cultivo de palto oscile entre 20 a 25 °C, en el día y de noche de 10 °C, favoreciendo en la fecundación y cuajado de frutos. Sin embargo, el cultivo de palto es susceptible a las bajas temperaturas presentando daños a -1.1 °C, para la variedad Hass y -2.7 °C, para la variedad Fuerte. Las altas temperaturas que superen los 35°C, afectan en la etapa de floración y fructificación provocando daños severos

en la polinización y crecimiento de frutos causando quemaduras (Vásquez, 2013; Curzel et al., 2019).

El cultivo de palto requiere de suelos sueltos, ricos en materia orgánica con buen drenaje. El cultivo de palto se recomienda sembrar en suelos con bajo contenido de sales, ya que es susceptible. El palto requiere de suelos de textura franco arenoso, con buena profundidad y buen drenaje; requiere de pH entre 5,5 y 7,0. La densidad de siembra que se recomienda es de 625 a 700 plantas por hectárea, con las que se podría lograr una producción de 60 toneladas/ha (Mario y Rojas, 2011; Valderrama, 2014; Cotrina, 2017).

El riego en el cultivo de palto se recomienda realizar durante la floración y cuajado de frutos, siendo el punto crítico productivo para lograr óptimos rendimientos y buena calidad de frutos, de lo contrario el déficit hídrico en esta etapa es irreversible causando una baja producción durante la campaña y aborto de frutos. El cultivo de palto requiere un aproximado de 12000 m<sup>3</sup> de agua por campaña para satisfacer sus demandas hídricas (Mario y Rojas, 2011).

Lao (2013), recomienda que se debe contar con un plan de nutrición con la finalidad de conocer sus requerimientos nutricionales para una alta producción de calidad de frutos de palto, tomando en consideración la fertilidad del suelo, para ello es fundamental realizar un análisis de suelos para un buen plan nutricional. El cultivo de palto para lograr una óptima producción requiere de elementos macro y micronutrientes para suplir las necesidades nutricionales que requiere para una alta producción de materia seca (fruto).

Herrera y Narrea, (2011), menciona las siguientes plagas en palto:

*Oligonychus punicae* (Arañita Marrón)

*Dagbertus minensis* (Chinche)

*Fiorinia fioriniae* (Fiorinea)

*Hemiberlesia lataniae* (Hemiberlesia)

*Phyllocnistis* sp. (Minador de hojas)

*Bemisia tabaci* (Mosca Blanca)

*Oxydia vesulia* (Gusano medidor)

*Paracoccus marginatus* (Queresas)

*Thysanoptera lindeman* (Thrips)

Herrera y Narrea, (2011), menciona las siguientes enfermedades en palto:

*Colletotrichum gloeosporoides* (Antracnosis)

Manchas foliares

*Lasiodiplodia theobromae* (Muerte regresiva del palto)

*Pseudomonas* sp.

*Phytophthora cinnamomi* (Tristeza del palto).

Virus del Sun Blotch.

El cultivo de palto variedad Hass, tiene una ventana comercial principalmente en los meses de marzo a septiembre. Los parámetros o indicadores de cosecha de fruto se deben tener en cuenta como a la calidad fruto, madurez fisiológica y principalmente determinar el porcentaje de materia seca para el inicio de la cosecha para su comercialización óptima. Las grandes empresas exportadoras, alcanzan a producir hasta 60 t/ha, a densidad de siembra entre 625 a 700 plantas/ha, en buenas condiciones de suelo con un nivel tecnológico alto, así de esta manera explotando al máximo la capacidad productiva del cultivo de palto (Prohass, 2012; Cotrina, 2017).

La arañita marrón es un ácaro fitófago que causa daños severos en la biomasa del cultivo de palto, que en poblaciones críticas llegan a broncear la parte foliar del palto y logran afectar frutos, las cuales no son comerciales por sus características físicas y calidad que busca el consumidor. Dentro de las especies más comunes de arañita marrón en el cultivo de palto, que causan daños severos en la parte foliar son; *Oligonychus punicae* Hirst), *Oligonychus perseae*, perteneciente a la familia *Tetranychidae*. El acaro de la familia *Tetranychidae*, especie *Oligonychus*

*punicae* posee una extensa distribución en el mundo, por primera vez identificado y descrito por Hirts en 1926 como *Paratetranychus punicae* (Cruzado, 2011; (Imbachi et al., 2017).

GBIF Secretariat (2021), clasifica a la arañita marrón de la siguiente manera:

Orden: Acarina.

Familia: *Tetranychidae*

Género: *Oligonychus*

Especie: *Oligonychus punicae*

Nombre común: arañita marrón.

Imbachi et al. (2017), refiere que el ciclo de vida de los ácaros bajo condiciones de laboratorio es de 9.6 días, para las larvas de 2.4 días, para protocrisálida de 2.3 días, para protoninfa de 2 días, para deutocrisalida es de 1.4 días, para deutoninfa es de 1.3 días y teliocrisalida es de 1.4 días, llegando a finalizar todo su ciclo de vida en aproximadamente 20.4 días en condiciones controladas. Así mismo en temporadas cálida de verano el ciclo de vida de la arañita es de 14 a 18 días aproximadamente, mientras que en invierno el ciclo de vida se prolonga hasta 35 a 45 días.

Las hembras de *Oligonychus punicae*, presentan un cuerpo en forma ovoidal con un tamaño de 0.5 mm de longitud, los machos son mucho más pequeños que las hembras. Tiene una coloración característica de color café-rojizo. Por otro lado, la coloración de los huevos son claras brillosas como esferas de forma globosa, que cuando va desarrollándose las ninfas previo a eclosionar son de color rojizo. Los ácaros, se alimentan principalmente del contenido celular de las hojas, introduciendo sus estiletos para poder alimentarse, lo que genera un halo clorótico en el haz de las hojas (Vásquez, 2015).

Gutiérrez (2012), refiere que la arañita marrón (*Oligonychus punicae*), causan daños de bronceamiento, principalmente en la parte del haz de las hojas, siendo

las más susceptibles las plantas estresadas por déficit hídrico y hojas cubiertas de polvo siendo condiciones favorables para la aparición de la arañita marrón; causa daño principalmente en los meses de alta temperatura (verano), que cuando llega a una etapa crítica termina bronceando las hojas del cultivo de palto y de esta manera causando una defoliación general.

Soto (2013), manifiesta que el uso de diferentes ingredientes activos a dosis inapropiadas ha ido generando resistencia en las plagas, por lo que son pocos eficaces para reducir la población a niveles bajos. Por lo que recomienda el uso de ingredientes activos con nuevas moléculas muchos más eficientes y sobre todo amigables al medio ambiente y fauna benéfica.

El Bifenazate es un ingrediente activo, de acción no sistémico y de contacto, es un acaricida que tiene efecto sobre huevos, ninfas y adultos (individuos móviles de ácaros). El Bifenazate pertenece al grupo químico de los Carbazate, siendo un acaricida de contacto selectivo para diferentes ácaros de la familia de los *Tetranychidae*. Este acaricida afecta principalmente en el sistema nervioso del insecto causando parálisis y muerte lenta, limitando su capacidad alimenticia (Arystalifescience, 2015; Terralia, 2018; Ramírez, 2019).

Los mecanismos de acción del acaricida Bifenazate actúa sobre los procesos del sistema respiratorios de los ácaros, llegando a inhibir el transporte de electrones en la cadena de respiración, de esta manera causando la muerte del ácaro. Así mismo el Bifenazate actúa en el sistema nervioso central del ácaro causando parálisis, limitando sus movimientos para poder alimentarse de la sabia de las hojas y de esta manera causa una muerte lenta del acaro (Ramírez, 2019; Sánchez, 2013).

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. Sin embargo, Terralia (2018), recomienda realizar rotación de ingredientes activos con diferentes modos de acción y mecanismo de acción, con la finalidad de evitar resistencia a las plagas.

Corpmontana (2019), refiere que el ingrediente activo Cyflumetofen es un acaricida que actúa por contacto e ingestión y tiene como mecanismo de acción inhibiendo la respiración mitocondrial celular. Es un acaricida que no presenta resistencia cruzada con otros acaricidas tradicionales, siendo compatible con la mayoría de ingredientes activos. Por otro lado, el Cyflumetofen es un ingrediente activo que se aplica foliarmente con altas presiones para mayor cobertura del ingrediente activo sobre el follaje del cultivo.

La hipótesis que se planteó en la presente investigación fue al menos una de las dosis del Bifenazate (Grimper 500 SC) controla eficazmente arañita marrón (*Olygonichus punicae*), en palto (*Persea americana*), Barranca y como objetivo general se tuvo determinar el efecto del Bifenazate para el control de arañita marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca y los objetivos específicos fueron, determinar la dosis apropiada del Bifenazate para el control de arañita marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca y determinar el porcentaje de eficacia del Bifenazate para el control de arañita marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca.

## II. METODOLOGÍA

La presente investigación se ejecutó en el Centro Poblado Araya Chica, perteneciente a la provincia de Barranca, Departamento de Lima, donde el promedio de temperatura es de 18°C a 25°C y HR de 54%.



*Figura 1:* Ubicación del área experimental donde se ejecutó la investigación.

### Tipo y diseño de investigación

La presente investigación fue de tipo experimental, de carácter cuantitativo, bajo condiciones de campo experimental, en el cual se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, en un área total de 3600 m<sup>2</sup> y como instrumento de investigación se empleó una cartilla de evaluación con las variables en estudio, el cual nos permitió registrar las evaluaciones donde se cuantificó el número de huevo, ninfas y adultos de *Oligonychus punicae*, en el cultivo de palto variedad Hass, el cual me permitió aceptar la hipótesis planteada, debido a que se evidenció en el análisis de datos diferencias estadísticas significativa entre cada tratamiento estudiado.

La investigación se ejecutó en plantaciones del cultivo de palto de cuatro años de edad, las plantaciones de palto estuvieron sembradas entre surco de cinco metros y entre planta de tres metros, con una totalidad de 667 plantas por hectárea. Cabe indicar que

las evaluaciones se realizaron cuando el cultivo de palto variedad Hass, estuvo en etapa fenológica de cuajado de frutos (ver Figura 2).



**Figura 2.** Fenología de cuajado de frutos de palto variedad Hass (*Persea americana* M.).

### **Población y muestra**

En la investigación se tuvo una población de 240 plantas y como muestra representativa 60 plantas evaluadas en toda el área experimental. Las evaluaciones que se realizó consistió en seleccionar tres plantas al azar de palto variedad Hass, las cuales fueron marcadas para su fácil identificación por cada unidad experimental, de las cuales se consideró por planta tres hojas marcadas donde se cuantificó el número total de huevos, ninfas y adultos de araña marrón, esto se realizó antes de la aplicación (daa) y días después de la aplicación (dda) del Bifenazate (Grimper 500 SC), con la finalidad de conocer la población inicial y final de araña marrón (huevos, ninfas y adultos), en el cultivo de palto variedad Hass (ver Figura 3).



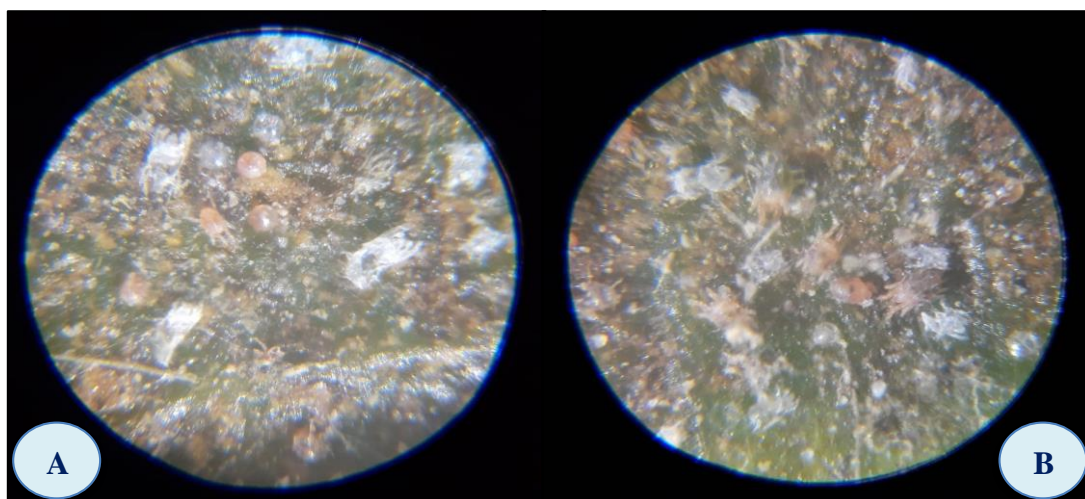
**Figura 3.** Marcación de plantas de palto variedad Hass, con cinta de colores.

### Técnicas e instrumento de investigación

La frecuencia de las evaluaciones de la araña marrón en el cultivo de palto var. Hass, fue antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC) y a los 3, 6, 9 y 12 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC) (ver Figura 4), donde se evaluaron huevos, ninfas y adultos de araña marrón (ver Figura 5).



**Figura 4.** Evaluación de araña marrón (*Olygonychus punicae*) en palto var Hass.



**Figura 5.** Vista microscópica de **A.** Huevos y ninfas de araña marrón. **B.** Adultos de araña marrón en hojas del cultivo de palto var. Hass.

La aplicación fitosanitaria del Bifenazate (Grimper 500 SC) se realizó una sola vez, a continuación, se menciona los tratamientos en estudio (ver Tabla 1).

**Tabla 1**

*Tratamientos empleados para el control de araña marrón en el cultivo de palto var. Hass.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis de aplicación (mL/cil)</b>
T <sub>0</sub>	Testigo absoluto	Sin aplicación
T <sub>1</sub>	Cyflumetofen (BRENOM 200 SC)	100 mL/cil
T <sub>2</sub>	Bifenazate (Grimper 500 SC)	75 mL/cil
T <sub>3</sub>	Bifenazate (Grimper 500 SC)	100 mL/cil
T <sub>4</sub>	Bifenazate (Grimper 500 SC)	125 mL/cil

**Fuente:** Elaboración propia.

La aplicación fitosanitaria del Bifenazate (Grimper 500 SC), se realizó empleando una mochila de fumigar de capacidad de 20 litros de agua, en horas de la mañana con la finalidad de evitar pérdida del producto por deriva a consecuencia de fuertes corrientes de viento y de esta manera evitar que por efecto del viento pueda trasladar las partículas del insumo preparado sobre los otros tratamientos en estudio las cuales podrían alterar los resultados del estudio, la aplicación fitosanitaria se realizó tomando en consideración las medidas apropiadas para evitar intoxicación usando el Equipo de Protección Personal (EPP), para mayor seguridad al estar en contacto con el ingrediente activo al momento de realizar la preparación para la aplicación sobre las plantaciones de palto var. Hass (ver Figura 6 y 7).



**Figura 6.** Preparación del insumo para la aplicación fitosanitaria.



**Figura 7.** Aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC) para el control de araña marrón, usando el Equipo de Protección Personal (EPP).

Posterior a la aplicación fitosanitaria del Bifenazate (Grimper 500 SC), las evaluaciones se llevaron a cabo con un intervalo de 3, 6, 9 y 12 días para conocer como fluctuó el número de individuos después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC), dicha evaluación se realizó con ayuda de una cartilla y finalmente con los datos obtenidos de campo se determinó el porcentaje de eficacia del Bifenazate (Grimper 500 SC) mediante la fórmula matemática establecida por Henderson y Tilton (1955), bajo condiciones de campo experimental, el cual se muestra a continuación:

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

**Donde:**

**Td** = Infestación en parcela tratada después de la aplicación.

**Cd** = Infestación en parcela testigo después de la aplicación.

**Ca** = Infestación en parcela testigo antes de la aplicación.

**Ta** = Infestación en parcela tratada antes de la aplicación.

### III. RESULTADOS

De acuerdo al primer objetivo específico: determinar la dosis apropiada del Bifenazate para el control de araña marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca, para el control de huevos, ninfas y adultos de araña marrón en el cultivo de palto var. Hass, después de haber realizado el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Tukey, se llegó a obtener como resultados que los tratamientos en estudio mostraron diferentes promedios de número de huevos, ninfas y adultos, existiendo diferencias estadísticas significativa entre cada tratamiento en estudio hasta los 12 días después de la aplicación (dda) del Bifenazate (Grimper 500 SC), donde se evidenció que el tratamiento T<sub>4</sub>, resultó quien mostró mejores resultados significativos para el control de araña marrón, obteniendo los menores promedios, bajo condiciones del Centro Poblado de Araya Chica.

**Tabla 2**

*Promedio de infestación de huevos/hoja de araña marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda.*

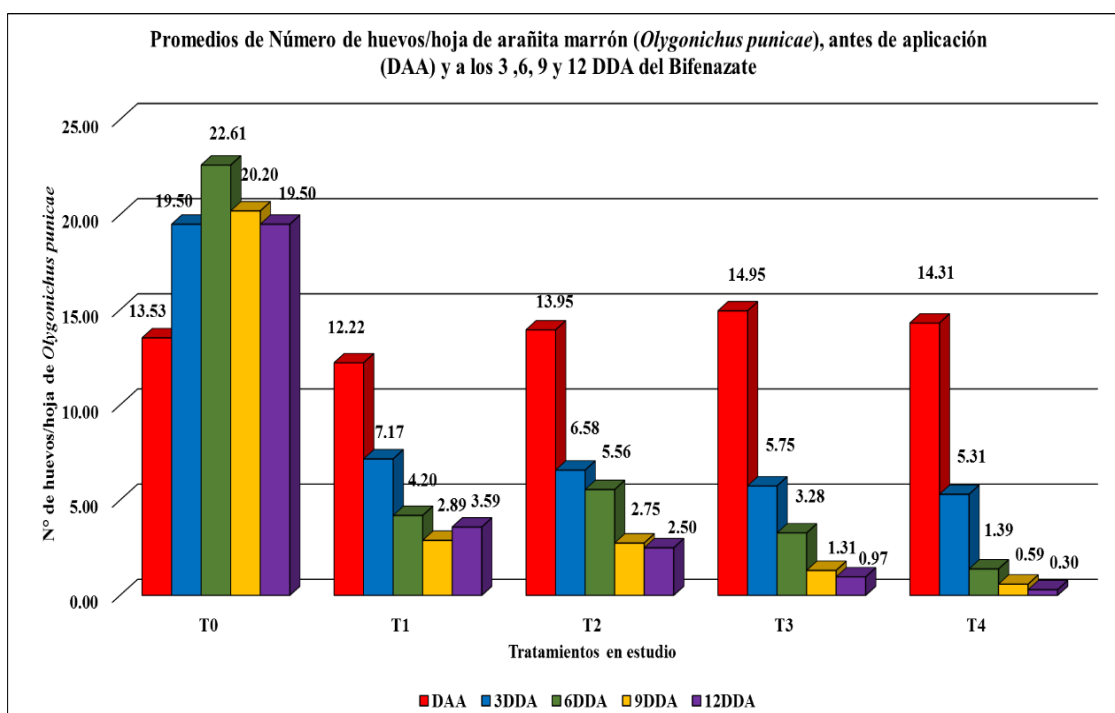
Tratamientos (mL/cil)	Antes de la aplicación	3 dda	6 dda	9 dda	12 dda
T <sub>0</sub> =Testigo abs.	13.53 a	19.50 a	22.61 a	20.20 a	19.50 a
T <sub>1</sub> =100	12.22 a	7.17 b	4.20 bc	2.89 b	3.59 b
T <sub>2</sub> =75	13.95 a	6.58 b	5.56 b	2.75 b	2.50 c
T <sub>3</sub> =100	14.95 a	5.75 b	3.28 cd	1.31 c	0.97 d
T <sub>4</sub> =125	14.31 a	5.31 b	2.39 d	0.59 d	0.30 e
p-valor	0.1106	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

*Fuente:* Campo experimental - Araya Chica.

En la Tabla 2, mostró que antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC), no se evidenció diferencias estadísticas significativa (n.s.), entre tratamientos estudiados, debido a que el p-valor es mayor al nivel de probabilidad o nivel de significancia 0.05%, sin embargo, a los 3, 6, 9 y 12 dda, se evidenció que existió diferencias

estadísticas altamente significativa (\*\*), entre tratamientos estudiados, porque el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia 0.05%.

Según la prueba de Tukey para número de huevos/hoja, se evidenció diferencias estadísticas significativa entre tratamientos en estudio, donde el tratamiento T<sub>4</sub>, fue quien obtuvo menor promedio de huevos hasta los 12 dda, siendo superior en control a comparación de los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente (ver Figura 8).



**Figura 8.** Promedios de número de huevos/hoja de araña marrón (*Olygonychus punicae*), antes de aplicación (daa) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).

**Tabla 3**

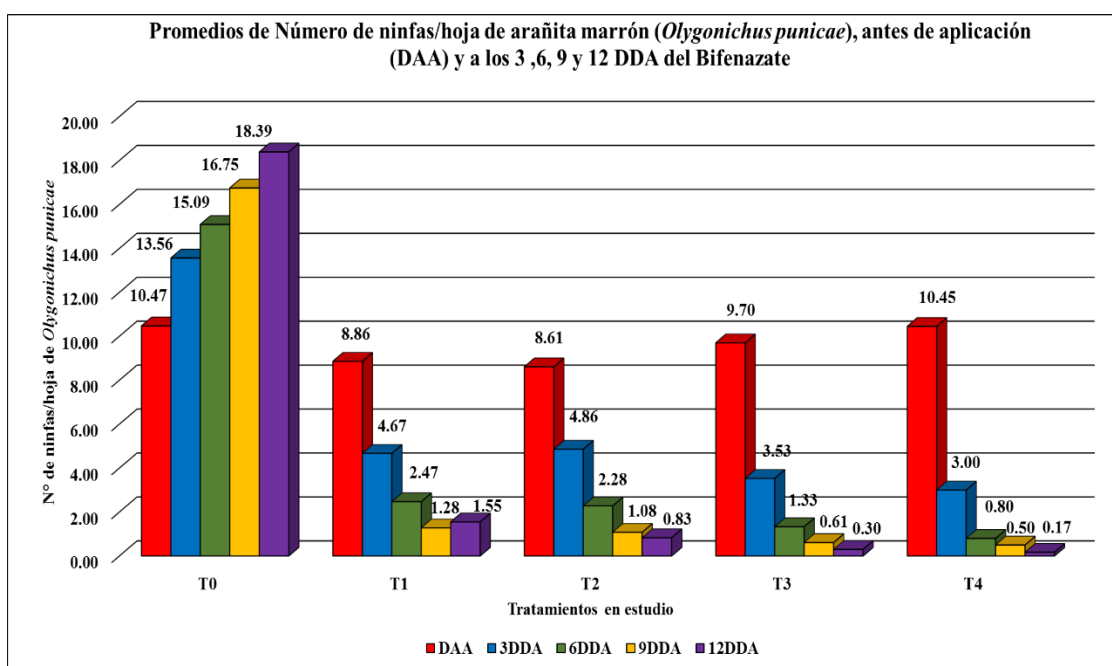
*Promedio de infestación de ninfas/hoja de arañita marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda.*

Tratamientos (mL/cil)	Antes de la aplicación	3 dda	6 dda	9 dda	12 dda
T <sub>0</sub> =Testigo abs.	10.47 a	13.56 a	15.09 a	16.75 a	18.39 a
T <sub>1</sub> =100	8.86 a	4.67 b	2.47 b	1.28 b	1.55 b
T <sub>2</sub> =75	8.61 a	4.86 b	2.28 b	1.08 bc	0.83 bc
T <sub>3</sub> =100	9.70 a	3.53 b	1.33 bc	0.61 bc	0.30 cd
T <sub>4</sub> =125	10.45 a	3.00 b	0.80 c	0.50 c	0.17 d
p-valor	0.5285	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

*Fuente:* Campo experimental - Araya Chica.

En la Tabla 3, mostró que antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC), no se evidenció diferencias estadísticas significativa (n.s.), entre tratamientos estudiados, debido a que el p-valor es mayor al nivel de significancia 0.05%, sin embargo, a los 3, 6, 9 y 12 dda, se evidenció que si existe diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), entre tratamientos estudiados, porque el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia 0.05%.

Según la prueba de Tukey para número de ninfas/hoja, se evidenció diferencias estadísticas entre tratamientos en estudio, donde el tratamiento T<sub>4</sub>, mostró menor promedio de ninfas/hojas hasta los 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC), siendo superior en control frente a los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente (ver Figura 9).



**Figura 9.** Promedios de número de ninfas/hoja de araña marrón (*Olygonychus punicae*), antes de aplicación (DAA) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).

**Tabla 4**

*Promedio de infestación de adultos/hoja de araña marrón en palto var. Hass hasta los 12 dda.*

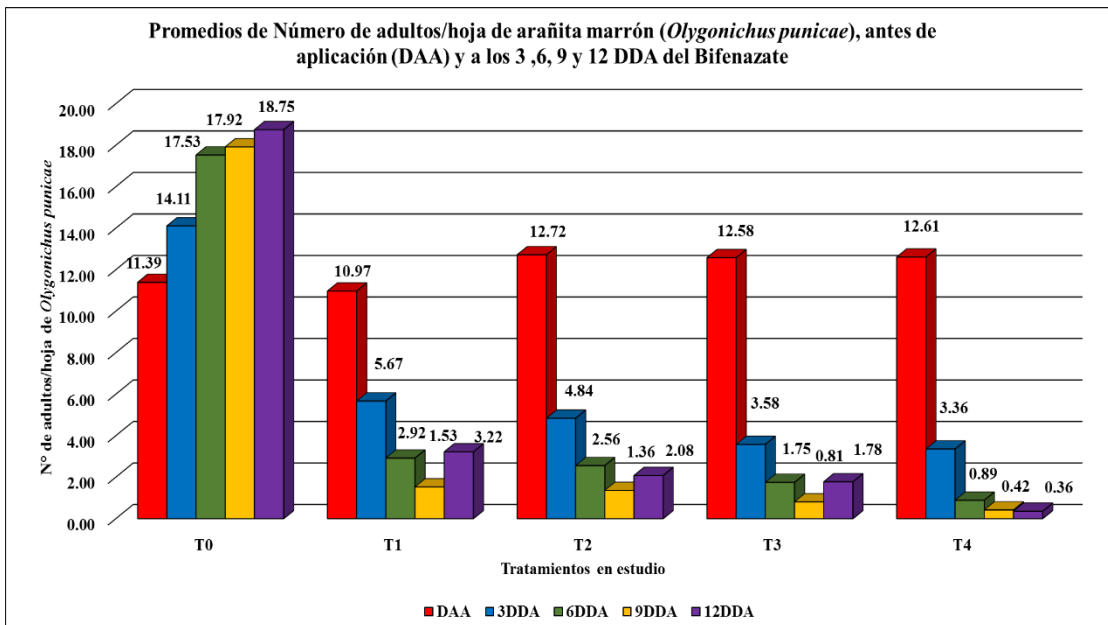
Tratamientos (mL/cil)	Antes de la aplicación	3 dda	6 dda	9 dda	12 dda
T <sub>0</sub> =Testigo abs.	11.39 a	14.11 a	17.53 a	17.92 a	18.75 a
T <sub>1</sub> =100	10.97 a	5.67 b	2.92 b	1.53 b	3.22 b
T <sub>2</sub> =75	12.72 a	4.84 b	2.56 b	1.36 bc	2.08 bc
T <sub>3</sub> =100	12.58 a	3.58 b	1.75 bc	0.81 cd	1.78 c
T <sub>4</sub> =125	12.61 a	3.36 b	0.89 c	0.42 d	0.36 d
p-valor	0.2613	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

**Fuente:** Campo experimental - Araya Chica.

En la Tabla 4, se evidenció que antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC), no mostró diferencias estadísticas significativa (n.s.), entre tratamientos estudiados,

debido a que el p-valor es mayor al nivel de significancia 0.05%, sin embargo, a los 3, 6, 9 y 12 dda, se evidenció que si existe diferencias estadísticas altamente significativa (\*\*), entre tratamientos estudiados, porque el p-valor es mucho más menor que el nivel de significancia 0.05%.

Según la prueba de Tukey para número de adultos/hoja, mostró diferencias estadísticas significativa entre tratamientos en estudio, donde el tratamiento T<sub>4</sub>, mostró menor promedio de adultos/hojas hasta los 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC), evidenciando mayor control frente a los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente (ver Figura 10).



**Figura 10.** Promedios de número de adultos/hoja de araña marrón (*Olygonychus punicae*), antes de aplicación (daa) y a los 3 ,6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).

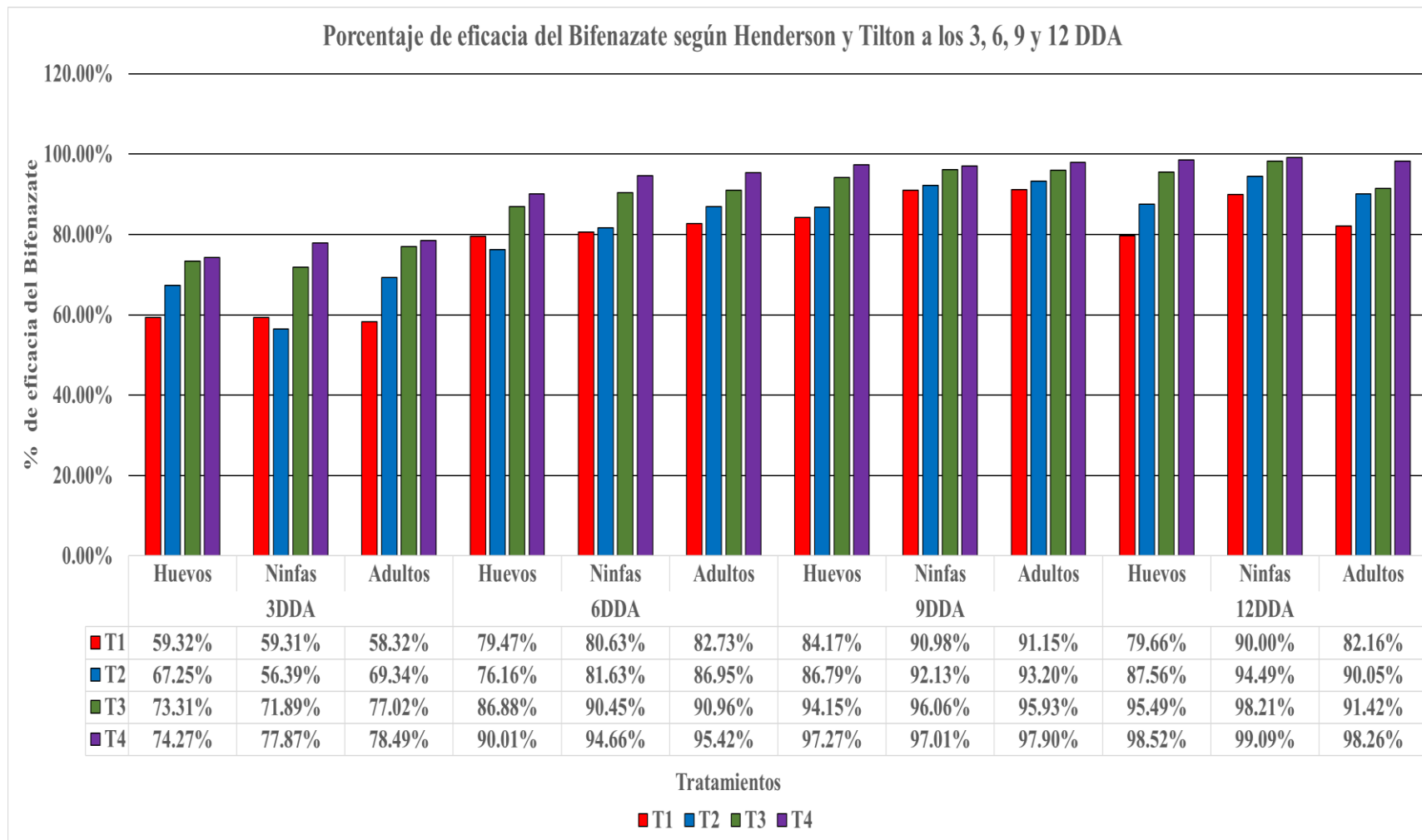
Referente al segundo objetivo específico, determinar el porcentaje de eficacia del Bifenazate para el control de araña marrón (*Olygonichus punicae*) en palto (*Persea americana*), Barranca, se obtuvo que el tratamiento T<sub>4</sub>, obtuvo el mayor porcentaje de eficacia hasta los 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC) para el control de huevos, ninfas y adultos, siendo superior frente a los otros tratamientos en estudio, cabe indicar que el Bifenazate (Grimper 500 SC) fue mucho más superior en controlar poblaciones de araña marrón en el cultivo de palto var. Hass, a comparación del testigo relativo que es el tratamiento T<sub>1</sub>, que el agricultor usa tradicionalmente, mostrando menor porcentaje de eficacia hasta los 12 dda (ver Tabla 5).

**Tabla 5**

*Porcentaje de eficacia del Bifenazate (Grimper 500 SC) según Henderson y Tilton, para el control de araña marrón (Olygonichus punicae) para huevos, ninfas y adultos a los 3, 6, 9 y 12 dda, en el cultivo de palto var. Hass.*

Porcentaje de eficacia según Henderson y Tilton - Días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).												
Tratamientos	3 dda			6 dda			9 dda			12 dda		
	Huevos	Ninfas	adultos	Huevos	Ninfas	adultos	Huevos	Ninfas	adultos	Huevos	Ninfas	Adultos
T <sub>0</sub> =Testigo absoluto	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
T <sub>1</sub> =100	59.32%	59.31%	58.32%	79.47%	80.63%	82.73%	84.17%	90.98%	91.15%	79.66%	90.00%	82.16%
T <sub>2</sub> =75	67.25%	56.39%	69.34%	76.16%	81.63%	86.95%	86.79%	92.13%	93.20%	87.56%	94.49%	90.05%
T <sub>3</sub> =100	73.31%	71.89%	77.02%	86.88%	90.45%	90.96%	94.15%	96.06%	95.93%	95.49%	98.21%	91.42%
T <sub>4</sub> =125	74.27%	77.87%	78.49%	90.01%	94.66%	95.42%	97.27%	97.01%	97.90%	98.52%	99.09%	98.26%

**Fuente:** Campo experimental - Araya Chica.



**Figura 11.** Porcentaje de eficacia del Bifenazate (*Grimper 500 SC*) según Henderson y Tilton, para el control de araña marrón (*Olygonichus punicae*) para huevos, ninfas y adultos, en el cultivo de palto var. Hass a los 3, 6, 9 y 12 dda..

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se tiene que la mayor infestación de araña marrón en promedio, en el cultivo de palto var. Hass, antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC) no se evidenció diferencias estadísticas significativa, mostrando para poblaciones de huevos (14.95), ninfas (10.47) y adultos (12.72) y la menor infestación para huevos (12.22), ninfas (8.61) y adultos (10.97), respectivamente, clasificándose todos en un solo rango de significancia (a), donde se tuvo que el mejor porcentaje de eficacia lo obtuvo el T<sub>4</sub> a dosis de 125 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC) obteniendo un 98.52% de eficacia para huevos, para ninfas fue de 99.09% y para adultos 98.26% de eficacia hasta los 12 dda, siendo superior a los otros tratamientos en estudio, en segundo lugar lo obtuvo el T<sub>3</sub> a dosis de 100 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC), alcanzando para huevos un 95.49% de eficacia, para ninfas un 98.21% y para adultos fue de 91.42% de eficacia hasta los 12 dda, las cuales superaron al tratamiento T<sub>1</sub> a dosis de 100 mL/cil de Cyflumetofen (BRENOM 200 SC), que tradicionalmente usa el agricultor, el cual obtuvo para huevos 79.66% de eficacia, para ninfas fue de 90.00% y para adultos fue de 82.16% de eficacia hasta los 12 dda, mientras que, en los estudios realizados por Silvestre y Aisu (2016), obtuvo que empleando Bifenazate para el control de *Oligonychus punicae*, obtuvo buenos resultados para reducir altas infestaciones en etapa crítica de infestación a un grado superior de tres individuos/hoja, indicando que este ingrediente activo tiene efectos significativos durante un periodo aproximado de 18 días, sobre poblaciones de ácaros de la familia *Tetranychidae*, sobre huevos, ninfas y adultos.

Cua et al. (2022), evaluó el efecto de 6 acaricidas agrícolas para control de poblaciones de araña, donde obtuvo como resultados que Bifenazate mostró el 100% de eficacia para poblaciones móviles de araña, siendo superior frente a otros acaricidas que tiene menor eficacia para reducir altas infestaciones de araña. Por otro lado, Lemus y Pérez (2016), estudiaron la efectividad biológica de 7 acaricidas para el control de araña marrón en el cultivo de palto, donde obtuvo que el ingrediente activo Bifenazate, mostro resultados significativos frente a los otros acaricidas, el cual obtuvo un 92% de

eficacia, lo cual muestra excelentes resultados para reducir y controlar altas infestaciones de araña marrón en el cultivo de palto.

Herrera (2016), evaluó el efecto de cuatro acaricidas para el control de (*Olygonichus punicae*), en el cultivo de palto, donde obtuvo como resultados que los acaricidas empleados conjuntamente con el Bifenazate muestran buen control para poblaciones de araña marrón en el cultivo de palto, obteniendo alto porcentaje de eficacia.

Las dosis que mejores resultados obtuvieron fue el T<sub>4</sub> a dosis de 125 mL/cil y en segundo lugar el T<sub>3</sub> a dosis de 100 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC) hasta los 12 dda, para el control de huevos, ninfas y adultos, cabe indicar que, durante el ensayo fitosanitario, no se evidenció ningún tipo de fitotoxicidad por efecto de la aplicación de las diferentes dosis de Bifenazate (Grimper 500 SC), sin embargo, en los estudios realizados por Zevallos (2020), obtuvo que la dosis de 0.200 L/cil de Bifenazate, logró obtener un 98% de eficacia sobre el número de posturas, ninfas y adultos, donde no evidenció fitotoxicidad por efecto de la aplicación fitosanitaria del Bifenazate. Por otro lado, Lemus y Pérez (2016), emplearon Bifenazate a dosis de 0.3 Kg, obtuvo resultados significativos frente a 6 acaricidas para controlar altas infestaciones de araña marrón en el cultivo de palto. Así mismo Cua et al. (2022), en sus estudios emplearon 5 acaricidas agrícolas para controlar araña, donde mostró que el Bifenazate a dosis de 1000 mg/L<sup>-1</sup>, obtuvo efectos significativos para el control de poblaciones altas de araña. Sin embargo, Herrera (2016), obtuvo que empleando bifenazate a dosis de 0.08 L/cil, obtuvo resultados significativos conjuntamente con tres acaricidas más para el control de araña marrón en el cultivo de palto, siendo una herramienta de control para esta plaga clave en palto.

## V. CONCLUSIONES

Se concluyó que, la dosis apropiada fue el tratamiento T4 a dosis de 125 mL/cil hasta los 12 dda, obtuvo mejor control para poblaciones de araña marrón (*Olygonichus punicae*) para huevos, ninfas y adultos, en el cultivo de palto var. Hass.

El mejor porcentaje de eficacia lo obtuvo el tratamiento T4 a dosis de 125 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC) obteniendo un 98.52% de eficacia para huevos, para ninfas fue de 99.09% de eficacia y para adultos 98.26% de eficacia hasta los 12 dda, siendo superior a los otros tratamientos en estudio, para el control de poblaciones de araña marrón (*Olygonichus punicae*), en el cultivo de palto var. Hass.

### **Recomendaciones**

Se recomienda la aplicación fitosanitaria para el control de araña marrón (*Olygonichus punicae*), en el cultivo de palto var. Hass, las dosis de 100 y 125 mL/cil de Bifenazate (Grimper 500 SC), debido a que presentan mayor porcentaje de eficacia hasta los 12 dda, bajo condiciones del Centro poblado de Araya Chica.

Se recomienda realizar réplicas de investigación en base a estos antecedentes con la finalidad de obtener y observar si estos ácaros ya se van tornando resistentes a la aplicación del Bifenazate por el uso inapropiado de dosis que emplean los agricultores.

Se recomienda realizar la aplicación fitosanitaria, en las mañanas con la finalidad de evitar deriva por fuertes corrientes de aire que disminuyen la eficacia del ingrediente activo y mala cobertura en la aplicación del producto sobre la biomasa foliar del cultivo.

## **VI. DEDICATORIA**

A Dios por permitirme cumplir mis objetivos y metas propuestas, Así mismo a mis padres por brindarme su apoyo incondicional durante todo el periodo de mi formación profesional y culminar la carrera satisfactoriamente.

## **Agradecimientos**

Agradecer a Dios por brindarme salud a mí y a mis seres queridos, quienes estuvieron apoyándome en cada momento de mi formación profesional y lograr cumplir mis objetivos de ser un profesional para el servicio de la sociedad.

Un agradecimiento muy especial a mi asesora, quien me dirigió y apoyó durante el proceso de ejecución y elaboración del proyecto de tesis para poder culminarlo.

Agradezco a todos mis docentes de la Universidad San Pedro de Barranca y Chimbote, quienes me brindaron sus experiencias y enseñanzas para una formación profesional exitosa.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alama, I. (2014). *Caracterización del agente causal de la Cancrosis del Palto (Persea americana Mill) en los diferentes valles de Piura* (tesis de grado). Universidad Nacional de Piura, Perú.
- Arystalifescience. (2015). *Acramite*. Recuperado de <http://www.arystalifescience.es/node/256>
- Castillo, P. (2019). *Insectos y ácaros plagas en cítricos con énfasis en el cultivo de limón sutil* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes, Perú. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/329354710\\_Insectos\\_y\\_acaros\\_plagas\\_en\\_citricos\\_con\\_énfasis\\_en\\_el\\_cultivo\\_de\\_limon\\_sutil](https://www.researchgate.net/publication/329354710_Insectos_y_acaros_plagas_en_citricos_con_énfasis_en_el_cultivo_de_limon_sutil)
- Cisneros, F. (2014). *Principios del control de las plagas. (N° 633.491)*. Editorial Gráfica Pacífico. Recuperado de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-quimico-de-plagas.pdf>
- 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)*. 5(14), 319-326 p.
- Cotrina, E. (2017). *Descripción del injerto de púa en campo de Persea americana Mill var. Hass en Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo Trujillo, Perú.
- Corpmontana (2019). *PQUA No 2481 -SENASA Acaricida agrícola. Ficha técnica versión diciembre 2019*. Recuperado de [https://www.corpmontana.com/wp-content/uploads/2020/01/Ficha-Tecnica\\_ALTRIA.pdf](https://www.corpmontana.com/wp-content/uploads/2020/01/Ficha-Tecnica_ALTRIA.pdf)
- Cruzado, F. (2011). *Control químico de Oligonychus punicae (arañita marrón) en Persea americana Miller variedad Hass, en Lambayeque* (tesis de pregrado).

Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

- 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.
- Curzel, V., Buono S. y Achem, V. (2019). *El cultivo de palto*. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Argentina. Boletín de fruticultura N° 13. 20 p.
- ECURED (2016). *Acaricidas*. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Acaricidas>
- Fotoukkaiai, S., Tan, Z., Xue, W., Wybouw, N., y Van Leeuwen, T. (2019). *Identification and characterization of new mutations in mitochondrial cytochrome b that confer resistance to Bifenazate and acequinocyl in the spider mite Tetranychus urticae*. Pest management science.
- GBIF Secretariat (2021). *Oligonychus punicae* (Hirst, 1926). Doi: <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Gómez, J. (2014). *Reacción a la pudrición radicular causada por Phytophthora cinnamomi. Rands en dos razas y dos cultivares de palto, Persea americana*. Miller (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Gutiérrez, V. (2012). *Diseño de Manejo Integrado de plagas para el control de arañita marrón (Oligonychus punicae Hirst) en Persea americana Mill. en Chao - La Libertad en el 2012* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Henderson, C. y Tilton E. (1955). *Pruebas con acaricidas contra el ácaro del trigo ceja*, J. Econ. Entomol. 48:157-161 p.
- Herrera, M. y Narrea, M. (2011). *Guía Técnica Curso Taller “Manejo Integrado del Palto”*. Jornada de Capacitación Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

- Herrera, T. (2016). *Evaluación de cuatro acaricidas en el control de Oligonychus punicae en Persea americana Mill cv. Hass en Zaraq, Virú, La Libertad* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- 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 Chiautzingo, Puebla*. Universidad Autónoma Chapingo. México. *Entomología mexicana*, 4:358–362 p.
- Imbachi, K., Estrada, E. y Equihua, A. (2017). *Biología de Oligonychus punicae (Hirst, 1926) (Acari: Tetranychidae) en Persea americana cv. Hass en condiciones de Laboratorio*. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. 5 p.
- Javier, F. y López, S. (2019). *Control biológico de ácaros tetraníquidos en cítricos: fortalezas y debilidades*. *Phytoma*, 56–60 p. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6993836>
- Lao, C. (2013). *Guía técnica. Fertilización en el cultivo de palto (Persea americana Mill). Ancash, Perú*. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/031-g-palto.pdf>
- Lemus, S. (2017). *Manejo Integrado de Ácaros en Aguacate*. Serie Frutales Núm. 30. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/frutales/manejo-integrado-de-acaros-en-aguacate>
- Lemus, B. y Pérez, D. (2016). *Control químico del ácaro café del aguacate Oligonychus punicae (Hirst) (Acari: Tetranychidae)*. *Revista, Entomología mexicana*, 3,349-353 p.
- Liu, Z., Zhou, L., Yao, Q., Liu, Y., Bi, X., y Huang, J. (2019). *Laboratory selection, resistance risk assessment, multi-resistance, and management of Tetranychus urticae Koch to bifenthrin, Bifenazate and cyflumetofen on cowpea*. doi: 10.1002/ps.5723

- Mario, I. y Rojas, H. (2011). *Manejo integrado de palto. Jornada de capacitación Universidad Nacional Agraria La Molina – AGROBANCO*. Recuperado de [https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/palto/Guia\\_Tecnica\\_de\\_Palto.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/palto/Guia_Tecnica_de_Palto.pdf)
- Porcuna, J. (2011). Ácaros *Panonychus citri*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus evansi*, *Aculops lycopersici*. Servicio de Sanidad Vegetal. Valencia, España.
- Prohass (2021). *Seminario, Historia del cultivo de palto (Persea americana Mill)*. Recuperado de <http://www.prohass.com.pe/historia>
- Prohass (2012). *Cosecha del cultivo de palto, bajo condiciones de Perú*. Recuperado de <http://prohass.com.pe/produccion/cosecha>
- Ramírez, P. (2019). *Ficha técnica. Acaricida – Grupo Irac / 20 D. Floramite 50 WP*. Colombia. Recuperado de [https://co.uplonline.com/download\\_links/RJszJNTX7bhNqssHDhwsZxzMh7Bc fkBxXZtok8zn.pdf](https://co.uplonline.com/download_links/RJszJNTX7bhNqssHDhwsZxzMh7Bc fkBxXZtok8zn.pdf)
- Rodríguez, J. (2017). *Efecto de tres dosis de un Trihormonal en el cuajado de Persea americana Mill. var. Hass en Pacasmayo - La Libertad* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Sánchez, T. (2013). *Tetranychidae. Chemtura Agrosolutions*. Recuperado de <http://www.unifrut.com.mx/archivos/simposiums/symposium/2013/20.pdf>
- Silvestre, H. y Aisu, T. (2016). *Evaluación de cuatro acaricidas en el control de Oligonychus punicae en Persea americana Mill cv. Hass en Zaraq, Virú, La Libertad* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 36 p.
- Sinavimo (2018). *Taxonomía del palto (Persea americana Mill)*. Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. Recuperado de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/persea-americana>

- Soto, G. (2013). *Manejo alternativo de ácaros*. Revista de Ciencias Agrícolas, 30(2):34,44 p.
- Tamay, S. y De la Cruz, B. (2019). *Productos biológicos y su efecto en el control de *Oligonychus punicae* (Acari: Tetranychidae) en el cultivo de palto* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4963>
- Terralia. (2018). *Acramite 50 ws, Arysta Lifescience. Bifenazate 50%*. Recuperado de [https://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/view\\_trademark?book\\_id=3&trademark\\_id=9385](https://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_trademark?book_id=3&trademark_id=9385)
- Vásquez, A. (2013). *Factores epidemiológicos que favorecen el ataque de *Phytophthora cinnamomi* en cultivos de *Persea americana* “palto” var. Hass en la empresa agroindustrial Camposol S.A. junio – diciembre 2012* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Valderrama, J. (2014). *Eficiencia de tres tipos de detergentes (aniónicos) en el control de arañita marrón *Oligonychus punicae* (Acari, Tetranychidae) en palto variedad Hass* (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Vásquez, M. (2015). *Efecto de *Beauveria bassiana* e *Isaria fumosorosea* sobre *Oligonychus punicae* en condiciones de laboratorio* (tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Zevallos, P. (2020). *Evaluación del efecto acaricida de Bifenazate 480 SC sobre la población de “arañita roja” (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* Mill), bajo las condiciones del valle de Barranca* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Barranca. Lima, Perú.

## VIII. ANEXOS Y APÉNDICES

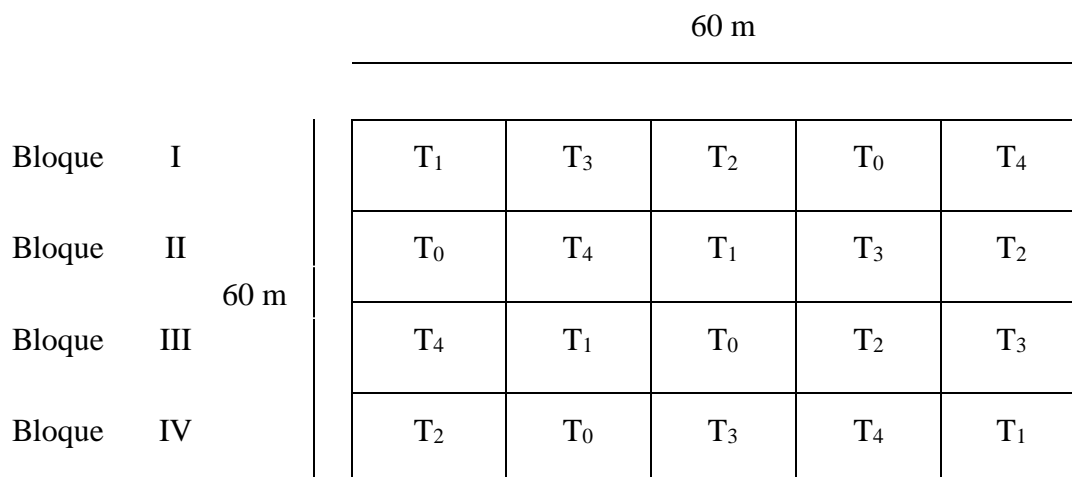


Figura 1. Croquis del experimento

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>V.I.: Bifenazate</b>	El Bifenazate es un ingrediente activo que se emplea para el control de ácaros de la familia <i>Tetranychidae</i> , de acción no sistémica, actuando sobre huevos, ninfas y adultos (Terralia, 2018).	El uso del Bifenazate (Grimper 500 SC), redujo la incidencia de araña marrón en el cultivo de palto.	Dosis del acaricida Bifenazate (Grimper 500 SC) para el control de araña marrón.	% de araña marrón daa y dda.	Razón.
<b>V.D.: Araña marrón (<i>Oligonychus punicae</i>)</b>	La araña marrón es un acaró fitófago, responsable de causar daños críticos en el cultivo de palto afectando el has de las hojas y en situaciones críticas afectando frutos (Imbachi et al., 2017).	Población de araña marrón que fueron controlados eficientemente por el uso del Bifenazate (Grimper 500 SC).	Grado de infestación de araña marrón daa y dda. Porcentaje de eficacia del Bifenazate (Grimper 500 SC).	-N° de huevos/hoja -N° de ninfas/hoja -N° de adultos/hoja. Porcentaje de eficacia.	Razón.

**Tabla 2**

*Recomendación de uso para un programa de manejo fitosanitario del Bifenazate.*

<b>Cultivo</b>	<b>Plaga</b>	<b>Dosis</b>	<b>P.C.</b>	<b>P.R.</b>
Arroz	<i>Steneotarsonemus spinki</i>	80 g/ha	3 días	
Clavel	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	540 g /ha	N.A.	
Rosa	<i>Tetranychus urticae</i>	540 g/ha	N.A.	4 horas
Papaya	<i>Tetranychus</i> sp.	150 g/ha	1 día	
Aguacate	<i>Oligonychus yothersi</i>	450 g/ha	7 días	

**P.C.:** Periodo de Carencia / **P.R.:** Periodo de Reingreso.

**Fuente:** Ramírez (2019).

**Tabla 3**

*Recomendación de uso para un programa de manejo fitosanitario del Cyflumetofen.*

<b>Cultivo</b>	<b>Plaga</b>	<b>Dosis</b>	<b>P.C.</b>	<b>L.M.R. (ppm)</b>
Aguacate o palto	Arañita marrón <i>Oligonychus punicae</i>	100 mL/cil	14	0.01

**PC:** Periodo de Carencia / **LMR:** Límite Máximo de Residuos.

**Fuente:** Corpmontana (2019).

## Análisis de varianza

**Tabla 4**

*Análisis de varianza (ANVA), para la variable número de huevos/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Fuente de variabilidad	gl	DAA				3DDA				6DDA				9DDA				12DDA			
		CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )
<b>Tratamientos</b>	4	4.16	2.37	0.1106	n.s.	143.52	175.59	<0.0001	**	286.9	504.73	<0.0001	**	272.1	1085.42	<0.0001	**	256.04	1376.46	<0.0001	**
<b>Bloques</b>	3	1.31	0.75	0.5449	n.s.	0.46	0.56	0.6525	n.s.	0.06	0.11	0.9542	n.s.	0.49	1.95	0.1754	n.s.	0.15	0.80	0.5151	n.s.
<b>Error</b>	12	1.75				0.82				0.57				0.25				0.19			
<b>Total</b>	19																				

**Tabla 5**

*Análisis de varianza (ANVA), para la variable número de ninfas/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Fuente de variabilidad	gl	DAA				3DDA				6DDA				9DDA				12DDA			
		CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )
<b>Tratamientos</b>	4	3.05	0.84	0.5285	n.s.	75.29	59.90	<0.0001	**	144.71	144.91	<0.0001	**	202.28	1020.27	<0.0001	**	251.17	1518.57	<0.0001	**
<b>Bloques</b>	3	2.54	0.69	0.5731	n.s.	1.91	1.52	0.2592	n.s.	0.23	0.23	0.8710	n.s.	0.12	0.63	0.6123	n.s.	0.25	1.49	0.2670	n.s.
<b>Error</b>	12	3.65				1.260				1.00				0.20				0.17			
<b>Total</b>	19																				

**Tabla 6**

*Análisis de varianza (ANVA), para la variable número de adultos/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Fuente de variabilidad	gl	DAA				3DDA				6DDA				9DDA				12DDA			
		CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )	CM	F	p-valor	Sig. ( $\alpha:0.05$ )
Tratamientos	4	2.65	1.51	0.2613	n.s.	79.57	45.53	<0.0001	**	194.64	396.81	<0.0001	**	229.00	313.50	<0.0001	**	232.32	906.17	<0.0001	**
Bloques	3	4.36	2.48	0.1110	n.s.	2.08	1.19	0.3555	n.s.	1.33	2.70	0.0923	n.s.	0.40	0.54	0.6611	n.s.	0.19	0.76	0.5395	n.s.
Error	12	1.76				1.75				0.49				0.73				0.26			
Total	19																				

**Tabla 7**

*Análisis post-ANVA(Tukey), para la variable número de huevos/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Nivel de probabilidad: 0.05	DAA			3DDA			6DDA			9DDA			12DDA		
	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamiento	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.
T3 = 100 mL/cil	14.95	a	T0 = Testigo absoluto	19.50	a	T0 = Testigo absoluto	22.61	a	T0 = Testigo absoluto	20.2	a	T0 = Testigo absoluto	19.50	a	
T4 = 125 mL/cil	14.31	a	T1 = 100 mL/cil	7.17	b	T2 = 75 mL/cil	5.56	b	T1 = 100 mL/cil	2.89	b	T1 = 100 mL/cil	3.59	b	
T2 = 75 mL/cil	13.95	a	T2 = 75 mL/cil	6.58	b	T1 = 100 mL/cil	4.20	bc	T2 = 75 mL/cil	2.75	b	T2 = 75 mL/cil	2.50	c	
T0 = Testigo absoluto	13.53	a	T3 = 100 mL/cil	5.75	b	T3 = 100 mL/cil	3.28	cd	T3 = 100 mL/cil	1.31	c	T3 = 100 mL/cil	0.97	d	
T1 = 100 mL/cil	12.22	a	T4 = 125 mL/cil	5.31	b	T4 = 125 mL/cil	2.39	d	T4 = 125 mL/cil	0.59	d	T4 = 125 mL/cil	0.30	e	

**Tabla 8**

*Análisis post-ANVA(Tukey), para la variable número de ninfas/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Nivel de probabilidad: 0.05	DAA		3DDA		6DDA		9DDA		12DDA					
	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamiento	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.
T0 = Testigo absoluto	10.47	a	T0 = Testigo absoluto	13.56	a	T0 = Testigo absoluto	15.09	a	T0 = Testigo absoluto	16.75	a	T0 = Testigo absoluto	18.39	a
T4 = 125 mL/cil	10.45	a	T2 = 75 mL/cil	4.86	b	T1 = 100 mL/cil	2.47	b	T1 = 100 mL/cil	1.28	b	T1 = 100 mL/cil	1.55	b
T3 = 100 mL/cil	9.70	a	T1 = 100 mL/cil	4.67	b	T2 = 75 mL/cil	2.28	b	T2 = 75 mL/cil	1.08	bc	T2 = 75 mL/cil	0.83	bc
T1 = 100 mL/cil	8.86	a	T3 = 100 mL/cil	3.53	b	T3 = 100 mL/cil	1.33	bc	T3 = 100 mL/cil	0.61	bc	T3 = 100 mL/cil	0.30	cd
T2 = 75 mL/cil	8.61	a	T4 = 125 mL/cil	3.00	b	T4 = 125 mL/cil	0.80	c	T4 = 125 mL/cil	0.50	c	T4 = 125 mL/cil	0.17	d

**Tabla 9**

*Análisis post-ANVA(Tukey), para la variable número de adultos/hoja de Oligonychus punicae antes de la aplicación y a los 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Nivel de probabilidad: 0.05	DAA		3DDA		6DDA		9DDA		12DDA					
	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.	Tratamientos	Media	Sig.			
T2 = 75 mL/cil	12.72	a	T0 = Testigo absoluto	14.11	a	T0 = Testigo absoluto	17.53	a	T0 = Testigo absoluto	17.92	a	T0 = Testigo absoluto	18.75	a
T4 = 125 mL/cil	12.61	a	T1 = 100 mL/cil	5.67	b	T1 = 100 mL/cil	2.92	b	T1 = 100 mL/cil	1.53	b	T1 = 100 mL/cil	3.22	b
T3 = 100 mL/cil	12.58	a	T2 = 75 mL/cil	4.84	b	T2 = 75 mL/cil	2.56	b	T2 = 75 mL/cil	1.36	bc	T2 = 75 mL/cil	2.08	bc
T0 = Testigo absoluto	11.39	a	T3 = 100 mL/cil	3.58	b	T3 = 100 mL/cil	1.75	bc	T3 = 100 mL/cil	0.81	cd	T3 = 100 mL/cil	1.78	c
T1 = 100 mL/cil	10.97	a	T4 = 125 mL/cil	3.36	b	T4 = 125 mL/cil	0.89	c	T4 = 125 mL/cil	0.42	d	T4 = 125 mL/cil	0.36	d

**Tabla 10**

Porcentaje de eficacia, de acuerdo a la fórmula matemática de Henderson - Tilton para número de huevos/hoja de *Oligonychus punicae* (Antes de la aplicación, 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC)).

Tratamientos	Dosis (mL/cil)	Evaluación Día		Evaluación Después de la Aplicación (dda)							
		Antes de la Aplicación		1°		2°		3°		4°	
		daa	% E	3 dda	% E	6 dda	% E	9 dda	% E	12 dda	% E
<b>T0</b>	Sin aplicación	13.53	0.00%	19.50	0.00%	22.61	0.00%	20.20	0.00%	19.50	0.00%
<b>T1</b>	100	12.22	0.00%	7.17	59.32%	4.20	79.47%	2.89	84.17%	3.59	79.66%
<b>T2</b>	75	13.95	0.00%	6.58	67.25%	5.56	76.16%	2.75	86.79%	2.50	87.56%
<b>T3</b>	100	14.95	0.00%	5.75	73.31%	3.28	86.88%	1.31	94.15%	0.97	95.49%
<b>T4</b>	125	14.31	0.00%	5.31	74.27%	2.39	90.01%	0.59	97.27%	0.30	98.52%

**Tabla 11**

Porcentaje de eficacia, de acuerdo a la fórmula matemática de Henderson - Tilton para número de ninfas/hoja de *Oligonychus punicae* (Antes de la aplicación, 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC)).

Tratamientos	Dosis (mL/cil)	Evaluación Día		Evaluación Después de la Aplicación (dda)							
		Antes de la Aplicación		1°		2°		3°		4°	
		daa	% E	3 dda	% E	6 dda	% E	9 dda	% E	12 dda	% E
<b>T0</b>	Sin aplicación	10.47	0.00%	13.56	0.00%	15.08	0.00%	16.75	0.00%	18.39	0.00%
<b>T1</b>	100	8.86	0.00%	4.67	59.31%	2.47	80.63%	1.28	90.98%	1.55	90.00%
<b>T2</b>	75	8.61	0.00%	4.86	56.39%	2.28	81.63%	1.08	92.13%	0.83	94.49%
<b>T3</b>	100	9.69	0.00%	3.53	71.89%	1.33	90.45%	0.61	96.06%	0.30	98.21%
<b>T4</b>	125	10.45	0.00%	3.00	77.87%	0.80	94.66%	0.50	97.01%	0.17	99.09%

**Tabla 12**

*Porcentaje de eficacia, de acuerdo a la fórmula matemática de Henderson - Tilton para número de adultos/hoja de *Oligonychus punicae* (Antes de la aplicación, 3, 6, 9 y 12 dda del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Tratamientos	Dosis (mL/cil)	Evaluación Día		Evaluación Después de la Aplicación (dda)							
		Antes de la Aplicación		1°		2°		3°		4°	
		daa	% E	3 dda	% E	6 dda	% E	9 dda	% E	12 dda	% E
<b>T0</b>	Sin aplicación	11.39	0.00%	14.11	0.00%	17.53	0.00%	17.92	0.00%	18.75	0.00%
<b>T1</b>	100	10.97	0.00%	5.67	58.32%	2.92	82.73%	1.53	91.15%	3.22	82.16%
<b>T2</b>	75	12.72	0.00%	4.84	69.34%	2.56	86.95%	1.36	93.20%	2.08	90.05%
<b>T3</b>	100	12.58	0.00%	3.58	77.02%	1.75	90.96%	0.81	95.93%	1.78	91.42%
<b>T4</b>	125	12.61	0.00%	3.36	78.49%	0.89	95.42%	0.42	97.90%	0.36	98.26%

**Prueba de normalidad y prueba de varianzas constantes para cada variable**

**Prueba de normalidad**

**Tabla 13**

*Prueba de Shapiro – Wilks, para determinar la normalidad de datos para N° de huevos, ninfas y adultos por hoja antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° de Huevos/hoja	20	0.00	0.03	0.94	0.4691
RDUO N° de Ninfas/hoja	20	0.00	0.06	0.94	0.5399
RDUO N° de Adultos/hoja	20	0.00	0.03	0.86	0.3180

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen distribución normal.

**Prueba de varianzas constantes - Prueba de Levene**

**Tabla 14**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de huevos/hoja antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0013	4	0.00033	0.96	0.4618
Bloques	0.00024	3	0.000079	0.24	0.8699
Error	0.004	12	0.00034		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 15**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de ninfas/hoja antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0045	4	0.0011	0.67	0.6281
Bloques	0.01	3	0.002	1.17	0.3613
Error	0.02	12	0.0017		
Total	0.03	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 16**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de adultos/hoja antes de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.00065	4	0.00016	0.6	0.6683
Bloques	0.00037	3	0.00012	0.46	0.7184
Error	0.0032	12	0.00027		
Total	0.0042	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

#### Prueba de normalidad

**Tabla 17**

*Prueba de Shapiro – Wilks, para determinar la normalidad de datos para N° de huevos, ninfas y adultos por hoja a los 3 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° de Huevos/hoja	20	0.00	0.04	0.96	0.7535
RDUO N° de Ninfas/hoja	20	0.00	0.07	0.97	0.9171
RDUO N° de Adultos/hoja	20	0.00	0.09	0.94	0.4426

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen distribución normal.

#### Prueba de varianzas constantes - Prueba de Levene

**Tabla 18**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de huevos/hoja a los 3 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0019	4	0.00047	1.28	0.3324
Bloques	0.002	3	0.00066	1.76	0.2074
Error	0.0045	12	0.00037		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 19**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de ninfas/hoja a los 3 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.01	4	0.0035	2.16	0.1361
Bloques	0.01	3	0.0031	1.93	0.1794
Error	0.02	12	0.0016		
Total	0.04	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 20**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de adultos/hoja a los 3 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.02	4	0.0043	2.01	0.1572
Bloques	0.02	3	0.01	2.4	0.1184
Error	0.03	12	0.0021		
Total	0.06	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

#### Prueba de normalidad

**Tabla 21**

*Prueba de Shapiro – Wilks, para determinar la normalidad de datos para N° de huevos, ninfas y adultos por hoja a los 6 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° de Huevos/hoja	20	0.00	0.03	0.94	0.5076
RDUO N° de Ninfas/hoja	20	0.00	0.07	0.94	0.5425
RDUO N° de Adultos/hoja	20	0.00	0.08	0.97	0.8614

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen distribución normal.

**Prueba de varianzas constantes - Prueba de Levene**

**Tabla 22**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de huevos/hoja a los 6 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0013	4	0.00033	1.2	0.3589
Bloques	0.002	3	0.00065	2.38	0.1203
Error	0.0033	12	0.00027		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 23**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de ninfas/hoja a los 6 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.01	4	0.0033	1.29	0.3267
Bloques	0.0023	3	0.00076	0.3	0.8225
Error	0.03	12	0.0025		
Total	0.05	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 24**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de adultos/hoja a los 6 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0038	4	0.00094	0.5	0.7386
Bloques	0.02	3	0.01	2.86	0.1813
Error	0.02	12	0.0019		
Total	0.04	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Prueba de normalidad****Tabla 25**

*Prueba de Shapiro – Wilks, para determinar la normalidad de datos para N° de huevos, ninfas y adultos por hoja a los 9 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° de Huevos/hoja	20	0.00	0.03	0.94	0.5076
RDUO N° de Ninfas/hoja	20	0.00	0.07	0.94	0.5425
RDUO N° de Adultos/hoja	20	0.00	0.08	0.97	0.8614

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen distribución normal.

**Prueba de varianzas constantes - Prueba de Levene****Tabla 26**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de huevos/hoja a los 9 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0042	4	0.001	1.99	0.1602
Bloques	0.01	3	0.003	5.7	0.1116
Error	0.01	12	0.00052		
Total	0.02	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 27**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de ninfas/hoja a los 9 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.01	4	0.0016	1.89	0.1778
Bloques	0.0044	3	0.0015	1.75	0.2109
Error	0.01	12	0.00084		
Total	0.02	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 28**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de adultos/hoja a los 9 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0028	4	0.0007	1.68	0.2194
Bloques	0.0033	3	0.0011	2.68	0.2938
Error	0.005	12	0.00042		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

#### Prueba de normalidad

**Tabla 29**

*Prueba de Shapiro – Wilks, para determinar la normalidad de datos para N° de huevos, ninfas y adultos por hoja a los 12 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° de Huevos/hoja	20	0.00	0.04	0.96	0.7481
RDUO N° de Ninfas/hoja	20	0.00	0.04	0.98	0.9756
RDUO N° de Adultos/hoja	20	0.00	0.04	0.92	0.2633

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen distribución normal.

#### Prueba de varianzas constantes - Prueba de Levene

**Tabla 30**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de huevos/hoja a los 12 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0032	4	0.00079	1.79	0.1948
Bloques	0.002	3	0.00065	1.49	0.2680
Error	0.01	12	0.00044		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 31**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de ninfas/hoja a los 12 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0023	4	0.00058	1.42	0.2876
Bloques	0.0043	3	0.0014	3.55	0.3479
Error	0.0049	12	0.00041		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea

**Tabla 32**

*Prueba de Levene, para determinar varianzas constantes para N° de adultos/hoja a los 12 días después de la aplicación del Bifenazate (Grimper 500 SC).*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.0029	4	0.00071	0.91	0.4886
Bloques	0.0009	3	0.0003	0.38	0.7676
Error	0.01	12	0.00078		
Total	0.01	19			

p-valor mayor a  $\alpha=0.05$ , por lo tanto, tienen varianza homogénea



# REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
ROSARIO ADRIAN ALEJANDRO SABINO		46172619	alejandro.rosario.adrian@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
Efecto del Bifenazate para el control de araña marrón ( <i>Oligonychus punicae</i> ) en palto ( <i>Persea americana</i> ), Barranca.				
5. Programa Académico				
Ingeniería Agrónoma				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público <sup>2</sup> ( <a href="http://info.eu-repo/semantics/openAccess">info.eu-repo/semantics/openAccess</a> )		<input type="checkbox"/> Acceso restringido <sup>4</sup> ( <a href="http://info.eu-repo/semantics/restrictedAccess">info.eu-repo/semantics/restrictedAccess</a> ) <sup>(*)</sup>		
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

**A. Originalidad del Archivo Digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

**B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS<sup>5</sup>**

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.<sup>6</sup>

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	05	09	2023



Alejandro Rosario A

Firma

**Importante**

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 39235, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 906-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que faciliten la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI "Las universidades, Instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

**Nota** - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3)

## Reporte de similitud

# Tesis

*por* Rosario Adrian

---

**Fecha de entrega:** 01-jun-2023 10:01p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2107149463

**Nombre del archivo:** TESIS\_ROSARIO\_ADRIAN.docx (6.69M)

**Total de palabras:** 10848

**Total de caracteres:** 58216



## Tesis

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unab.edu.pe">repositorio.unab.edu.pe</a> Fuente de Internet	8%
2	<a href="http://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	6%
3	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="http://web-sanac.org">web-sanac.org</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://www.repositorio.unab.edu.pe">www.repositorio.unab.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="http://publicaciones.usanpedro.edu.pe">publicaciones.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	



		<1 %
10	<a href="http://assets.gov.ie">assets.gov.ie</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://ipeh.org.pe">ipeh.org.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.nefrologiaaldia.org">www.nefrologiaaldia.org</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://dspace.esoch.edu.ec">dspace.esoch.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://repositorio.espam.edu.ec">repositorio.espam.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %



21 repositorio.upn.edu.pe  
Fuente de Internet

<1%

22 vsip.info  
Fuente de Internet

<1%

Excluir citas      Apagado      Excluir coincidencias < 6 words  
Excluir bibliografía      Activo

