

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMÍA



**EFECTO DE ENTOMOPATOGENOS EN EL CONTROL DE ÁCAROS
(*Oligonychus* sp.) EN EL CULTIVO DE PALTO (*Persea americana* Mill) EN
EL CIFO-UNHEVAL, 2018.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

TESISTA

PARCO QUINCHORI, Jhimy Andy

ASESORA:

M Sc. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ

**HUÁNUCO – PERÚ
2019**

DEDICATORIA

Dios quien inspiro mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar mis metas como persona y como profesional

Mis padres Máximo Parco Quispe y Nancy Quinchori Atilio por mostrarme el camino hacia la superación con su apoyo emocional a lo largo de mi trayectoria.

Mis hermanos Cristian F. Parco Quinchori, Misael S. Parco Quinchori y Alex M. Parco Quinchori por brindarme su apoyo incondicional.

A mis abuelos Carlos Camacho Camacho y Benita Atilio Deremacho por haberme dado muchos consejos en toda mi vida.

A Thalia Carhuaricra Álvarez y mi hija Alize Luana Parco Carhuaricra, por haber sido mi motivo de seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la Dirección de Investigación por la confianza y el apoyo en el financiamiento de la Tesis para su culminación.

M Sc. Agustina Valverde Rodríguez, por haberme apoyado en todo momento en la culminación de mi tesis y su constante dedicación.

M Sc. Antonio Cornejo y Maldonado por su apoyo en la conducción y supervisión de Tesis.

M Sc. Luisa Alvarez Benaute por el apoyo en la interpretación del análisis de agua de Centro de Investigación Frutícola Olerícola.

RESUMEN

El acaro (*Oligonychus* sp.), constituye la plaga de mayor importancia en plantaciones de palto en Perú. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de los entomopatógenos en el control de ácaros en el cultivo de palto en el CIFO – UNHEVAL evaluando la reducción del porcentaje de infestación, porcentaje de incidencia, porcentaje de eficiencia en condiciones de campo y laboratorio. Se realizó en el Banco de germoplasma constituida por 180 paltos consideradas como unidad experimental, se evaluaron 45 árboles en total. La unidad de muestreo constará de 5 hojas por árbol, dividido en 2 del tercio inferior, 2 del tercio medio y 1 del tercio superior. El diseño de la investigación fue experimental, en su forma de diseño de bloques completo al azar (DBCA) constituido por 3 repeticiones y 5 tratamientos, con un total de 15 unidades experimentales. Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *Metarhizium anisopliae* ubicado en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*, *Bacillus subtilis* y *Beauveria bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo ubicándose en el grado 6 constantemente. Para la reducción de la incidencia de ácaros se obtuvo menor población con la aplicación de *Metarhizium anisopliae*, seguida de *B. thuringiensis* var *kurstaki*, *Beauveria bassiana*, *B. subtilis*, siendo no siendo estadísticamente diferentes entre sí en comparación con el testigo. Para determinar la eficiencia en campo mediante la fórmula de Henderson, CF y EW Tilton, 1955 el mejor resultado fue con *M. anisopliae* seguida de *B. thuringiensis* var *kurstaki*; en laboratorio la efectividad de los entomopatógenos mediante la fórmula Abbott, WS (1925) fue superior con el entomopatógenos *M. anisopliae*, seguida de *B. thuringiensis* var *kurstaki* a los 6 días después de la aplicación.

ABSTRAC

The mite (*Oligonychus* sp.) Is the most important pest in avocado plantations in Peru. The objective of the work was to determine the effect of entomopathogens in the control of mites in the cultivation of avocado in the CIFO - UNHEVAL evaluating the reduction of the percentage of infestation, percentage of incidence, percentage of efficiency in field and laboratory conditions. It was carried out in the Germplasm Bank consisting of 180 avocado trees considered as an experimental unit, 45 trees were evaluated in total. The sampling unit will consist of 5 sheets per tree, divided into 2 of the lower third, 2 of the middle third and 1 of the upper third. The research design was experimental, in its randomized complete block design (DBCA) form consisting of 3 repetitions and 5 treatments, with a total of 15 experimental units. According to the Duncan 5% and 1% significance test, the treatment that reported the lowest degree of infestation is *Metarhizium anisopliae* located in grade 2 (1 to 5 mites) while *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*, *Bacillus subtilis* and *Beaveria Bassiana* report greater presence of mites being in grade 3 and statistically equal; in comparison to the witness constantly ranking in grade 6. To reduce the incidence of mites, a smaller population was obtained with the application of *Metarhizium anisopliae*, followed by *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*, *Beaveria bassiana*, *Bacillus subtilis*, being not statistically different from each other compared to the control. In order to determine the efficiency in the field by means of the Henderson, CF and EW Tilton formula, 1955 showed better results *Metarhizium anisopliae* followed by *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* by relating what was done in the laboratory to calculate the effectiveness of entomopathogens using the Abbott, WS formula (1925) better results were obtained with *Metarhizium anisopliae*, followed by *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* at 6 days after application.

INDICE

PORTADA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEORICO.....	4
	2.1 Fundamentación Teórica.....	4
	2.1.1 Ácaros.....	4
	2.1.1.1 Distribución e Importancia económica.....	4
	2.1.1.2 Daño y síntomas.....	4
	2.1.2 Entomopatógenos.....	6
	2.1.2.1 <i>Bacillus thuringiensis</i>	6
	a) Importancia y generalidades.....	6
	b) Taxonomía.....	7
	c) Modo de acción.....	8
	2.1.2.2 <i>Bacillus subtilis</i>	8
	a) Importancia y generalidades.....	8
	b) Taxonomía.....	9
	c) Modo de acción.....	9
	2.1.2.3 <i>Metarhizium anisopliae</i>	9
	a) Importancia y generalidades.....	9
	b) Taxonomía.....	10
	c) Modo de acción.....	10
	2.1.2.4 <i>Beauveria sp</i>	11

	a) Importancia y generalidades.....	11
	b) Taxonomía.....	11
	c) Modo de Acción.....	11
2.1.3	Eficacia y Eficiencia de los entomopatógenos.....	12
2.1.4	Palto.....	13
2.1.4.1	Origen.....	13
2.1.4.2	Clasificación Taxonómica.....	13
2.1.4.3	Importancia.....	14
2.2	Antecedentes.....	14
2.3	Hipótesis.....	15
2.4	Variables.....	16
III.	MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1	Lugar de ejecución.....	17
3.1.1	Ubicación geográfica.....	17
3.1.2	Ubicación Política.....	17
3.1.3	Zona de vida.....	17
3.2	Tipo y nivel de investigación.....	18
3.3	Población, muestra y unidad de análisis.....	18
3.4	Tratamientos en estudio.....	19
3.5	Prueba de hipótesis.....	19
3.5.1	Diseño de Investigación.....	19
3.5.2	Esquema del análisis estadístico.....	20
3.5.3	Modelo de ecuación lineal.....	20
3.5.4	Técnica estadística.....	21
3.5.5	Datos a registrar.....	25

3.5.6	Técnica e instrumento de recolección y procesamiento de información.....	25
3.6	Materiales y equipos.....	26
3.6.1	Materiales.....	26
3.6.1.1	Materiales de campo.....	26
3.6.1.2	Materiales de laboratorio.....	26
3.6.2	Equipos.....	26
3.6.3	Insumos.....	26
3.7	Conducción de la Investigación.....	27
3.7.1	Metodología en campo.....	27
3.7.1.1	Monitoreo de plagas.....	27
3.7.1.2	Metodología de tratamientos en campo.....	28
3.7.1.3	Frecuencia de aplicación.....	31
3.7.1.4	Frecuencia de evaluación.....	32
3.7.1.5	Parámetros de Evaluación.....	32
3.7.2	Metodología de laboratorio.....	33
3.7.2.1	Determinación de eficacia biológica.....	33
3.7.3	Análisis de datos.....	35
IV.	RESULTADOS.....	39
V.	DISCUSIÓN.....	90
VI.	CONCLUSIONES.....	92
VII.	RECOMENDACIONES.....	93
	LITERATURA CITADA.....	94
	ANEXOS.....	100

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01	Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos.....	23
Figura N° 02	Croquis de unidad experimental.....	24
Figura N° 03	Grado de infestación de ácaros en palto post aplicación en cada una de las variantes ensayadas en el campo....	40
Figura N° 04	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos los 7 días de aplicación.....	44
Figura N° 05	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 14 días de la aplicación.....	46
Figura N° 06	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 21 días de aplicación.	48
Figura N° 07	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 28 días de aplicación.	50
Figura N° 08	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 35 días de aplicación.	52
Figura N° 09	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 42 días de aplicación.	54
Figura N° 10	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 49 días de aplicación.	56
Figura N° 11	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 56 días de aplicación.	58
Figura N° 12	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 63 días de aplicación.	60
Figura N° 13	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 70 días de aplicación.	62

Figura N° 14	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 77 días de aplicación.	64
Figura N° 15	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos los 84 días de aplicación.	66
Figura N° 16	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 91 días de aplicación.	68
Figura N° 17	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 98 días de aplicación.	70
Figura N° 18	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 105 días de aplicación.	72
Figura N° 19	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 112 días de aplicación.	74
Figura N° 20	Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 119 días de aplicación.	76
Figura N° 21	Conteo de <i>Oligonychus sp</i> /semana en parcelas tratadas con <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> CIFO-UNHEVAL, temporada 2018-2019.....	79
Figura N° 22	Porcentaje de eficacia en la reducción de ácaros/hoja obtenido en los tratamientos en el control de <i>Oligonychus sp</i> en el cultivo del palto.....	82
Figura N° 23	Conteo de <i>Oligonychus sp</i> /día en Placas Petri tratadas con <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> Laboratorio-UNHEVAL, temporada 2018-2019.....	85
Figura N° 24	Porcentaje de eficacia en la reducción de ácaros/hoja obtenido en los tratamientos en el control de <i>Oligonychus sp</i> en el cultivo del palto en condiciones de laboratorio.....	88

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01	Operacionalización de variables.....	16
Cuadro N° 02	Tratamientos en estudio.....	19
Cuadro N° 03	Esquema de análisis estadístico.....	20
Cuadro N° 04	Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio....	20
Cuadro N° 05	Cartilla de evaluación de arañita roja (<i>Oligonychus</i> <i>Yothersi</i> McGregor).....	27
Cuadro N° 06	Características de los productos biológicos aplicados.....	28
Cuadro N° 07	Análisis de agua.....	29
Cuadro N° 08	Cada 7 días se aplicaron los tratamientos.....	32
Cuadro N° 09	Grado de Infestación de arañita.....	36
Cuadro N° 10	Condición de prueba para uso de formula.....	37
Cuadro N° 11	Análisis de varianza para el grado de infestación inicial de <i>Oligonychus</i> sp en el campo experimental.....	41
Cuadro N° 12	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación inicial.....	41
Cuadro N° 13	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 7 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.....	42
Cuadro N° 14	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 7 días de aplicación.....	43
Cuadro N° 15	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 14 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	44

Cuadro N° 16	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 14 días de la aplicación.....	45
Cuadro N° 17	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 21 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	46
Cuadro N° 18	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 21 días de aplicación.	47
Cuadro N° 19	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 28 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	48
Cuadro N° 20	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 28 días de aplicación.	49
Cuadro N° 21	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 35 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	50
Cuadro N° 22	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 35 días de aplicación.	51
Cuadro N° 23	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 42 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	52
Cuadro N° 24	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 42 días de aplicación.	53
Cuadro N° 25	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 49 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	54
Cuadro N° 26	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 49 días de aplicación.	55
Cuadro N° 27	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 56 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	56
Cuadro N° 28	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 56 días de aplicación.	57
Cuadro N° 29	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 63 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	58
Cuadro N° 30	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 63 días de aplicación.	59
Cuadro N° 31	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 70 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	60

Cuadro N° 32	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 70 días de aplicación.	61
Cuadro N° 33	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 77 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	62
Cuadro N° 34	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 77 días de aplicación.	63
Cuadro N° 35	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 84 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	64
Cuadro N° 36	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 84 días de aplicación.	65
Cuadro N° 37	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 91 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	66
Cuadro N° 38	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 91 días de aplicación.	67
Cuadro N° 39	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 98 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	68
Cuadro N° 40	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 98 días de aplicación.	69
Cuadro N° 41	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 105 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	70
Cuadro N° 42	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 105 días de aplicación.	71
Cuadro N° 43	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 112 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	72
Cuadro N° 44	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 112 días de aplicación.	73
Cuadro N° 45	Análisis de varianza para el grado de infestación a los 119 días de <i>Oligonychus</i> sp. en el campo experimental.	74
Cuadro N° 46	Prueba de significación de Duncan para el grado de infestación a los 119 días de aplicación.	75
Cuadro N° 47	Tratamientos (<i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>), diferencias estadísticas (promedios de conteos \pm EE) de	80

Oligonychus sp/semana en monitoreo post-aplicación del tratamiento. CIFO. UNHEVAL, temporada 2018-2019.....

- Cuadro N° 48** Tratamientos (*Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*), Reducción de la incidencia (%) de ácaros/hoja ($D = 100 * (C-F) / C$) a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98, 105, 112 y 119 días de monitoreo post-aplicación. CIFO. UNHEVAL, temporada 2018-2019..... 83
- Cuadro N° 49** Comportamiento de la población de adultos de *Oligonychus sp* en los tratamientos (*Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*), diferencias estadísticas (promedios de conteos) de *Oligonychus sp*/día en monitoreo post-aplicación del tratamiento. Laboratorio-UNHEVAL, temporada 2019. 86
- Cuadro N° 50** Porcentaje de eficacia en la reducción de ácaros/hoja obtenido en los tratamientos en el control de *Oligonychus sp* en el cultivo del palto en condiciones de laboratorio..... 89

I. INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill) es el único representante de importancia económica entre las frutas comestibles de la familia Lauraceae, presenta un creciente valor en el mercado internacional no solo por su calidad nutritiva sino también por sus usos medicinales y en la industria cosmética (Pérez *et al*, 2015). Los ácaros causan cada año pérdidas en la producción de paltos en la agricultura, por ello es necesario nuevos métodos de control, más eficaces, y sobre todo más respetuosos con el medio ambiente, que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible (Witzgall *et al.*, 2008). una alternativa ecológica para el control eficaz de plagas, consiste en el aprovechamiento de patógenos naturales de insectos.

El uso de hongos entomopatógenos como agentes de control biológico ha sido considerado de importancia a nivel mundial; debido a su modo de infección distintivo, pueden tener un papel único o complementario como agentes de control de insectos plaga, los patógenos más exitosos en cumplir este objetivo, que además mantienen potencial para seguir desarrollándose, son las bacterias y los hongos con cualidades insecticidas *Bacillus sp*, *Beauveria sp*, *Metarhizium sp*. estos poseen una toxicidad selectiva alta debido a su estrecho rango de especificidad y gracias a ello genera en el ambiente un impacto muy bajo. (Carrillo y Blanco, 2009).

Se ha reportado la presencia de artrópodos de importancia económica en palto como ácaros (Sierra *et al.* 2014). Entre estos ácaros la mayoría de las especies son altamente polípagas en especial las arañas rojas del genero *Oligonychus*, pueden producir ataques severos, cuando hay una alta incidencia de la plaga facultado por su forma de reproducción partenogenética y la capacidad de mayor dispersión entre los follajes de plantas recién establecidas o nuevas áreas deslizándose o transportadas por vientos; provocan malformación

y bajo calibre de la fruta, caída del fruto recién cuajado y abscisión de flores; remueven los contenidos celulares de los tejidos y el sobrante celular al coagularse forman masas necróticas que se manifiestan como puntos negros en el haz o envés de las hojas, dependiendo de la especie de (*Oligonychus* sp.), reducen la actividad fotosintética de la planta en un 30 %.

Los métodos de control químico para los ácaros fitófagos en el cultivo del palto son muy agresivos al estar limitado al uso exclusivo de abamectinas y azufre productos altamente tóxicos y contaminantes, además, no siempre su aplicación y dosificación es realizada de la manera correcta; en las últimas décadas, este tipo de plaguicidas han sido cuestionados y cada vez más limitados en sus usos. Se sabe también que los ácaros sometidos a las aplicaciones sucesivas de plaguicidas tienden a desarrollar resistencia rápidamente. En este sentido, surge la necesidad de implementar alternativas de control económica y ambientalmente viables.

Si el control de ácaros en el CIFO continua a base de estas mismas plaguicidas, la pérdida de susceptibilidad de la plaga generará un aumento en la frecuencia de las aplicaciones y en la concentración del producto utilizado, lo que determinará una mayor contaminación ambiental (agua-aire-suelo), implicando mayores riesgos para la salud humana, resistencia y resurgencia de nuevas plagas. Es necesario buscar nuevas alternativas y estrategias de control de plagas. El uso de entomopatógenos puede ser de gran utilidad para generar nuevas formas de control viable y eficaz, además se trata de equilibrar los costes y beneficios para los productos, la sociedad y el medio ambiente. En ese contexto es necesario evaluar los efectos de los entomopatógenos en el control de ácaros (*Oligonychus* sp.) del palto (*Persea americana* Mill) en el CIFO - UNHEVAL, 2018.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de los entomopatógenos en el control de ácaros (*Oligonychus* sp.) en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en el CIFO - UNHEVAL, 2018.

1.3.2 Objetivo específicos

- Determinar el efecto de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *Beauveria bassiana* en la reducción del grado de infestación.
- Determinar el efecto de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* en la reducción del porcentaje de incidencia.
- Determinar el efecto de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* en la reducción del porcentaje de eficiencia en condiciones de campo y laboratorio.

II. MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1 Ácaros

Los principales ácaros plagas que afectan al cultivo de aguacate destaca, (*O. punicae*) y (*O. perseae*) llamados comúnmente como la arañita roja o marrón y arañita cristalina respectivamente (McMurtry et al, 1985 citado por Reyes Jacint et al, 2013).

2.1.1.1 Distribución e Importancia económica

Los principales ácaros plagas que afectan al cultivo de aguacate destaca, (*O. punicae*) y (*O. perseae*) llamados comúnmente como la arañita roja o marrón y arañita cristalina respectivamente (McMurtry et al, 1985 citado por Reyes Jacint et al, 2013).

Carranza y Kungg (2017) afirman que, dentro de las principales plagas, los ácaros fitófagos son identificados como uno de los problemas fitosanitarios que causan importantes disminuciones en la calidad de los frutos, destacando la familia Tetranychidae cuyos miembros se encuentra ampliamente distribuidos en zonas costeras, asociados con más de 150 especies de plantas hospederas de importancia económica. Uno de tales miembros es, la arañita marrón del palto, (*Oligonychus* sp.)

2.1.1.2 Daño y síntomas

La araña roja, (*Oligonychus* sp.) se encuentra sobre la cara superior de la hoja causando bronceamiento y reducción en la actividad fotosintética

debido a que succionan la savia. Densidades de 300 ácaros por hoja ocasionan además del bronceado de hojas, una defoliación parcial, o la defoliación. (Peña y Wizoki, 2017)

Carranza y Kungg (2017) reportan que, (*Oligonychus sp.*), se distribuyen por toda la superficie de las hojas y frutos, incluso sobre las ramas verdes tiernas; se alimenta succionando el líquido contenido en el citoplasma de las células del tejido vegetal, utilizando su aparato bucal cortador-succionador, como resultado da una decoloración inicial blanquecina que posteriormente se va tornando como puntos translucidos, en forma de áreas plateadas o verde pálidas por la remoción de cloroplastos, también ocurre oxidación de las áreas atacadas tornándose bronceadas y finalmente necrosis.

Los daños son más importantes en los primeros estados de desarrollo de la planta, severas infestaciones provocan un retraso en su crecimiento, defoliación prematura, muerte regresiva, disminución del vigor, disminución del rendimiento y calidad de la misma (Cerna *et al.* 2009). Las hojas se caen después de 45 a 60 días de infestación (Herrera, 2016). La plaga puede invadir follaje nuevo en expansión (brotes de otoño) provocar malformación y bajo calibre de la fruta, caída del fruto recién cuajado y abscisión de flores (Cango *et al.* 2014).

Sances y Toscano citado por Cruzado (2011) aducen que los ataques se inician en los árboles a orillas de la calle o carretera donde predomina la presencia del polvo, el polvo acumulado en el follaje le sirve de protección contra sus enemigos naturales. Las ninfas, adultos y huevos de la especie (*Oligonychus sp.*) se encuentran en el tercio superior de la planta (Cango *et al.*, 2014) principalmente en las hojas maduras cerca de las nervaduras (Moraes y Flechtmann, 2008).

Estos se alimentan succionando las células epidermales y del parénquimáticos de la hoja y en daños mayores puede involucrar hasta el mesófilo (Reyes *et al.* 2013). (*Oligonychus* sp.) puede colonizar hasta las ramas verdes y frutos, hace que las hojas se tornen de aspecto cenizo debido a las exuvias de los estados inmaduros, dándole a simple vista un aspecto de polvo blanco (Solano, 2011).

El síntoma más característico es la presencia de puntos blanquecinos al inicio que posteriormente se va tornando a translucidos, plateadas o verde pálidas, también ocurre oxidación de las áreas atacadas tornándose bronceadas y finalmente necrosis (Cerna *et al.*, 2009). “Coloración pardo-rojiza en el haz y clorosis cuando es por el envés” (Valdivia *et al.* 2016).

Mc Muetry y Johnson (como se citó en Cruzado, 2011) manifiestan que el (*Oligonychus* sp.) se localiza a lo largo de la nervadura central o en depresiones foliares, deforma los bordes de las hojas afectadas a consecuencia de la extracción del contenido celular de los tejidos. Las consecuencias de los daños de (*Oligonychus* sp.) se manifiestan como manchas necróticas circulares en el haz de las hojas, que en muchos casos forman bandas cloróticas, este daño reduce sustancialmente los procesos de la fotosíntesis en el cultivo (Reyes *et al.*, 2013)

2.1.2 Entomopatógenos

2.1.2.1 *Bacillus thuringiensis*

a) Importancia y generalidades

Portela *et al.* (2013) afirman: “*B. thuringiensis* es un bacilo Gram positivo que durante su fase de esporulación produce una inclusión parasporal,

conformada por proteínas Cry con actividad biológica contra insectos plaga. Gracias a estas proteínas presenta toxicidad contra larvas de insectos”.

Larrea (2014) menciona que la especie también produce una β -exotoxina o δ -endotoxinas, termoestable y soluble en agua llamado thuringiensina con actividad acaricida e insecticida más barato en términos de costos de producción, con aptitud de ser tratado industrialmente para la producción masiva

Forma esporas resistentes a condiciones desfavorables, las cuales presentan morfología oval o cilíndrica; son móviles ya que presentan flagelos laterales. *Bacillus* spp. se encuentra ampliamente distribuido en el suelo, agua, materia vegetal en descomposición, insectos y plantas. Son microorganismos activos en un rango de pH entre 5.5 a 8.5. Debido a su actividad bioquímica varias especies del género *Bacillus* son utilizadas tanto en control biológico. (Calvo y Zúñiga, 2010; Layton *et al.* 2011 citado por Larrea, 2014)

Las proteínas Cry son el principal factor de virulencia de Bt, las cuales poseen pesos que oscilan entre ~60 y 140 kDa, y que al estar en presencia de un ambiente reductor modifican su estructura volviéndose altamente tóxicas contra insectos de los órdenes Lepidóptera, Díptera, Coleóptera Himenóptera, Homóptera, Ortóptera y Malófaga. Las proteínas Cry han sido utilizadas ampliamente como biopesticidas o en el desarrollo de cultivos transgénicos. (Portella, 2013)

b) Taxonomía

Aguavil y Enríquez, 2011 citado por Larrea (2014) señala que, el género *Bacillus* se ubica en los siguientes rangos taxonómicos: Reino: Bacteria, Phylum: Firmicutes, Clase: Bacilli, Orden: Bacillales, Familia: Bacillaceae, Género: *Bacillus*.

c) Modo de acción

Gómez *et al.* 2001; Sauka *et al.* 2008 citado por Huerta (2013). manifiesta que, el modo de acción de las toxinas Cry fue descrito en lepidópteros como un proceso de múltiples etapas. Las proteínas cristal son sintetizadas como protoxinas las cuales son liberadas luego de ser ingeridas por larvas susceptibles y solubilizadas en el medio alcalino (pH 10-12) del intestino medio de la larva del insecto. Estas deberán ser cortadas en sitios específicos por proteasas intestinales para generar fragmentos de toxinas activas resistentes a proteasas, de 60-70 kDa que causarán la muerte de la larva.

Bajo su forma monomérica, las toxinas atraviesan la membrana peritrófica y se unen de forma univalente a la caderina, con gran afinidad en la cara apical de la membrana epitelial. Luego, de acuerdo con estudios realizados en cultivos de células de insectos, se inicia una cascada de señalización 13 dependiente del ion magnesio que sería responsable de la muerte celular. (Sauka y Benintende, 2008).

Por último, la formación de un poro en el epitelio del intestino medio, esto provoca un desequilibrio osmótico y la consecuente lisis celular. Resultando dañado gravemente el tejido intestinal, lo que impide la asimilación y retención de compuestos vitales para la larva lo que la lleva a la muerte. La muerte puede acelerarse al germinar las esporas y proliferar las células vegetativas en el hemocele del insecto (Sauka y Benintende, 2008).

2.1.2.2 *Bacillus subtilis*

a) Importancia y generalidades

Bacteria tipo aeróbico con capacidad de activarse en presencia de nitratos como receptor de electrones, especie netamente del suelo con alto índice de

multiplicación y que prospera en diversos hábitat con amplio rango de temperatura. Productor de diversidad de antibióticos y enzimas hidrolíticas extracelulares, forma esporas termoresistentes, es catalasa (Slepecky y Hemphill, 1992). Existen subespecies diferenciados a base de su composición química de pared celular, su distribución geográfica: *B. subtilis* subsp. *subtilis* cepa 168 y *B. subtilis* subsp. *spizizenii* cepa W23, la primera cepa industrializada para la obtención de pesticidas (Ferrari *et al.* 1993)

b) Taxonomía

Aguavil y Enríquez, 2011 citado por Larrea (2014) señala que, el género *Bacillus* se ubica en los siguientes rangos taxonómicos: Reino: Bacteria. Phylum: Firmicutes, Clase: Bacilli, Orden: Bacillales, Familia: Bacillaceae, Género: *Bacillus*, Especie: *subtilis*.

c) Modo de acción

Todar (como se citó en Mendoza, 2016) afirma que, las cepas más eficientes de (*B. subtilis*) presentan una actividad controladora muy parecida a la del Biosan, que, por su contenido de sustancias activas, tanto bacterias como metabolitos, el efecto de control se produce por bioacumulación lo cual origina el colapso de centros nerviosos, digestivos y reproductivos provocando drásticamente una reducción de la actividad biológica de la plaga.

2.1.2.3 *Metarhizium anisopliae*

a) Importancia y generalidades

(*M. anisopliae*) ataca más de 200 especies de insectos y ácaros de diversos géneros, en los órdenes Orthoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Dermaptera, Hymenoptera y Coleoptera, entre otros. (Ojeda *et al.* 2010)

Ojeda *et al.* (2010) menciona que, (*M. anisopliae*) presenta la habilidad de crecer en forma saprófita, facilidad de diseminación de los conidios, capacidad de sobrevivencia en el suelo y reproducción asexual. Requiere temperatura óptima de 25 a 30 °C y humedad relativa del 100 %. Los límites térmicos para la germinación de los conidios y de las hifas de (*M. anisopliae*) se encuentran alrededor de 37 a 40 °C respectivamente. A una humedad por debajo de 53 % se reduce la viabilidad de los conidios.

Este hongo Deuteromycota (anamorfo) se caracteriza por formar esporulación en capas, fialides sencillas, en pares o en ramilletes, con fialoconidias producidas en cadenas basipetalas, compactadas y en columnas (Samson *et al.* 2004; Kiffer y Morelet 2000; citado por Sterling 2011)

b) Taxonomía

NCBI (Centro Nacional para la Información Biotecnológica) clasifica de la siguiente manera Reino: Fungi, Phylum: Ascomycota, Subphylum Pezizomycotina, Clase: Sordariomycetes, Subclase: Hypocreomycetidae, Orden: Hypocreales, Familia: Clavicipitaceae, Género *Metarhizium*.

c) Modo de acción

Lezama *et al.*, (2005) afirma, “Insecticida microbial, caracterizado por la formación de micelio septado con producción de conidios de aproximadamente 0.5-0.8 micras de diámetro o formas de reproducción asexual, en conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas”. Su ciclo de desarrollo involucra dos fases, primera patogénica y la segunda saprofítica.

Lezama *et al.*, (2005) sostiene que, la fase patogénica sucede cuando el hongo entra en contacto con el tejido vivo del hospedante y la fase saprofítica cuando el hongo aprovechando los nutrientes del insecto muerto. Parásito

facultativo, con conidios infectivos, ocurre la germinación de esporas y penetración de hifas a través de la cutícula o por vía oral al cuerpo del hospedante esta etapa dura de 3-4 días.

2.1.2.4 *Beauveria* sp.

a) Importancia y generalidades

McKinnon *et al.* (2018) Los hongos entomopatógenos del género (*Beauveria* Vuillemin) desempeñan un papel importante en el control de las poblaciones de insectos y se han utilizado cada vez más para el control biológico de las plagas de insectos.

Carranza y Krugg (2017) menciona que, (*B. bassiana*) presenta gran actividad entomopatógena en variados tipos de insectos correspondientes a los órdenes coleóptera, lepidóptera, díptera, heteróptera, homóptera y también contra los ácaros de la familia Tetranychidae.

b) Taxonomía

NCBI (Centro Nacional para la Información Biotecnológica) clasifica de la siguiente manera Reino: Fungi, Phylum: Ascomycota, Subphylum Pezizomycotina, Clase: Sordariomycetes, Subclase: Hypocreomycetidae, Orden: Hypocreales, Familia: Clavicipitaceae, Género *Beauveria*.

c) Modo de Acción

Pariona, *et al.* (2007) reportan que, estos hongos presentan una alta producción de conidios después de 21 días de sembrado. Todas las cepas de este género producen síntomas iniciales como manchas oscuras en el tegumento y pérdida de movimiento del insecto lo que indica que las plagas están infectadas con el hongo. Los síntomas de la invasión del hongo en el hemocele, produce

parálisis al insecto; esto explicaría la inmovilidad y rigidez que se manifiestan en individuos infectados

Lecuona *et al.*, (1996) manifiestan que, durante la germinación del hongo se produce una degradación enzimática de la cutícula, causada por la secreción de endoproteasas, quitinasas y lipasas, entre otras enzimas; la presencia de manchas necróticas evidencia sitios de penetración del hongo, como una respuesta a la acción lítica de las enzimas liberadas durante la penetración produciendo muerte del insecto a partir del segundo día.

2.1.3 Eficacia y Eficiencia de los entomopatógenos

a) Eficacia

Según el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2014) señala que es el grado en que se alcanzan los objetivos y metas, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzan con el empleo de los hongos entomopatógenos no debe limitarse exclusivamente a lugares con alta humedad relativa, debido a que el aceite que se emplea en la preparación de la solución, tiene como función encapsular las conidias del hongo, protegiéndolas de la desecación. También se debe considerar que la humedad natural del insecto es apropiada para la eficacia del hongo.

b) Eficiencia

Según el SENASA (2014) señala que es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso óptimo de los recursos disponible para lograr los objetivos deseados. Es la prueba más importante en el control de calidad de un biopreparado ya que permite determinar si el hongo entomopatógenos controla a la plaga para el cual está recomendado.

Sin embargo no asegura que bajo condiciones de campo su eficiencia sea igual a la registrada en el laboratorio.

2.1.4 Palto

2.1.4.1 Origen

El palto es originario de las regiones tropicales y subtropicales de Centroamérica y México. Los arqueólogos encontraron semillas de *Persea* en Perú, las cuales fueron enterradas con momias incas que datan hasta del año 750 a.C. y hay evidencias de que su cultivo en México es tan temprano como en el año 1 500 a.C. Después de la llegada de los españoles y de la conquista de América, la especie se diseminó a otros lugares del mundo (Ortiz 2000 y Garbanzo 2010 citado por Pérez, 2015).

Galindo *et al*, 2008 citado por Pérez, (2015) menciona que, el aguacate posee más de 100 cultivares y clones clasificados en cuatro razas hortícolas: Guatemalteca (*Persea americana* var. *Guatemalensis*), Antillana (*Persea americana* var. *Drymifolia*), Mexicana (*Persea americana* var. *Americana*) y Costarricense (*Persea americana* var. *Costaricensis*).

2.1.4.2 Clasificación Taxonómica

Según Ortiz 2000 citado por Pérez, 2015 clasifica al palto de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: Persea americana Mill

2.1.4.3 Importancia

MINAGRI Ministerio de Agricultura y Riego (2008) indica que la palta es una fruta que se encuentra con una tendencia creciente en su producción debido al incremento de la demanda en el mercado mundial. En la actualidad se produce palta en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con una producción que supera los 3 millones de toneladas al año, sobre una superficie mayor a las 400,000 hectáreas de cultivo, según las estadísticas de la FAO. México resulta el mayor productor y mayor exportador del mundo, y el Perú ocupó el sétimo lugar en producción en el año 2007 y el mismo lugar en las exportaciones del 2005.

2.2 Antecedentes

Mendoza (2016) en “control de ácaros mediante la aplicación de (*B. subtilis*) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) bajo invernadero”, pudo determinar que la mejor dosis de aplicación para bajar el nivel poblacional de ácaros fitófagos en el cultivo de fresa era de 3 cc/L cada 14 días, debido a que esta dosis produjo una mortalidad de un 49,17 % de los ácaros adultos.

Carranza y Krugg (2017) en sus estudios sobre “Efecto de (*M. anisopliae*) sobre adultos y ninfas de (*Oligonychus sp*)”, reportan que los tratamientos a base de (*M. anisopliae*) fueron los que originaron mayor % de mortalidad de (*Oligonychus sp.*) Por tanto, se concluye que (*M. anisopliae*) tuvo efecto

entomopatógenos sobre las ninfas y adultos de (*Oligonychus sp.*), en condiciones de laboratorio.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Con la aplicación de entomopatógenos en palto se tendrá efecto significativo en el control ácaros (*Oligonychus sp*) en el palto (*Persea americana* Mill) en el CIFO - UNHEVAL, 2018.

2.3.1 Hipótesis específicos

- Con la aplicación de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* se tendrá un efecto significativo en la reducción del grado de infestación.
- Con la aplicación de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* se tendrá un efecto significativo en la reducción del porcentaje de incidencia.
- Con la aplicación de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* se tendrá un efecto significativo en la reducción del porcentaje de eficiencia en condiciones de campo y laboratorio.

2.4 Variables

- **Variable independiente:** Entomopatógenos
- **Variable dependiente:** Control de ácaros (*Oligonychus* sp.)
- **Variable interviniente:** CIFO – UNHEVAL.

Cuadro N° 01. Operacionalización de variables

VARIABLES		SUB VARIABLES	INDICADORES
Variable independiente	Entomopatógenos	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>var kurstaki</i>	40 lt/1lt H ₂ O
		<i>Bacillus subtilis</i>	40 lt/1lt H ₂ O
		<i>Metarhizium anisopliae</i>	40 g/1lt H ₂ O
		<i>Beauveria bassiana</i>	40 g/1lt H ₂ O
Variable dependiente	Control de ácaros	Mortalidad	N° de ácaros vivos y muertos/ hoja campo y laboratorio
Variable interviniente	CIFO-UNHEVAL	Clima Suelo	Temperatura (°C) Precipitación (mm) Horas luz (luz/día) Fertilidad del suelo

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el Banco de Germoplasma de palto, Centro de Investigación Frutícola y Olerícola (CIFO) de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

3.1.1 Ubicación geográfica

Latitud sur	:	9 °57" 03"
Longitud oeste	:	76° 14" 79"
Altitud	:	1947 msnm.

3.1.2 Ubicación Política

Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillcomarca

3.1.3 Zona de vida

Según el Mapa Ecológico del Perú, actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), el lugar donde se llevó a cabo el experimento corresponde a la Zona de Vida: monte espinoso – Pre montano Tropical (me – PT). La vegetación dominante es de tipo xerofítica y arbustiva.

3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Tipo de Investigación

Aplicada, porque se recurrió a los conocimientos pre constituidos de las ciencias biológicas y entomológicas para solucionar el problema de los ácaros (*Oligonychus sp.*) en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill).

3.2.2 Nivel de Investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente (Entomopatógenos) y se midió la variable dependiente (control de arañita roja (*Oligonychus sp.*) y se comparó con un testigo (absoluto)

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1 Población

Constituida por 180 paltos del Banco de Germoplasma del centro de investigación Frutícola Olerícola UNHEVAL.

3.3.2 Muestra

La evaluación se realizó en 3 árboles consideradas como unidad experimental, es decir se evaluaron 45 árboles en total. La unidad de muestreo constará de 5 hojas por árbol, dividido en 2 hojas del tercio inferior, 2 hojas del tercio medio y una hoja del tercio superior.

3.3.3 Unidad de análisis

Tipo de muestreo fue probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque todas las plantas tuvieron la misma posibilidad de formar parte del área neta experimental al momento de ser muestreada.

3.4 TRATAMIENTO EN ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se trata del estudio del efecto de entomopatógenos en el control de araña roja (*Oligonychus sp.*) que estará constituido por 5 tratamientos con 3 repeticiones.

Cuadro N° 2. Tratamientos en estudio

Claves	Materia Activa	Dosis/L agua
T1	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	40 ml/20L agua
T2	<i>Bacillus subtilis</i>	40 ml/20L agua
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	40 g/20L agua
T4	<i>Beauveria sp.</i>	40 g/20L agua
T0=Testigo	Sin aplicación	-

3.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación fue experimental, en su forma de diseño de bloques completo al azar (DBCA) constituido por 3 repeticiones y 5 tratamientos, con un total de 15 unidades experimentales. El enfoque que se manejó fue cuantitativo porque se recolectó información numérica y se utilizó el análisis estadístico para la evaluación de los datos. El contraste de la hipótesis de investigación se realizó en base a las pruebas de las hipótesis estadísticas determinadas a través de los estadísticos inferenciales (análisis de varianza, análisis multivariado). Luego los resultados se sometieron a un análisis unidireccional de varianza seguido de la prueba de comparación de promedios de LSD Fisher ($P < 0,05$) para determinar las diferencias entre los promedios de los tratamientos.

3.5.2 Esquema del análisis estadístico

El análisis de varianza que se aplicó fue la técnica de ANDEVA

Cuadro N° 3 Esquema de análisis estadístico

FUENTES DE VARIACIÓN (F. V)	GRADOS DE LIBERTAD (GL)
Bloques o repeticiones	$(r-1) = 2$
Tratamientos	$(t-1) = 4$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 8$
Total	$(tr-1) = 14$

Cuadro N° 4 Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio.

TRATAMIENTO	PARCELAS		
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
1	T1	T4	T2
2	T2	T0	T3
3	T3	T1	T4
4	T4	T2	T0
5	T0	T3	T1

3.5.3 El modelo de Ecuación lineal

El modelo estadístico para el diseño es:

$$Y_{ii} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ (N° de tratamientos)

$J = 1, 2, 3, \dots, r$ (Nº de repeticiones, bloques)

Dónde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

τ_i = Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del j ésimo bloque

ϵ_{ij} = Error experimental.

3.5.4 Técnicas estadísticas

Para la prueba de hipótesis se utilizó ANDEVA o prueba de F, de 1 % y 5 % de nivel de significancia, para determinar la significación entre tratamientos y repeticiones.

Para la comparación de promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 1 % y 5 % de nivel de significancia, para determinar la significación entre tratamientos.

Descripción del campo experimental

a) Características del campo experimental

- Largo del campo	:	85,0 m
- Ancho del campo	:	70,0 m
- Área total del campo experimental (85,0 x 70,0)	:	5 950,0 m ²
- Área experimental (75,0 m x 60,0)	:	4 500 m ²
- Área Total de calles (5 950,0-4 500,0)	:	1 450,0 m ²

b) Bloques

- Número de bloques	:	3
- Largo de bloque	:	75 m
- Ancho del bloque	:	20 m
- Área experimental por bloque (75 x 20)	:	1 500 m ²

c) Parcelas experimentales

- Longitud	:	15 m
- Ancho	:	20 m
- Área neta experimental (5,0x5,0)	:	25 m ²
- Área neta experimental por parcela (15,0 x20,0)	:	300 m ²

d) Surcos

- Número de surco por parcela	:	3 surcos
- Distanciamiento entre surco	:	5 m
- Distanciamiento entre plantas	:	5 m
- Número de plantas por unidad experimental	:	12 plantas

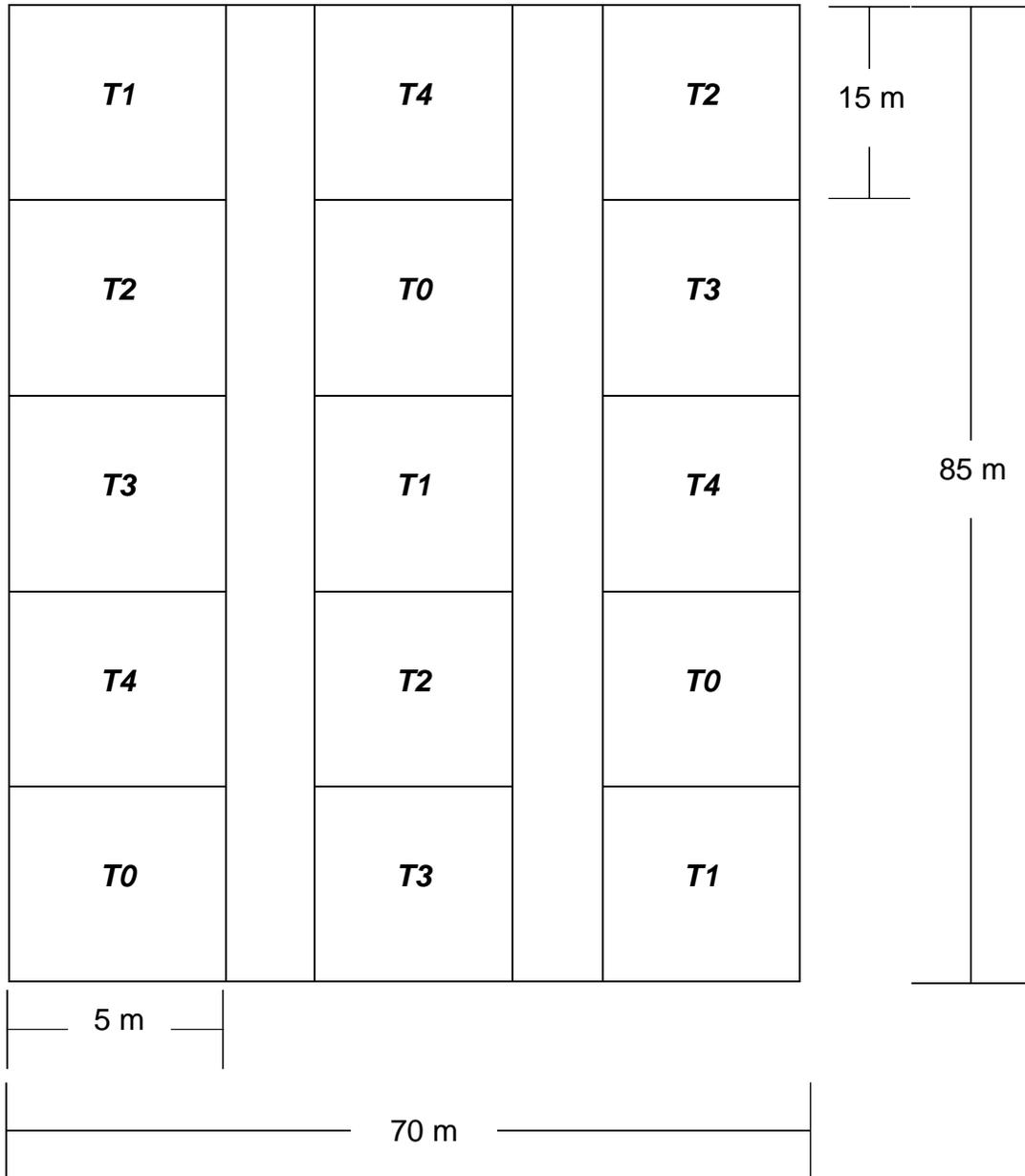


Fig. N° 01 Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos

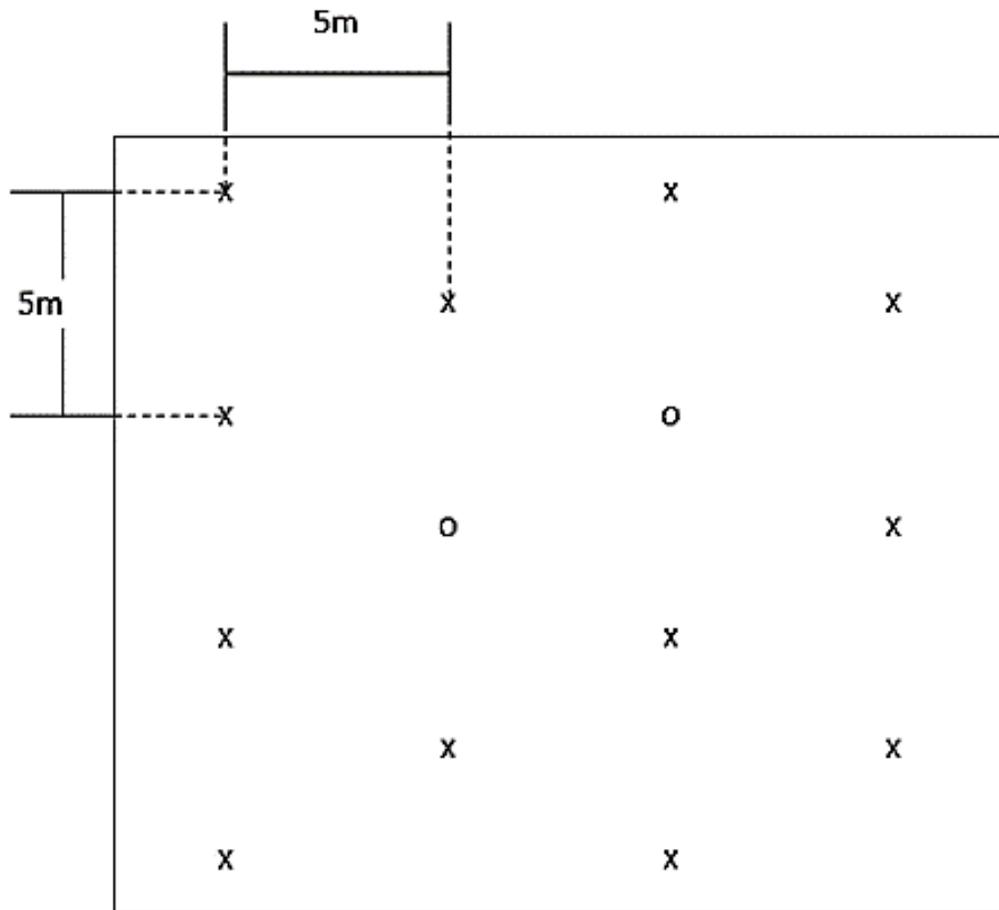


Fig. N° 02 Croquis de unidad experimental

LEYENDA	
Plantas experimentales	O
Plantas de bordes	X

3.5.2 Datos a registrar

a) N° de ácaros vivos y muertos/hojas en campo

a) N° de ácaros vivos y muertos/hojas en laboratorio

3.5.3 Técnicas e Instrumentos de recolección y procesamiento de información

3.5.3.1 Técnicas de recolección de información

a) Técnicas de investigación documental o bibliográfica

Formato de gestión de información, que se usó para construir el marco teórico y la bibliografía.

Software Bizari que se utilizó para registrar informaciones textuales, resúmenes y comentario, mediante la gestión y procesos de la información.

b) Técnicas de campo y laboratorio

Observación, se realizó en el campo y laboratorio respecto al efecto de lo entomopatógenos en el control de ácaros.

La evaluación que nos ayudó a calcular la incidencia de daño.

3.5.3.1 Instrumento de recolección de información

a) Instrumentos de investigación documental o bibliográfica

Formato de gestión de Información

Se utilizó para la recopilación de información de manera textual, procedente de páginas web y archivos disponibles en formato PDF, WORD, PPT y EXCEL, los textos bibliográficos obtenidos de bases de datos de Scienc Direct, Scielo, Redalyc, Google Académico, Latindex, Crossref, como también

Hemerográficas, etc.

b) Instrumentos de campo

- **Libreta de campo.** Se utilizó para registrar los datos de la variable dependiente.
- **Lupa.** Se utilizó para la observación evaluación de los ácaros y se realizó un conteo con ayuda de un contometro.
- **Contador manual.** Se utilizó para el conteo de ácaros.

3.6 MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

3.6.1 Materiales

3.6.1.1 Materiales de campo

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| - Libreta de campo | - Lupa |
| - Calculadora científica | - Pares de bota de jebe |
| - Wincha | - Traje de fumigación |

3.6.1.2 Materiales de laboratorio

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| - 15 Placas Petri | - Frascos de muestreo |
| - Maquina sepilladora de ácaros | - Caja de agujas de disección |
| | - Contador de manual de metal |

3.6.2 Equipos

- | | |
|-----------------|----------------------|
| - Estereoscopio | - Cámara climática |
| - Microscopio | - Mochila fumigadora |

3.6.3 Insumos

- Bioinsecticidas (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*, *Bacillus subtilis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*)

3.7 CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1 Metodología en campo

3.7.1.1 Monitoreo de plagas

Los monitoreos se llevaron a cabo cada 7 días para determinar la incidencia poblacional de ácaros (*Oligonychus Yothersi* McGregor) del palto (*Persea americana* Mill), este trabajo se desarrolló durante todo el periodo de la ejecución del proyecto durante 18 semanas.

Cuadro N° 05 Cartilla de evaluación de arañita roja (*Oligonychus Yothersi* McGregor)

EVALUACIÓN DE ÁCAROS (<i>Oligonychus</i> sp.)							
MES							
EVALUADOR							
FECHA		N° de evaluación					
N° BLOQUES	TRATAMIENTO	REPETICIÓN	Hojas / haz			SUMA	PROMEDIO
			N° de acaros vivos				
			2 Inf.	2 Medio	1 Sup.		
BLOQUE I	T1	R1					
		R2					
		Prom					
	T2	R1					
		R2					
		Prom					
	T3	R1					
		R2					
		Prom					
	T4	R1					
		R2					
		Prom					
T0	R1						
	R2						
	Prom						
BLOQUE II	T4	R1					
		R2					
		Prom					
	T0	R1					
		R2					
		Prom					
	T1	R1					
		R2					
		Prom					
	T2	R1					
		R2					
		Prom					
T3	R1						
	R2						
	Prom						
BLOQUE III	T2	R1					
		R2					
		Prom					
	T3	R1					
		R2					
		Prom					
	T4	R1					
		R2					
		Prom					
	T0	R1					
		R2					
		Prom					
T1	R1						
	R2						
	Prom						

FUENTE. Elaboración propia

3.7.1.2 Metodología de tratamientos en campo

El estudio cuenta con 5 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 15 unidades experimentales. Para realizar la aplicación de los tratamientos en las unidades experimentales se utilizó una mochila fumigadora manual con capacidad de 20 litros. Los productos biológicos ensayados con sus materias activas, nombre comercial, grupo biológico, distribuidor y dosis aplicada en el ensayo se muestran en la siguiente tabla. Los tratamientos testigo (sin aplicación) están incluidos en el diseño del ensayo con el mismo número de repeticiones que el resto.

Cuadro N° 6 Características de los productos biológicos aplicados

MATERIA ACTIVA	GRUPO BIOLÓGICO	DOSIS DE ETIQUETA	DOSIS APLICADA
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>var kurstaki.</i> 2.5 x 10 ⁹ conidias/ml 1 Litro de (SC)	Bacteria	1.0 a 2.0 L/200 L	40 ml/20 L agua
<i>Bacillus subtilis</i> 2.5 x 10 ⁹ ufc/ml 1 Litro de (SC).	Bacteria	1.0 a 2.0 L/200 L	40 ml/20 L agua
<i>Metarhizium anisopliae</i> > 1.0 x 10 ¹⁰ con/gr 200 gr (WP)	Hongo	0.3 – 05 kg/200 L	40 g /20 L agua
<i>Beauveria bassiana</i> > 1.5 x 10 ¹⁰ conidias/g 200 g (WP).	Hongo	0.2 Kg / 200 L	40 g/20 L agua

a) Análisis de agua

Para las aplicaciones de *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana*, se realizó un previo análisis de agua.

Cuadro N° 7. Análisis de agua

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	AGUA DE RIEGO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	DESCRIPCIÓN
p H		6.61	6.5 - 7.5	Aceptable
C.E	ds/m	0.17	2.5	Aceptable
Calcio	mg/L	1.02	50	Aceptable
Magnesio	mg/L	0.35	250	Aceptable
Potasio	mg/L	0.1	100	Aceptable
Sodio	mg/L	0.35	70	Aceptable
SUMA DE CATIONES		1.82		
Nitratos	mg/L	0.01	100	
Carbonatos	mg/L	0	10	Aceptable
Bicarbonatos	mg/L	1.14	518	Aceptable
Sulfatos	mg/L	0.4	1000	Aceptable
Cloruros	mg/L	0.3	140	Aceptable
SUMA DE ANIONES		1.85		
Sodio %	%	19.22	200 mg/Na L	Aceptable
RAS	und	0.42	5	Aceptable
Boro	mg/L	0.08	1	Aceptable
Según el reglamento de la calidad de agua				

FUENTE: Laboratorio Facultad de análisis de suelos, aguas, plantas, UNALM.

Con el objetivo de medir el pH del agua ya que para la aplicación de los entomopatógenos el agua tiene que reunir algunos parámetros siguientes: aguas

con pH entre 5.5 y 7.0 y durezas inferiores a 150 ppm de carbonatos de calcio. En caso de aguas que no se ajusten a estos parámetros utilice coadyuvantes correctores de pH y/o dureza en el siguiente orden: Agua + corrector de pH y/o dureza + caldo de Producto biológico. Por lo tanto, se tuvo que utilizar corrector de agua para la neutralización debido a que el pH fue 6.93, la presencia de carbonatos era bajo resultando favorable para la efectividad de los productos biológicos.

b) Determinación de agua en campo

Previamente se realizó una prueba en blanco, determinando 80 Lt. /3600m², posteriormente se recolecto 80 Lt. de agua en cilindro de 200Lt. que luego se expuso al sol por 48 horas para eliminación de cloruros y sedimentación de las partículas.

c) Preparación de entomopatógenos

- Se neutralizó el agua con un corrector de pH.
- Los entomopatógenos *M. anisopliae*, *B. bassiana* a dosis de 40 g /20 Lt. agua fueron pesados en una balanza mientras *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, 40 ml /20 Lt. de agua fueron medidos con una jeringa ya que estaba en forma líquida.
- En un balde de 5 Lt. de agua se añadió 5ml de corrector de pH, después de los 30min se añadió 40 g de entomopatógenos y se removió hasta obtener una mezcla homogénea. se agregó aceite agrícola (Ec – oil) a una dosis de 20 ml/20 Lt. de agua (solamente para los hongos

entomopatógenos), dejando reposar el caldo para la activación de los entomopatógenos por 6 horas.

d) Aplicación

Se calibró el agua a un pH neutro con una dosis de 20 ml/ 20L de agua, se agregó 15 Lt de agua corregida en un balde de 20 Lt, posteriormente en balde se adiciono 5 Lt de mezcla de producto y se homogenizó, finalmente se echó en la mochila pulverizadora manual de 20 Lt.

Las aplicaciones se efectuaron a partir de las 5:00 p. m, evitando al máximo los rayos ultravioletas del sol que afectan las conidias del hongo. Se utilizó una mochila pulverizadoras manual de 20 Lt calibrando las boquillas cónicas de baja descarga con gota fina ya que tienen mejor efecto y un tamaño uniforme de las gotas puede aumentar el efecto de las aplicaciones.

3.7.2.3 Frecuencia de aplicación.

A continuación, en Cuadro N° 8, se muestra el número y frecuencia de las aplicaciones, la cantidad de agua utilizada y la cantidad de entomopatógenos empleados por cada aplicación.

Cuadro N° 8 Cada 7 días se aplicaron los tratamientos.

APLICACIÓN		CANTIDAD	ENTOMOPATOGENOS			
N°	Frec.	Agua (Litros)	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Metarhizium anisopliae</i>	<i>Beauveria bassiana</i>
	(DDS*)	Litros	Lt.	Lt.	g	g
17	7	20	40	40	40	40

3.7.1.4 Frecuencia de evaluación.

Las observaciones de efectividad se realizaron a los 3 días después de haberse aplicado el producto entomopatógenos.

3.7.1.5 Parámetros de Evaluación:

- En campo, cada planta se dividió en cuadrantes (Sarmiento & Sánchez, 2000) y éstos en tercios: superior, medio e inferior. se tomaron 5 hojas por árbol, dividido en 2 hojas del tercio inferior, 2 hojas del tercio medio y 1 hoja del tercio superior.
- Los datos a evaluar para determinar la eficacia del entomopatógenos fueron el N° de ácaros vivos y muertos/ hoja, N° de ácaros vivos y muertos/ planta.

3.7.2 Metodología en laboratorio.

Todas las muestras fueron trasladadas al laboratorio y conservadas en la cámara refrigerante para su preservación, conservación intacta, evitar la deshidratación, deterioro, pudrición o la contaminación; durante la semana fueron evaluada para determinar el efecto de los entomopatógenos en cada muestra.

La cámara refrigerante fue indispensable para determinar los mecanismos de acción de los entomopatógenos que forman parte de este estudio, todos los tratamientos fueron sometidos a pruebas de eficiencia biológica. Cada muestra fue mantenida a una temperatura constante y evaluada todos los días.

El uso del estereoscopio, permitió observar e identificar la especie plaga a la vez facilitó el conteo de los ácaros. El uso del equipo fue irremplazable, es la única herramienta que permitió observar el ciclo de la enfermedad causado por los entomopatógenos en los ácaros y la evaluación morfológica de plagas (muestras) a nivel de laboratorio.

3.7.2.1 Determinación de eficacia biológica

El desarrollo de la enfermedad en el ácaro para el caso de las afecciones por hongos está dividido en tres fases: (1) adhesión y germinación de la espora en la cutícula del insecto, (2) penetración en el hemocele y (3) desarrollo del hongo, que generalmente resulta en la muerte del insecto, en caso de bacterias se observan síntomas de infección lechosa. (Téllez–Jurado, 2009). Teniendo

como referencia estos datos se evaluaron los modos de acción de los entomopatógenos para determinar la sintomatología, tiempo de mortandad, % de muerte, severidad de los entomopatógenos sobre la plaga.

a) Selección de muestras.

Se colectaron 15 hojas infestadas de ácaros en el cultivo de palto, se preparó 15 unidades de placas (5 tratamientos con 3 repeticiones). Sobre cada unidad se colocaron las hojas infestado de plagas (1hojas/placa). Para obtener los adultos de *Oligonychus sp* se muestrearon plantas infestadas a través de la valoración por observación en las hojas que evidenciaban daños, una vez seleccionadas las plantas dañadas se confirmó la presencia de la plaga en el laboratorio, con ayuda de un microscopio estereoscópico. Posteriormente se transfirieron 100 ácaros adultos, sin discriminar por el sexo, con ayuda de un pincel a cajas Petri 90x100 mm sobre una hoja de palto previamente inoculada.

b) Desinfección del material vegetal:

1. Se seleccionaron las hojas (tercio medio de la hoja separando los extremos)
2. Se lavaron las 15 hojas con agua de la llave para retirar cualquier partícula que pudiera estar presente;
3. Luego el material se sumergió en 100 ml de agua destilada con hipoclorito de sodio al 0.5%, en agitación constante durante 60 segundos.
4. Se continuó con tres lavados con 100 ml de agua destilada esterilizada con el fin de eliminar cualquier traza de desinfectante.

c) Preparación y aplicación de muestra en laboratorio

Se utilizó una prueba en blanco; para determinar la cantidad agua necesaria, se cumplieron con la siguiente prueba:

1. Disponer de agua destilada en un envase de plástico de 250ml.
2. Se utilizó una dosis de 40 g de cada producto biológico en 20 Lt. de agua; corrector de agua a una dosis de 20 ml/20 Lt. agua y aceite agrícola a una dosis de 20 ml/20 Lt. agua.
3. La medición se hizo en una probeta de vidrio 60 ml de agua destilada; 0.06 ml de corrector de agua y 0.06 ml de aceite agrícola.
4. El peso se determinó en una balanza analítica 0.12 g de los 4 productos biológicos individualmente.
5. Se utilizó un atomizador Hammer de 60 ml.
6. Verter el agua destilada en el atomizador Hammer
7. Se añadió 0.12 g de producto biológico
8. Se homogeneizó la mezcla del agua y el producto biológico.
9. Añadir 0.06ml de corrector de agua (Homogenizar).
10. Se adicionó 0.06 ml de aceite agrícola, finalmente estandarizar la mezcla.

3.7.3 Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico InfoStat Versión 2019, las presentaciones de los datos son en tablas y figuras en forma de líneas de tendencia. Luego los resultados fueron sometidos a un análisis unidireccional de varianza seguido de la prueba de comparación de promedios de LSD Fisher ($P < 0,05$) para determinar las diferencias entre los promedios de los tratamientos.

a) Cálculo de grado de infestación

Sarmiento y Sánchez (2000) mencionan que la evaluación con fines de manejo se realiza determinando el grado de infestación por hoja, de acuerdo a la siguiente escala:

Cuadro N° 9 Grado de Infestación de araña

GRADO	N° DE ARAÑITAS
Grado 1	: Sin arañas
Grado 2	: De 1 a 5 arañas
Grado 3	: De 6 a 10 arañas
Grado 4	: De 11 a 25 arañas
Grado 5	: De 26 a 50 arañas
Grado 6	: Más de 50 arañas

FUENTE: UNALM – Departamento de Entomología y Fitopatología

b) Cálculo de la incidencia poblacional de las plagas (I%).

Para el cálculo de Incidencia poblacional de plagas realizaremos el recuento de ácaros por tratamientos

c) Cálculo de porcentaje de eficiencia de producto biológico

Para el cálculo de eficiencia en campo y laboratorio hay fórmulas disponibles para calcular el% de eficacia corregida en ensayos de pesticidas. La selección de la fórmula adecuada depende de factores:

1. Condición de prueba (infestación o estabilidad y homogeneidad de la población). La siguiente tabla le ayudará a usar la fórmula correcta.

Cuadro N° 9 Condición de prueba para uso de formula

Datos disponibles	Población no uniforme	Población uniforme
	<u>Henderson-Tilton</u>	<u>Abbott</u>
Infestación o individuos vivos.	Se utilizó esta fórmula para el cálculo de eficiencia en campo	Se utilizó esta fórmula para el cálculo de eficiencia en laboratorio

Fuente Elaboración propia

Fórmula de Henderson-Tilton

$$\% \text{ Corregido} = \left(1 - \frac{\text{n en Co antes del tratamiento} * \text{n en T después del tratamiento}}{\text{n en Co después del tratamiento} * \text{n en T antes del tratamiento}} \right) * 100$$

Donde:

- N = población de insectos
- T = Tratados
- Co = Control

Fuente: Henderson, CF y EW Tilton, 1955. Pruebas con acaricidas contra el ácaro del trigo ceja, J. Econ. Entomol. 48: 157-161.

Fórmula de Abbott

$$\% \text{ Corregido} = \left(1 - \frac{\text{n en T después del tratamiento}}{\text{n en Co después del tratamiento}} \right) * 100$$

Donde:

- N = población de insectos
 T = tratados
 Co = control

Población en parcela tratada después del tratamiento.
Población en parcela de control después del tratamiento.

Fuente: Abbott, WS (1925). Un método para calcular la efectividad de un insecticida. J. Econ. Entomol; 18: 265-267.

V. RESULTADOS

Los resultados expresados se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con la técnica de Análisis de Varianza (ANDEVA) a los niveles de significación del 5 y 1 %; a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, donde los parámetros que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativo (**).

5.1 Efectividad de los entomopatógenos en la reducción del grado de infestación de ácaros en el cultivo de palto.

Los grados de infestación para todos los tratamientos se determinó a través de recuentos pre y post aplicación de entomopatógenos, se muestrearon 5 hojas por planta para cada tratamiento con 3 repeticiones, con la ayuda de una lupa entomológica.

Previo a la aplicación el grado medio de ataque es igual a 6, esto significa que se observa población de ácaros más de 50 por hoja y una relativa homogeneidad de la población en todo el campo experimental. Los primeros siete días de aplicación las infestaciones en el tratamiento *M. anisopliae* desciende al grado 2 (1 a 5 ácaros/hoja), para luego posesionarse en el grado 2 a partir del día séptimo en adelante, en comparación con el tratamiento testigo que registra alta infestación (grado 6) durante todo el periodo de aplicación.

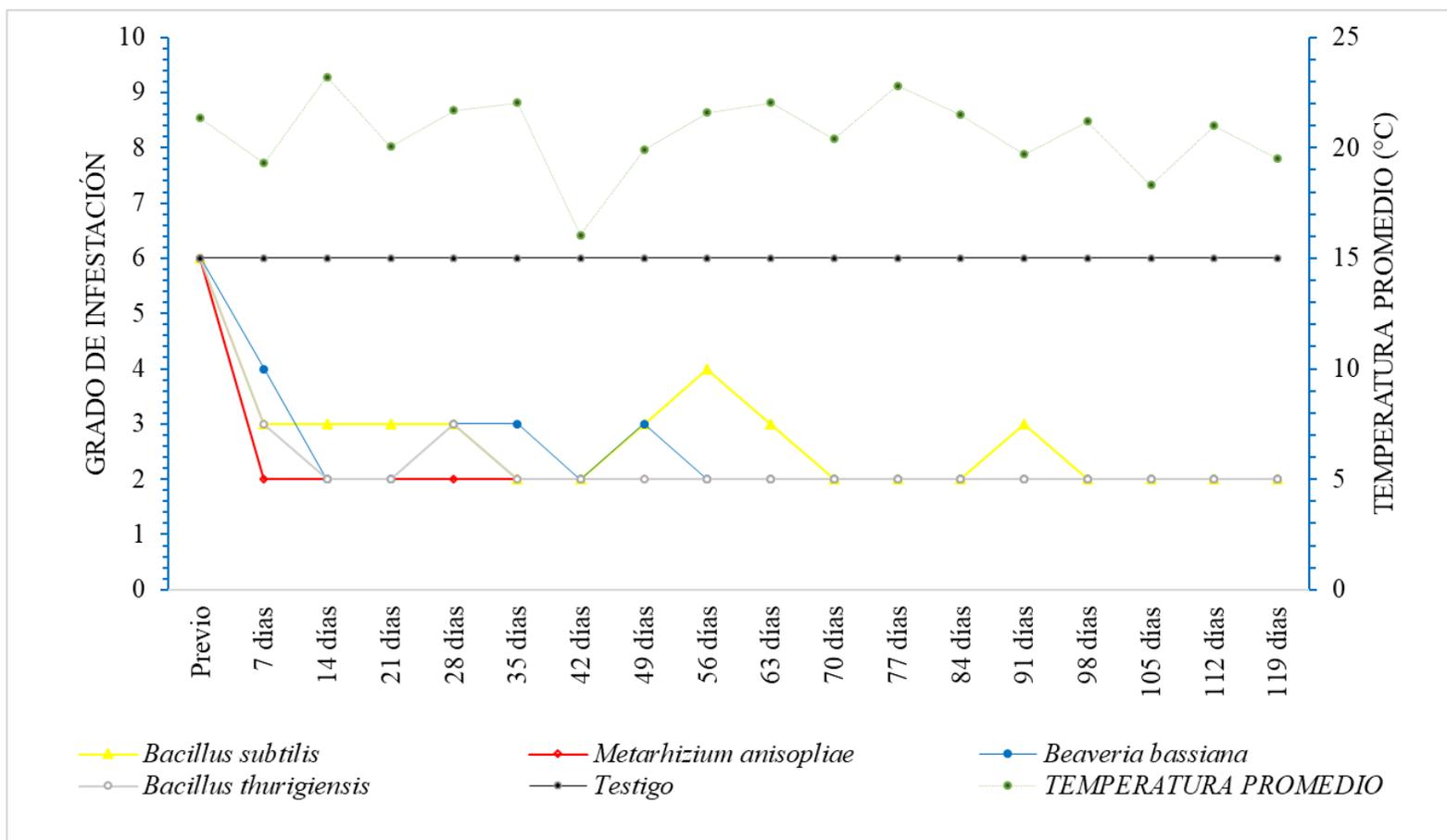


Fig. N° 03 Grado de infestación de ácaros en palto post aplicación en cada una de las variantes ensayadas en el campo.

a) Grado de Infestación inicial

Cuadro N° 11 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	115.73	57.87	0.18 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	2086.93	521.73	1.63 ^{ns}	3.84	7.01
Error	8	2564.27	320.53			
Total	14	4766.93				

CV= 11.63

SX=10.34

ns = No significativo

Según el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre bloques y tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 11.63 % y la desviación estándar de ± 10.34 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 12: Promedios que corresponden al grado de infestación 6 (más de 50 ácaros/hoja).

O. M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Beaveria bassiana</i>	144.00	a	a
2°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	147.33	a	a
3°	Testigo	150.67	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	150.67	a	a
5°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	177.00	a	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones pre aplicación en el campo experimental oscila entre 144.00 y 177,00 ácaros, promedios que corresponden al grado de infestación 6 (más de 50 ácaros/hoja).

b) Grado de infestación a los 7 días

Cuadro N° 13 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	226.06	113.03	1.27 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	42785.64	10696.41	120.51 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	710.07	88.76			
Total	14	43721.77				

CV= 28.60

SX=5.44

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 28.60 % y la desviación estándar de ± 5.44 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 14 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 7 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	2.58	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	5.60	a	a
3°	<i>Bacillus subtilis</i>	8.22	a	a
4°	<i>Beauveria bassiana</i>	8.64	a	a
5°	Testigo	139.67	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*

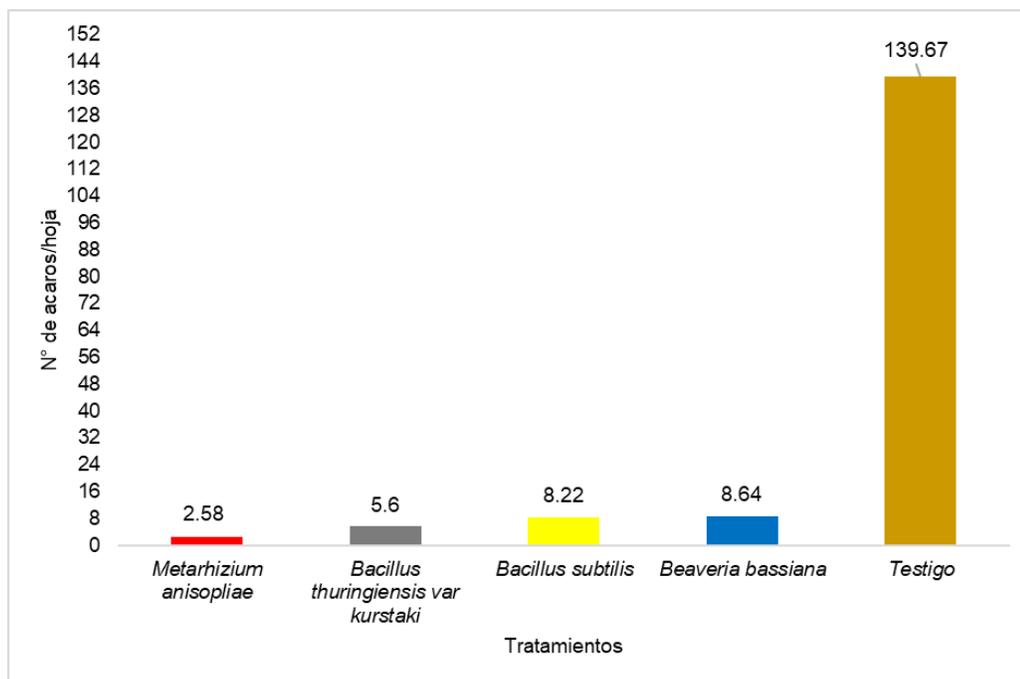


Fig. N° 04 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos los 7 días de aplicación

c) Grado de infestación a los 14 días

Cuadro N° 15 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	185.28	92.64	4.44 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	48064.81	12016.2	576.06 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	166.87	20.86			
Total	14	48416.96				

CV=13.68

SX=2.64

ns = No significativo

** = Altamente significativo

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 13.68 % y la desviación estándar de ± 2.65 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 16 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 14 días de la aplicación

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.14	a	a
2°	<i>Beaveria bassiana</i>	5.28	a	a
3°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	5.38	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	8.64	a	a
5°	Testigo	146.5	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

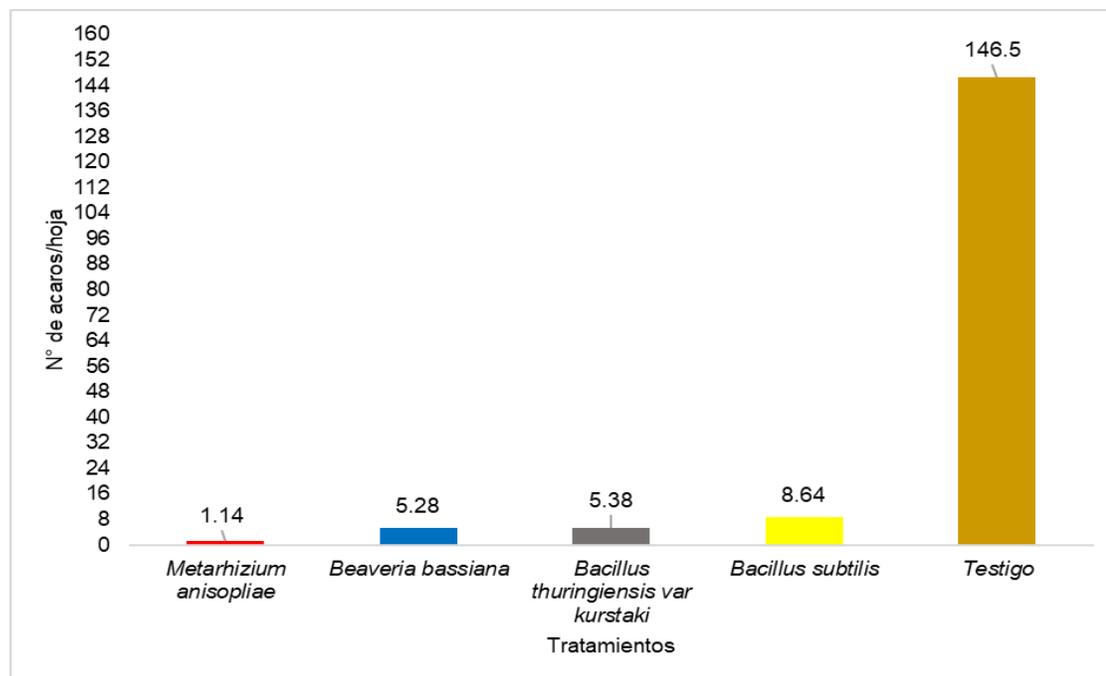


Fig. N° 05 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 14 días de la aplicación

d) Grado de infestación a los 21 días

Cuadro N° 17 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	178.56	89.28	1.78 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	31286.53	7821.63	156.32 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	400.3	50.04			
Total	14	31865.39				

CV=25.02

SX=4.08

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 25.02 % y la desviación estándar de ± 4.08 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 18 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 21 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.67	a	a
2°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	3.75	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	5.17	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	9.28	a	a
5°	Testigo	119.53	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

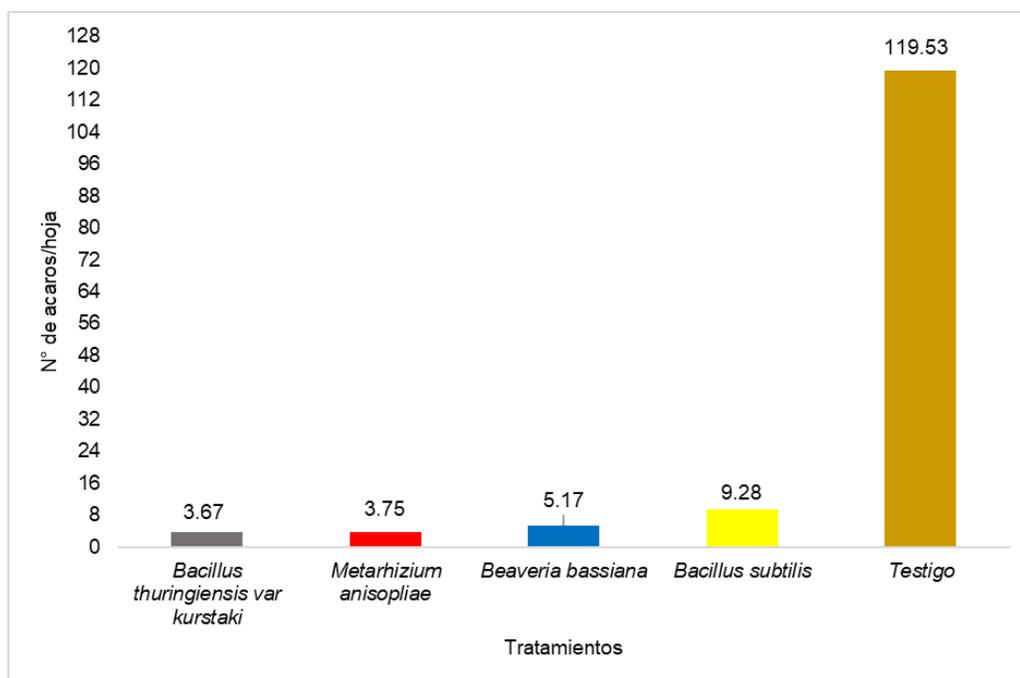


Fig. N° 06 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 21 días de aplicación.

e) Grado de infestación a los 28 días

Cuadro N° 19 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	1066.79	533.4	1.30 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	30989.04	7747.26	18.88 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	3283.35	410.42			
Total	14	35339.18				

CV=66.35

SX=11.7

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 66.35 % y la desviación estándar de ± 11.7 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 20 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 28 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	5.36	a	a
2°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	7.66	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	8.16	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	10.08	a	a
5°	Testigo	121.39	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

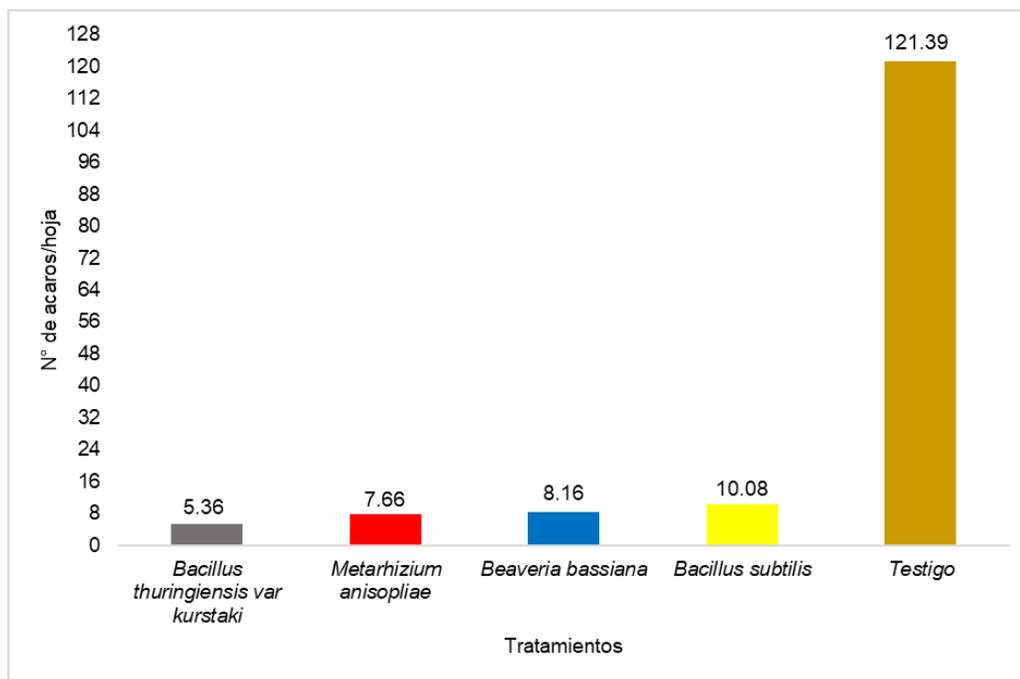


Fig. N° 07 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 28 días de aplicación.

f) Grado de infestación a los 35 días

Cuadro N° 21 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	62.47	31.24	0.67 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	24359.3	6089.82	131.11 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	371.59	46.45			
Total	14	24793.35				

CV=28.08

SX=3.93

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 28.08 % y la desviación estándar de ± 3.93 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 22 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 35 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	2.14	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.64	a	a
3°	<i>Bacillus subtilis</i>	5.2	a	a
4°	<i>Beaveria bassiana</i>	5.56	a	a
5°	Testigo	104.83	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

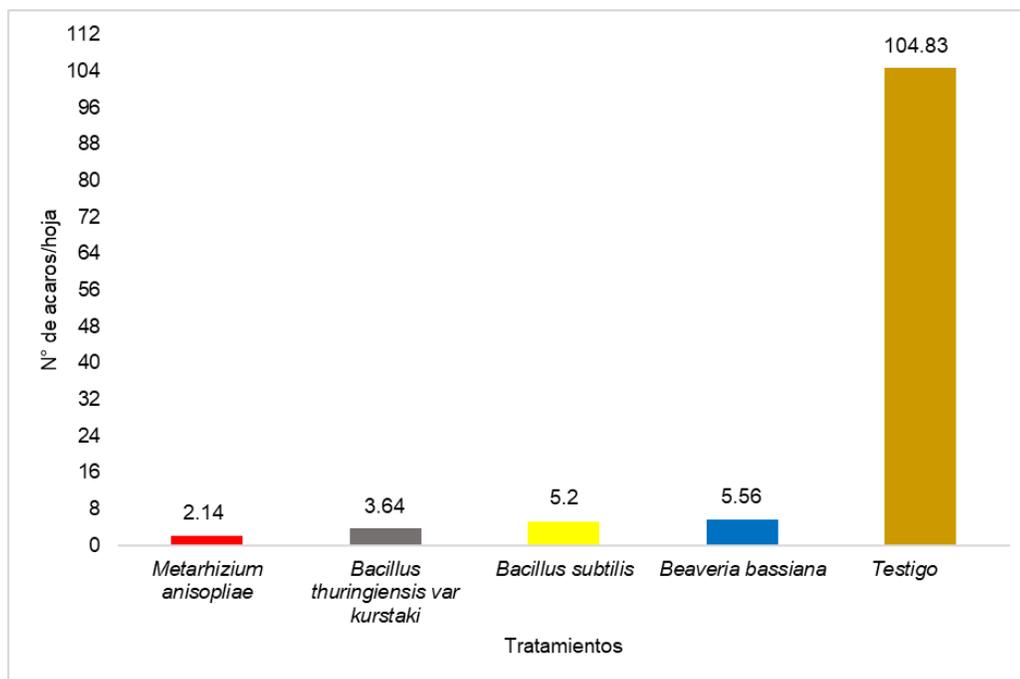


Fig. N° 08 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 35 días de aplicación.

g) Grado de infestación a los 42 días

Cuadro N° 23 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	22.35	11.18	0.89 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	31242.81	7810.7	620.73 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	100.67	12.58			
Total	14	31365.82				

CV=13.11

SX=2.05

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 13.11 % y la desviación estándar de ± 2.05 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 24 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 42 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	3.33	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.96	a	a
3°	<i>Bacillus subtilis</i>	4.75	a	a
4°	<i>Beaveria bassiana</i>	4.94	a	a
5°	Testigo	118.33	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

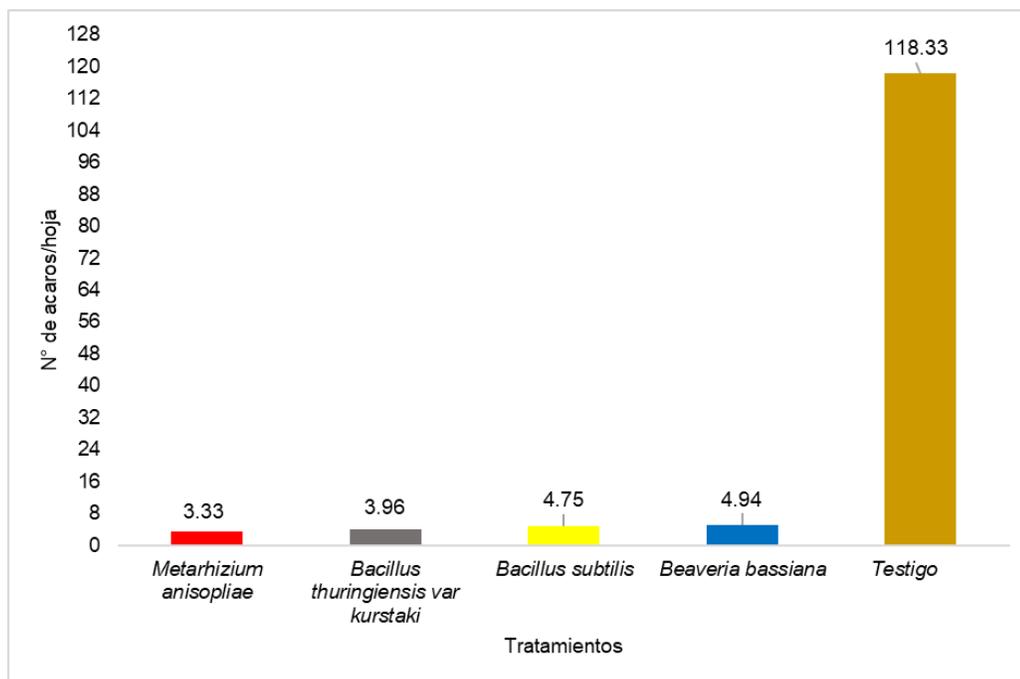


Fig. N° 09 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 42 días de aplicación.

h) Grado de infestación a los 49 días

Cuadro N° 25 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	25.49	11.18	1.25 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	38550.16	7810.7	942.51 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	81.8	12.58			
Total	14	38657.45				

CV=10.55

SX=1.85

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 10.55 % y la desviación estándar de ± 1.85 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 26 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 49 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	3.11	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.31	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	6.25	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	7.19	a	a
5°	Testigo	131.64	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *Metarhizium anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

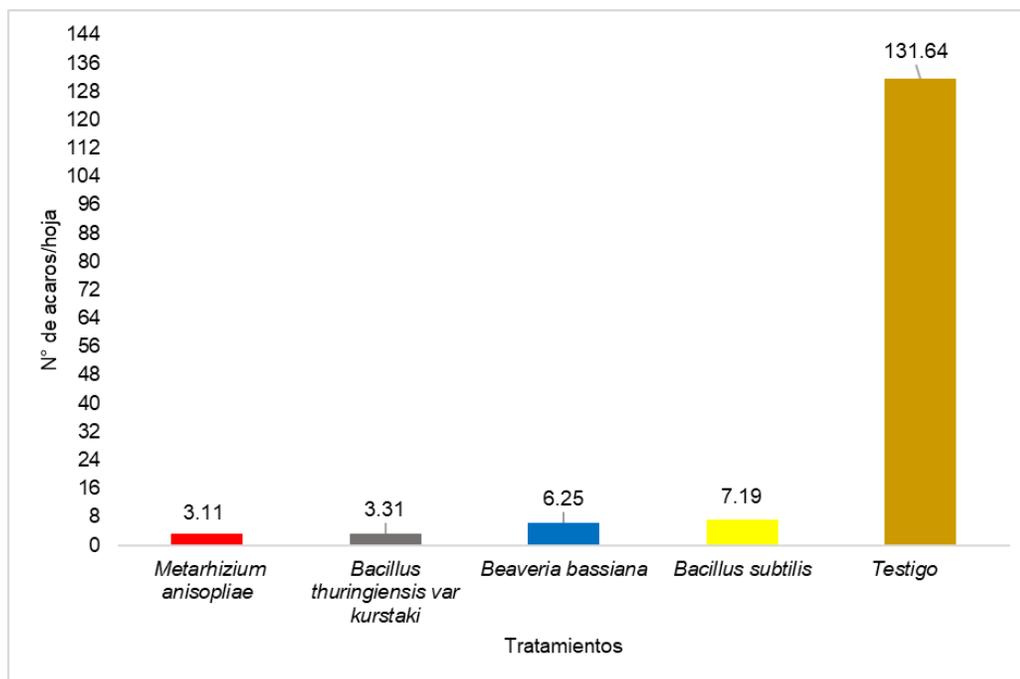


Fig. N° 10 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 49 días de aplicación.

i) Grado de infestación a los 56 días

Cuadro N° 27 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	202.02	101.01	4.89 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	38142.08	9535.52	461.48 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	165.3	20.66			
Total	14	38509.4				

CV=14.79

SX=2.62

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 14.79 % y la desviación estándar de ± 2.62 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 28 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 56 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	3.19	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.35	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	5.08	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	10.61	a	a
5°	Testigo	131.44	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

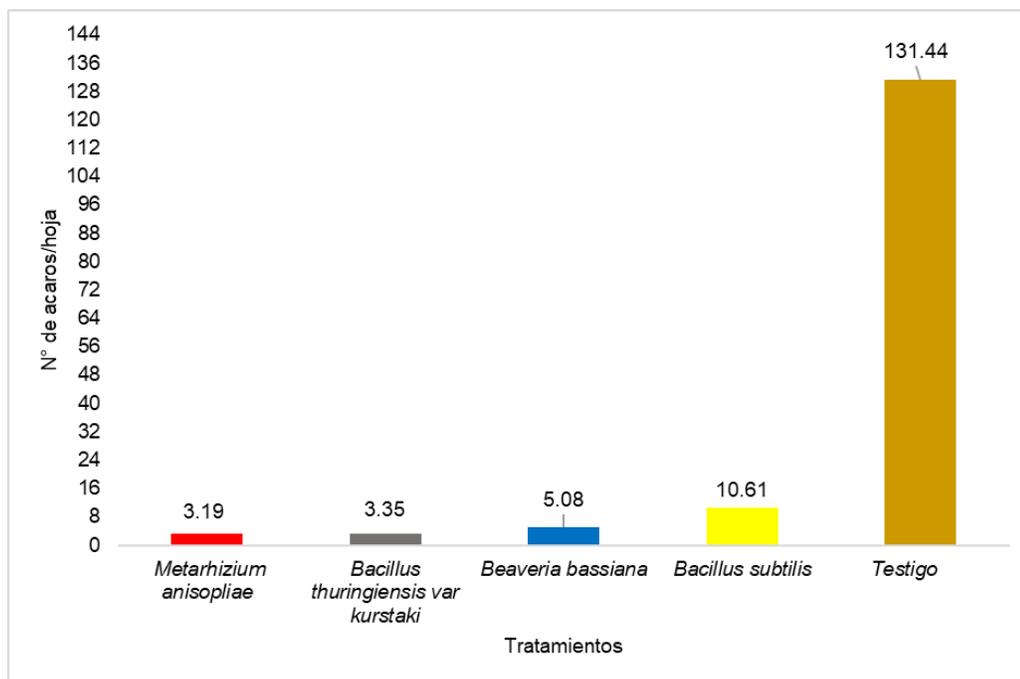


Fig. N° 11 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 56 días de aplicación.

j) Grado de infestación a los 63 días

Cuadro N° 29 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	435.71	217.86	0.61 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	63016.1	15754.03	44.45 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	2835.56	354.45			
Total	14	66287.38				

CV=52 CONFIRMAR

SX=10.87

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 52 % y la desviación estándar de ± 10.87 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 30 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 63 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	2.03	a	a
2°	<i>Beaveria bassiana</i>	3.14	a	a
3°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.78	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	6.28	a	a
5°	Testigo	165.81	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

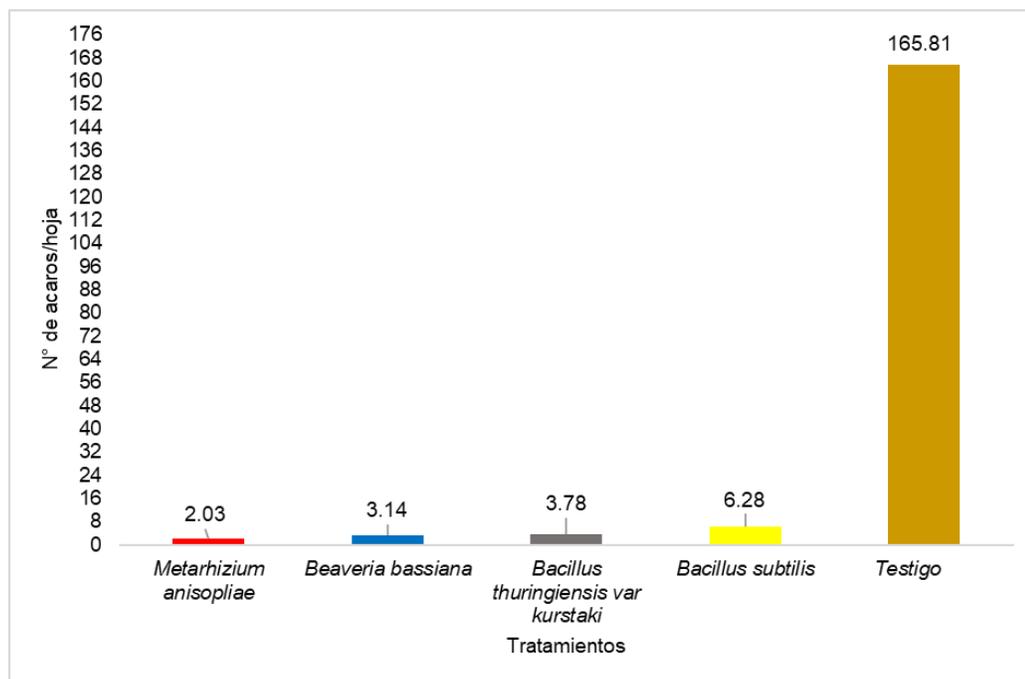


Fig. N° 12 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 63 días de aplicación.

k) Grado de infestación a los 70 días

Cuadro N° 31 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	123.35	61.67	1.06 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	37815.32	9453.83	162.94 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	464.15	58.02			
Total	14	38402.82				

CV=27.2

SX=4.4

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 27.2 % y la desviación estándar de ± 4.4 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 32 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 70 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	2.06	a	a
2°	<i>Beauveria bassiana</i>	2.56	a	a
3°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.92	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	4.08	a	a
5°	Testigo	128.42	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

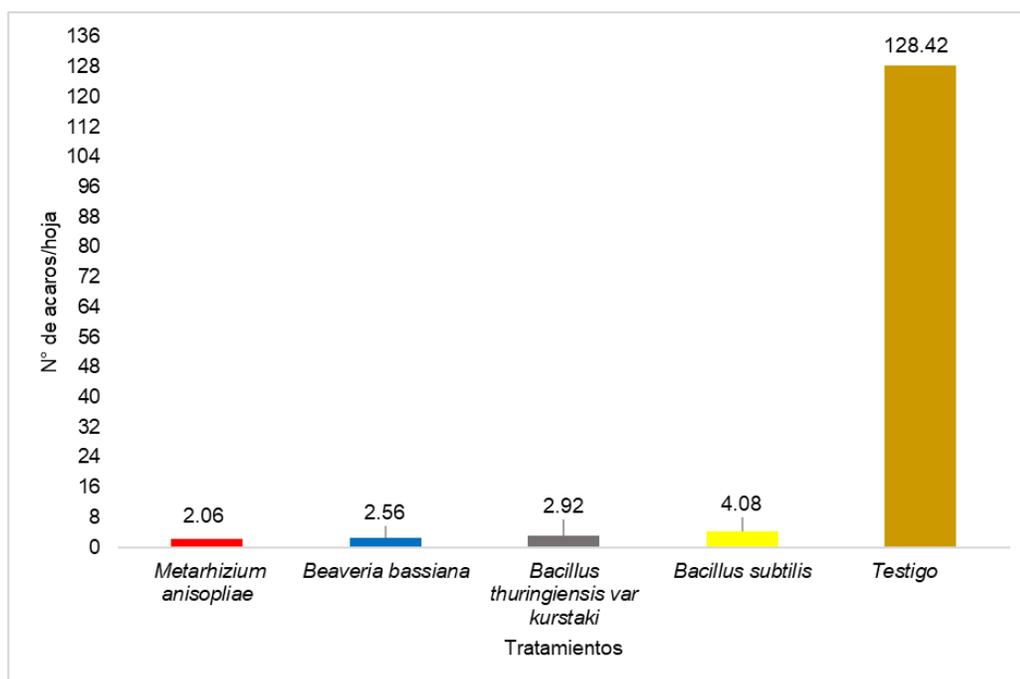


Fig. N° 13 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 70 días de aplicación.

I) Grado de infestación a los 77 días

Cuadro N° 33 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	75.16	37.58	0.8 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	32327.72	8081.93	171.39 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	377.25	47.16			
Total	14	32780.12				

CV=26.43

SX=3.96

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 26.43 % y la desviación estándar de ± 3.96 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 34 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 77 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.14	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.55	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	3.56	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	3.83	a	a
5°	Testigo	118.81	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

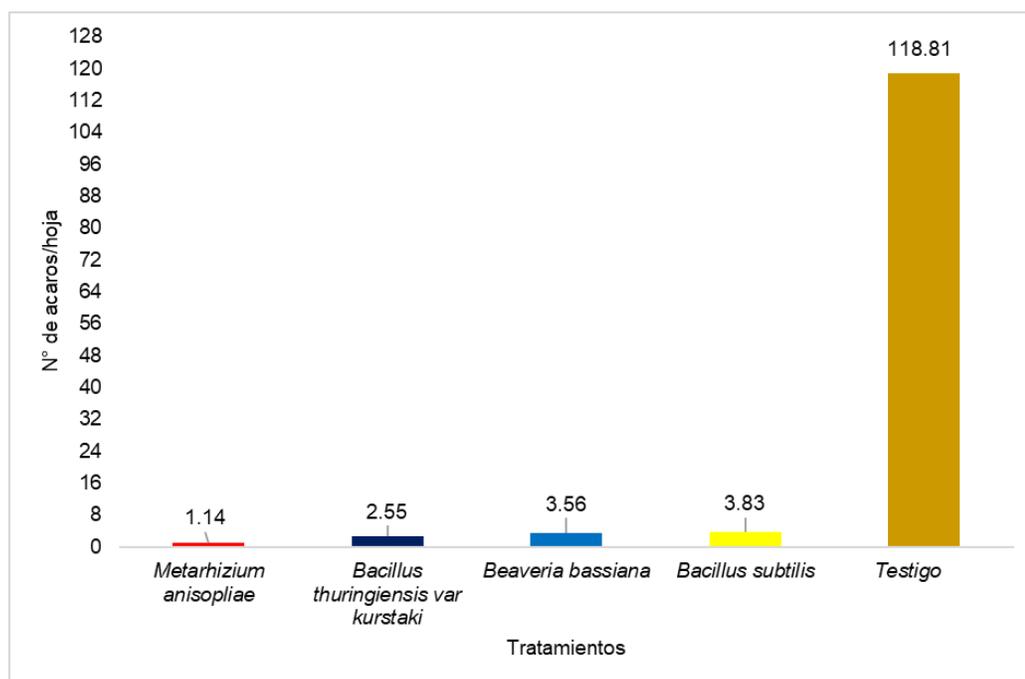


Fig. N° 14 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 77 días de aplicación.

m) Grado de infestación a los 84 días

Cuadro N° 35 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	3.43	1.71	0.25 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	34144.23	8536.06	1266.22 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	53.93	6.74			
Total	14	34201.58				

CV=9.76

SX=1.5

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 9.76 % y la desviación estándar de ± 1.5 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 36 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 84 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.17	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	1.94	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	3.56	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	4.36	a	a
5°	Testigo	122	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *Bacillus subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

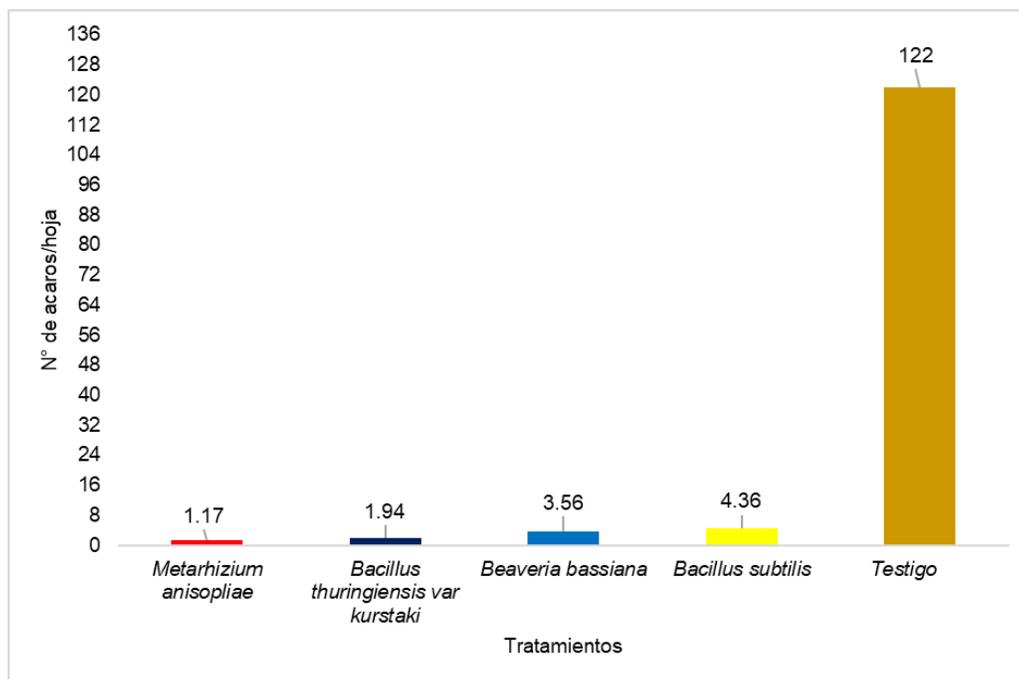


Fig. N° 15 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos los 84 días de aplicación.

ñ) Grado de infestación a los 91 días

Cuadro N° 37 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	354.46	177.23	1.37 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	35655.1	8913.77	68.94 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	1034.41	129.3			
Total	14	37043.97				

CV=39.77

SX=6.57

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 39.77 % y la desviación estándar de ± 6.57 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 38 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 91 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.89	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	3.41	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	5.39	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	6.22	a	a
5°	Testigo	126.05	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

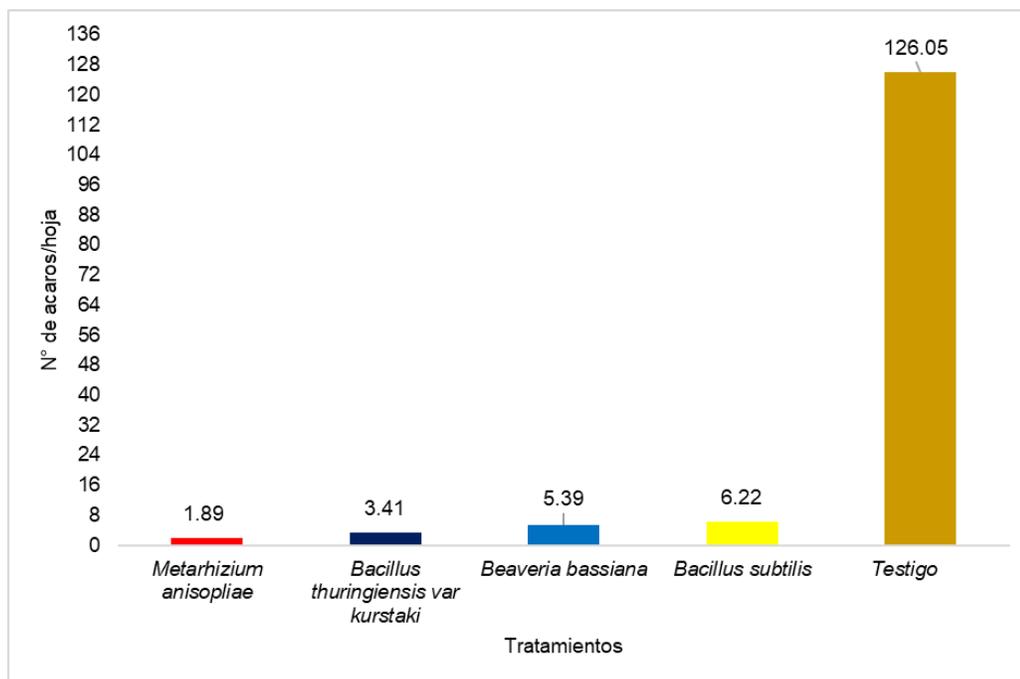


Fig. N° 16 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 91 días de aplicación.

o) Grado de infestación a los 98 días

Cuadro N° 39 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	247.91	123.96	2.13 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	32609.82	8152.45	140.28 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	464.92	58.12			
Total	14	33322.65				

CV=28.41

SX=4.4

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 28.41 % y la desviación estándar de ± 4.4 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 40 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 98 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.67	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.97	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	4.11	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	5.36	a	a
5°	Testigo	120.05	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

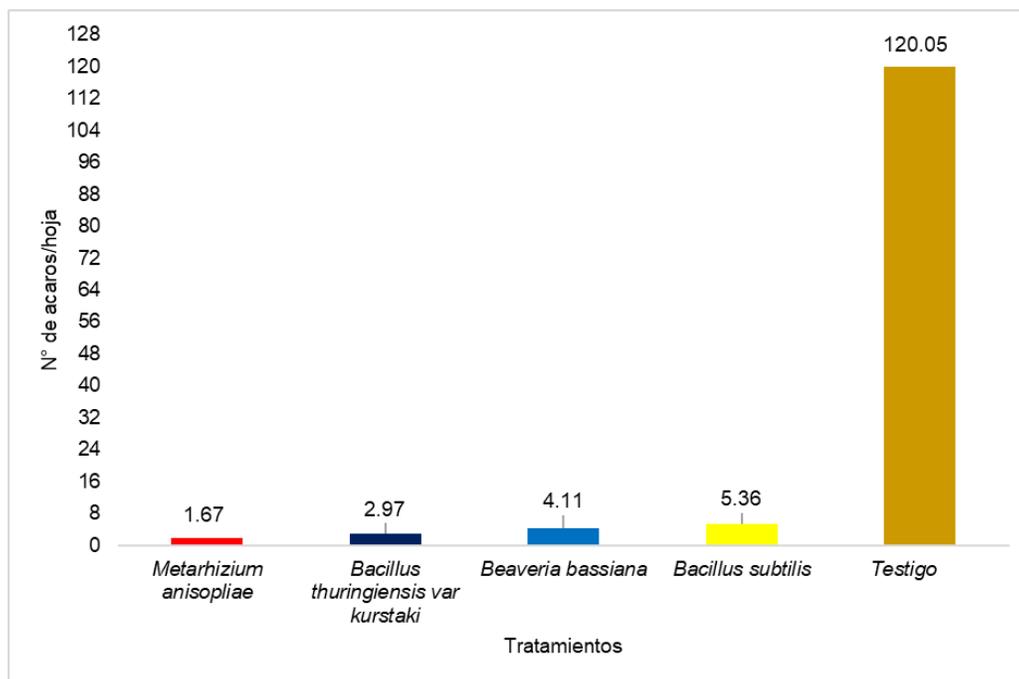


Fig. N° 17 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 98 días de aplicación.

p) Grado de infestación a los 105 días

Cuadro N° 41 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	239.3	119.65	1.29 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	33468.23	8367.06	90.2 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	742.11	92.76			
Total	14	34449.64				

CV=36.44

SX=5.56

ns = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 36.44 % y la desviación estándar de ± 5.56 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 42 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 105 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.53	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.66	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	2.81	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	4.28	a	a
5°	Testigo	120.89	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *Metarhizium anisopliae*.

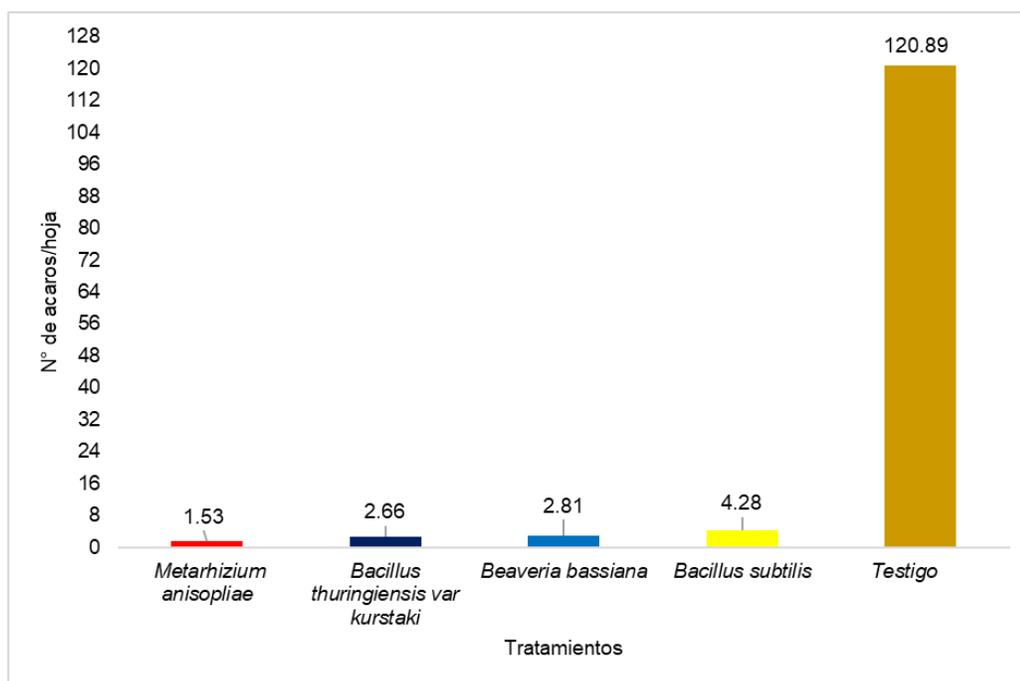


Fig. N° 18 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 105 días de aplicación.

q) Grado de infestación a los 112 días

Cuadro N° 43 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	13.44	6.72	0.99 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	48913.12	12228.28	1807.97 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	54.11	6.76			
Total	14	48980.68				

CV=8.3

SX=1.503.

** = Altamente significativo al 1 %

ns = No significativo

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 8.3 % y la desviación estándar de ± 1.503 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 44 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 112 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.55	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.72	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	3.36	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	3.47	a	a
5°	Testigo	145.53	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

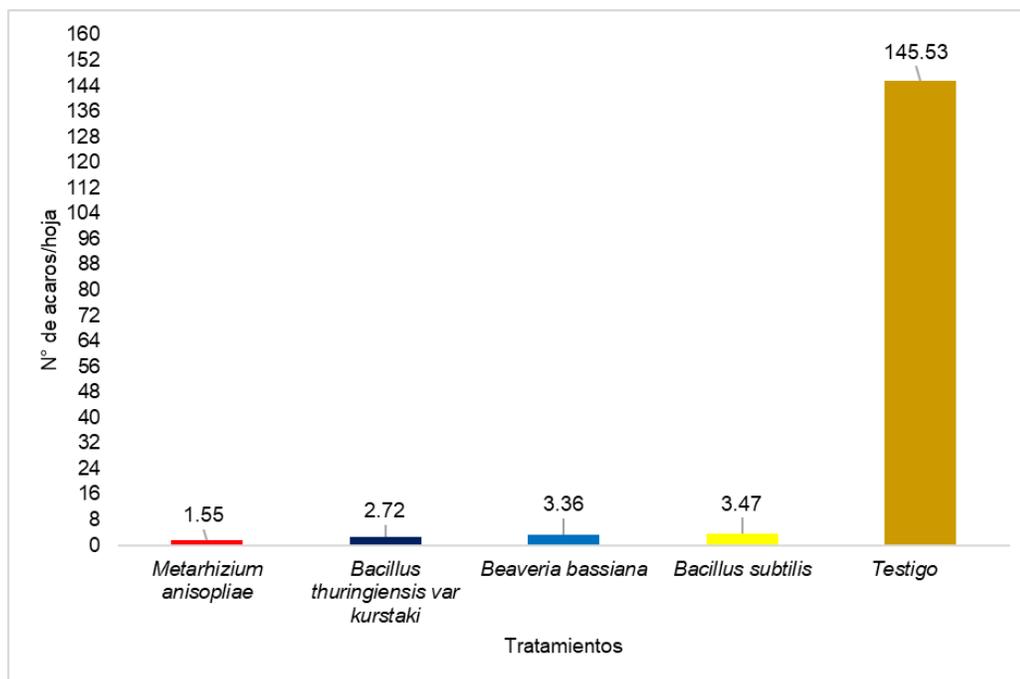


Fig. N° 19 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 112 días de aplicación.

r) Grado de infestación a los 119 días

Cuadro N° 45 Análisis de varianza para el grado de infestación de *Oligonychus* sp. en el campo experimental.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					5%	1%
Bloque	2	471.29	235.64	1.06 ^{ns}	4.46	8.65
Tratamiento	4	31517.78	7879.44	35.54 ^{**}	3.84	7.01
Error	8	1773.59	221.7			
Total	14	33762.65				

CV=59.17

SX=8.6

Según el análisis de varianza indica no significativo entre bloques y diferencia significativa entre tratamiento. El coeficiente de variabilidad (CV) es 8.3 % y la desviación estándar de ± 1.503 que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro N° 46 Promedios que corresponden al grado de infestación a los 119 días de aplicación.

O.M	TRATAMIENTO	MEDIADA	N.S	
			5%	1%
1°	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1.36	a	a
2°	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	2.04	a	a
3°	<i>Beauveria bassiana</i>	2.33	a	a
4°	<i>Bacillus subtilis</i>	3.25	a	a
5°	Testigo	116.83	b	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Según la prueba de significación de Duncan al 5 % y 1 %, el tratamiento que reportó menor grado de infestación es el *M. anisopliae* con un promedio de 2.58 que de acuerdo a la escala se ubica en el grado 2 (de 1 a 5 ácaros) mientras que el *B. thuringiensis var kurstaki*, *Bacillus subtilis* y *B. bassiana* reportan mayor presencia de ácaros ubicándose en el grado 3 y estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *M. anisopliae*.

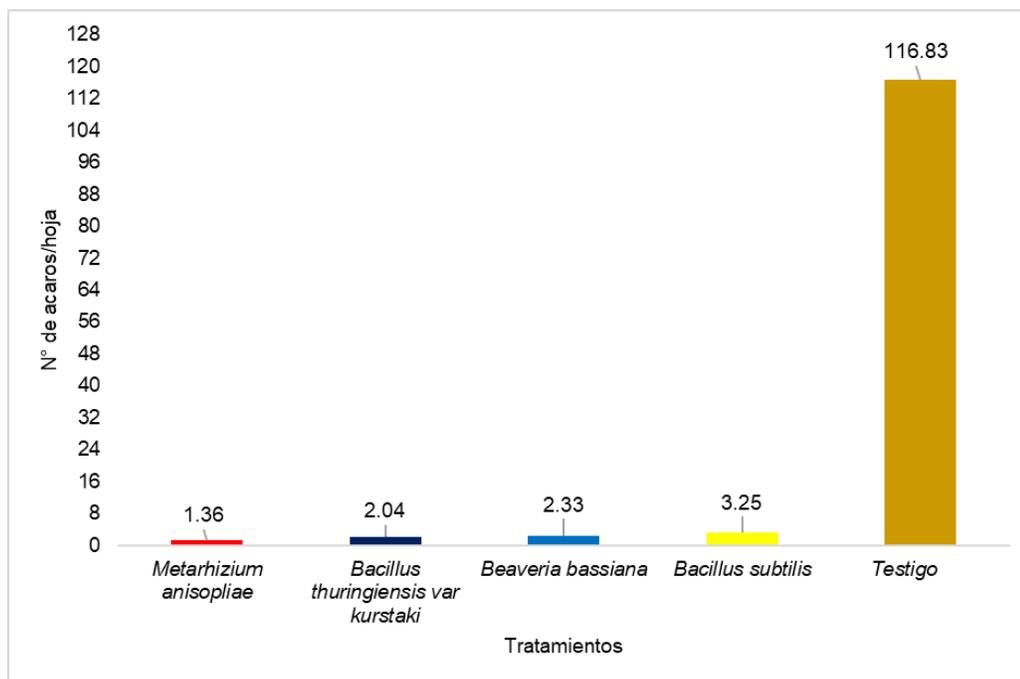


Fig. N° 20 Prueba de significación de Duncan al 5% para tratamientos a los 119 días de aplicación.

5.2 Efectividad de los entomopatógenos en la reducción del porcentaje de incidencia de ácaros en el cultivo de palto.

El registro ácaros vivos/hoja para cada tratamiento comenzó a los 5 días a partir de la instalación del ensayo. La presencia, ausencia o reducción significativa de ácaros en los tratamientos durante la temporada de aplicación se registró semanalmente. Para mayor comprensión los resultados se presentan en gráficos de perfiles multivariados con las diferencias entre el promedio de ácaros en áreas tratados vs parcela testigo, se incorpora datos de temperatura (°C) para determinar el comportamiento de fluctuación de la plaga.

Semana 1: Todos los tratamientos a excepción del tratamiento testigo comienzan a mostrar la eficacia en la reducción de la incidencia siendo el tratamiento *M. anisopliae* se redujeron de 147.33 a 2.58, *B. thuringiensis var kurstaki* 177.00 a 5.60, *B. subtilis* de 151.67 a 8.22 y *B. bassiana* 144.00 a 8.64 ácaros/hoja en promedio respectivamente no siendo estadísticamente diferentes entre sí en comparación con el testigo

Semana 2: El tratamiento *M. anisopliae* registra bajas poblaciones llegando a 1,14 ácaros/hoja. El tratamiento *B. bassiana* desciende de 8, 60 a 5, 28 ácaros/hojas. El tratamiento *B. subtilis* se mantiene con 8,64 ácaros/hoja, como también *B. thuringiensis var kurstaki* se mantiene a 5, 60 ácaros/hoja siendo no siendo estadísticamente diferentes entre sí en comparación con el testigo.

Semana 3: El tratamiento *M. anisopliae* registra bajas poblaciones llegando a 3,75 ácaros/hoja como también *B. thuringiensis var kurstaki* llegando a 3, 67 ácaros/hoja. El tratamiento *B. bassiana* se mantiene a 5, 17 ácaros/hojas. Los tratamientos *B. subtilis* se asciende a 9,28 ácaros/hoja, siendo no siendo estadísticamente diferentes entre sí en comparación con el testigo.

Semana 4: Los tratamientos ascienden *B. subtilis* de 9,28 a 10,08 ácaros/hoja *M. anisopliae* 3,75 a 7,66 ácaros/hoja *B. bassiana* 5,17 a 8,16 ácaros/hoja *B. thuringiensis var kurstaki* 3,67 a 5,36 ácaros/hoja, no siendo estadísticamente diferentes entre sí en comparación con el testigo.

Semana 5 - 17: Los tratamientos *M. anisopliae* descienden manteniendo bajas poblaciones de ácaros/hojas similares a *B. thuringiensis var kurstaki* mientras que *B. subtilis* y *Beauveria bassiana* en la semana 9 ascienden a 6,28 y 7,78 respectivamente para luego obtener poblaciones menores de ácaros /hojas. Se pudo determinar que *M. anisopliae* y *B. thuringiensis var kurstaki* obtienen promedios menores a 2 ácaros/hoja

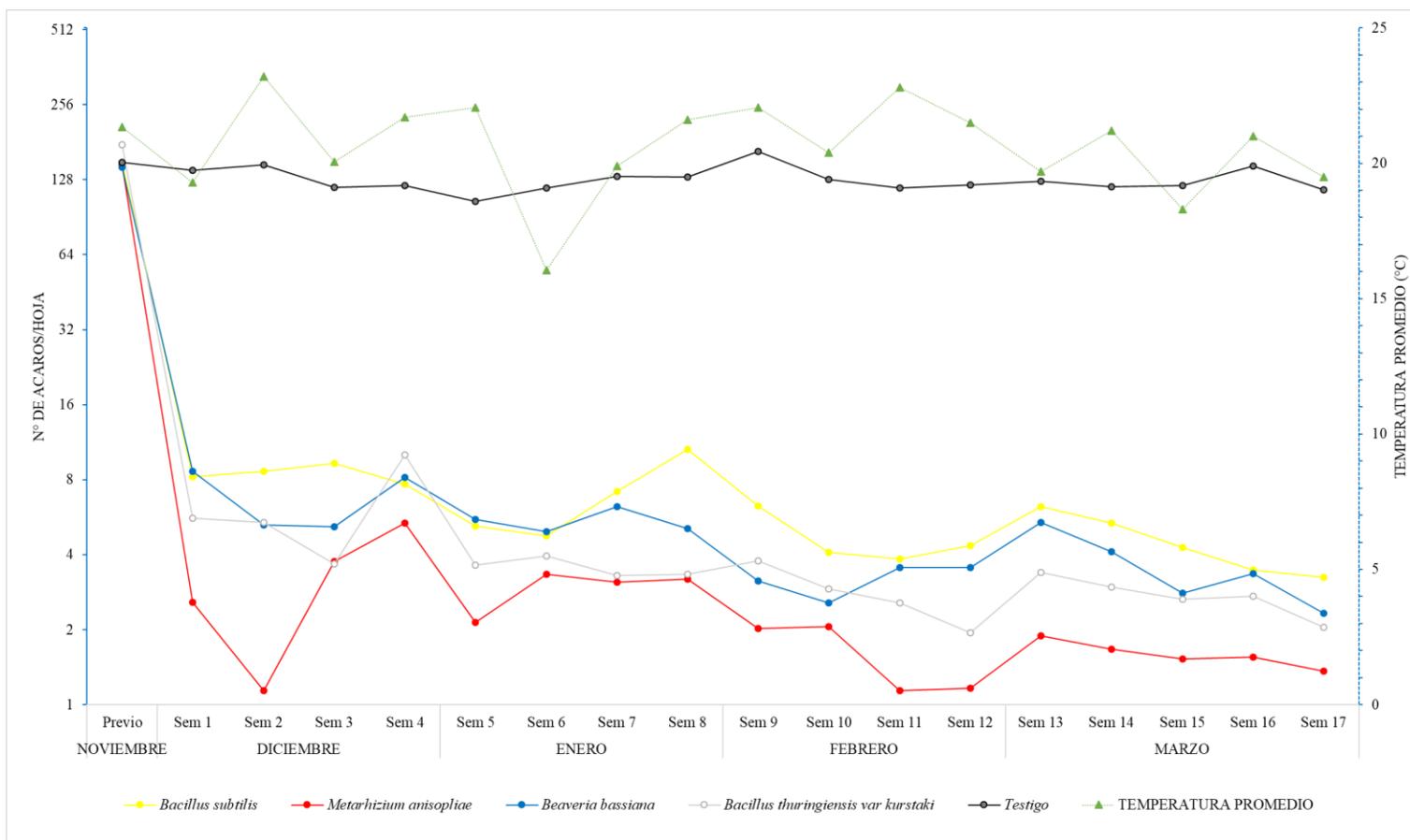


Fig. N° 21 Conteo de *Oligonychus sp*/semana en parcelas tratadas con *Bacillus subtilis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki* CIFO-UNHEVAL, temporada 2018-2019

Cuadro N° 47 Tratamientos (*Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beaveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*), diferencias estadísticas (promedios de conteos \pm EE) de *Oligonychus sp/sem*ana en monitoreo post-aplicación del tratamiento. CIFO. UNHEVAL, temporada 2018-2019

TRATA- MIENTO	Pre recuento (media \pm EE)	7 DD (media \pm EE)	14 DD (media \pm EE)	21 DD (media \pm EE)	28 DD (media \pm EE)	35 DD (media \pm EE)	42 DD (media \pm EE)	49 DD (media \pm EE)	56 DD (media \pm EE)	63 DD (media \pm EE)	70 DD (media \pm EE)	77 DD (media \pm EE)	84 DD (media \pm EE)	91 DD (media \pm EE)	98 DD (media \pm EE)	105 DD (media \pm EE)	112 DD (media \pm EE)	119 DD (media \pm EE)
<i>Bacillus subtilis</i>	151.67 \pm 10.34 a	8.22 \pm 5.44 a	8.64 \pm 2.64 a	9.28 \pm 4.08 a	10.08 \pm 11.7 a	5.2 \pm 3.93 a	4.75 \pm 2.05 a	7.19 \pm 1.85 a	10.61 \pm 2.62 a	6.28 \pm 10.87 a	4.08 \pm 4.40 a	3.83 \pm 3.96 a	4.36 \pm 1.50 a	6.22 \pm 6.57 a	5.36 \pm 4.40 a	4.28 \pm 5.56 a	3.47 \pm 1.50 a	3.25 \pm 8.60 a
<i>Metarhizium anisopliae</i>	147.33 \pm 10.34 a	2.58 \pm 5.44 a	1.14 \pm 2.64 a	3.75 \pm 4.08 a	7.66 \pm 11.7 a	2.14 \pm 3.93 a	3.33 \pm 2.05 a	3.11 \pm 1.85 a	3.19 \pm 2.62 a	2.03 \pm 10.87 a	2.06 \pm 4.40 a	1.14 \pm 3.96 a	1.17 \pm 1.50 A	1.89 \pm 6.57 a	1.67 \pm 4.40 a	1.53 \pm 5.56 a	1.55 \pm 1.50 a	1.36 \pm 8.60 a
<i>Beaveria bassiana</i>	144.00 \pm 10.34 a	8.64 \pm 5.44 a	5.28 \pm 2.64 a	5.17 \pm 4.08 a	8.16 \pm 11.7 a	5.56 \pm 3.93 a	4.94 \pm 2.05 a	6.25 \pm 1.85 a	5.08 \pm 2.62 a	3.14 \pm 10.87 a	2.56 \pm 4.40 a	3.56 \pm 3.96 a	3.56 \pm 1.50 a	5.39 \pm 6.57 a	4.11 \pm 4.40 a	2.81 \pm 5.56 a	3.36 \pm 1.50 a	2.33 \pm 8.60 a
<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	177.00 \pm 10.34 a	5.60 \pm 5.44 a	5.38 \pm 2.64 a	3.67 \pm 4.08 a	5.36 \pm 11.7 a	3.64 \pm 3.93 a	3.96 \pm 2.05 a	3.31 \pm 1.85 a	3.35 \pm 2.62 a	7.78 \pm 10.87 a	2.92 \pm 4.40 a	2.55 \pm 3.96 a	1.94 \pm 1.50 a	3.41 \pm 6.57 a	2.97 \pm 4.40 a	2.66 \pm 5.56 a	2.72 \pm 1.50 a	2.04 \pm 8.60 a
<i>Testigo</i>	150.67 \pm 10.34 a	139.67 \pm 5.44 b	146.5 \pm 2.64 b	119.53 \pm 4.08 b	121.39 \pm 11.7 b	104.83 \pm 3.93 b	118.33 \pm 2.05 b	131.64 \pm 1.85 b	131.44 \pm 2.62 b	165.81 \pm 10.87 b	128.42 \pm 4.40 b	118.81 \pm 3.96 b	122 \pm 1.50 b	126.05 \pm 6.57 b	120 \pm 4.40 b	120.89 \pm 5.56 b	145.53 \pm 1.50 b	116 \pm 8.60 B
Promedio en una columna con letras distintas presentan diferencias significativas según la prueba de comparaciones múltiples Test de <i>Duncan</i> ($p < 0.05$)																		

5.3 Eficiencia de *Bacillus subtilis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en la mortalidad de ácaros en campo.

La efectividad biológica (ET), se determinó sobre la base de la reducción de las poblaciones, siguiendo el modelo que se basa en el nivel de la población de la plaga en el campo antes y después de la aplicación de hongos entomopatógenos, y además se tomó como referencia los árboles correspondientes al Testigo. La ET fue calculada por la Fórmula Henderson-Tilton (1955).

Los primeros 7 días el *M. anisopliae* logra una eficacia en la reducción de los ácaros en un 97.81 %, seguida por el *B. thuringiensis var kurstaki* con una eficacia de 96.37 %. A los 28 días se observa una reducción en el porcentaje de eficiencia llegando a 93% mientras que a los 77 y 84 días de la aplicación *M. anisopliae* logra la eficacia en la incidencia de los ácaros en un 99, 14 % y 99.16 % en comparación con el testigo. Mientras que *B. thuringiensis var kurstaki* 75 días de aplicación muestran la eficacia sobre el 90 %, para. En tanto a los 105 días el *M. anisopliae* logra reducir por 99.13 %, quedando en segundo lugar *B. thuringiensis var kurstaki* con 99.04 las poblaciones de ácaros en todas las plantas tratadas.

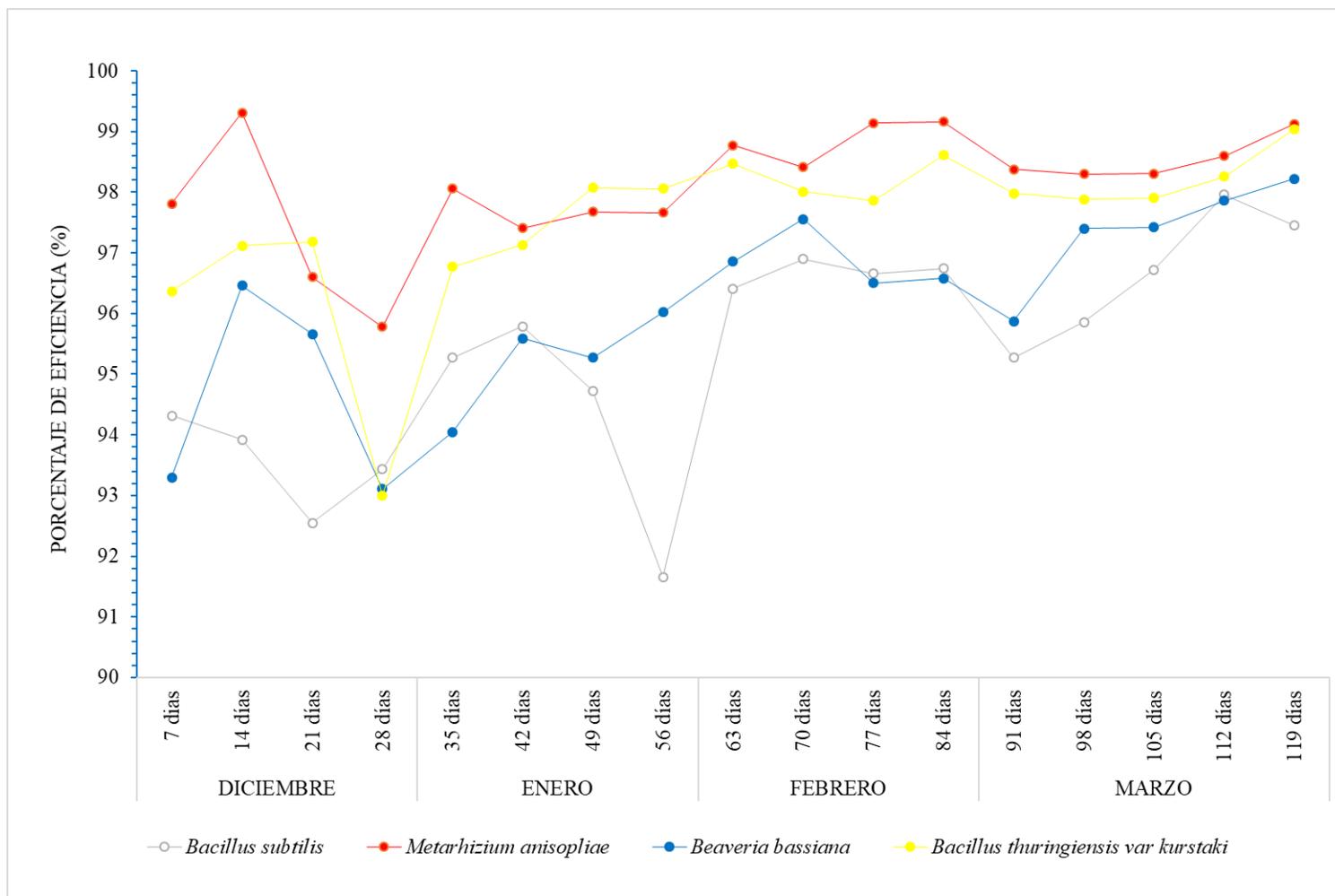


Fig. N° 22 Porcentaje de eficacia en la reducción de ácaros/hoja obtenido en los tratamientos en el control de *Oligonychus* sp en el cultivo del palto.

5.4 Eficacia de *Bacillus subtilis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* en la mortalidad de ácaros en laboratorio.

En laboratorio, las hojas del palto conteniendo 100 ácaros fueron aplicados por separado para cada tratamiento. Las hojas se examinaron al microscopio estereoscópico (16X) para el conteo de vivos y muertos a los 1, 2, 3,4, 5 y 6 días del tratamiento, para la determinación del porcentaje de mortalidad en cada concentración se utilizó la fórmula de Abbott, WS (1925). Los cálculos de eficacia se basaron en la población de ácaros presentes en la fecha de muestreo, en relación al testigo sin pulverizar y a los datos del recuento de ácaros previo a cada pulverización, la eficacia se expresa en porcentaje.

a) Comportamiento de la población de adultos de *Oligonychus* sp en los tratamientos (*M. anisopliae*, *B. subtilis*, *B. bassiana*, *B. thuringiensis* var *kurstaki*).

Al analizar la población de ácaros en los diferentes tratamientos se observa que para el caso de *M. anisopliae* la población de ácaros vivos/ hoja disminuye hasta 5.33, 3.67, 0.67, 0.33 a los uno, dos, tres y cinco, días respectivamente. Seguida por *B. thuringiensis* var *kurstaki* a los dos días con 3.67 vivos/ hoja y para luego decaer a 2.00 en cinco días, 1.00 en seis y 2.00 a los nueve días. Finalmente, *Bacillus subtilis* al primer día presenta 9.67 vivos/hojas a comparación de *Beauveria Bassiana* que presenta 10.33. Estos tres tratamientos difieren del resto y no presentan diferencia significativa entre ellos, pero si en comparación con el testigo.

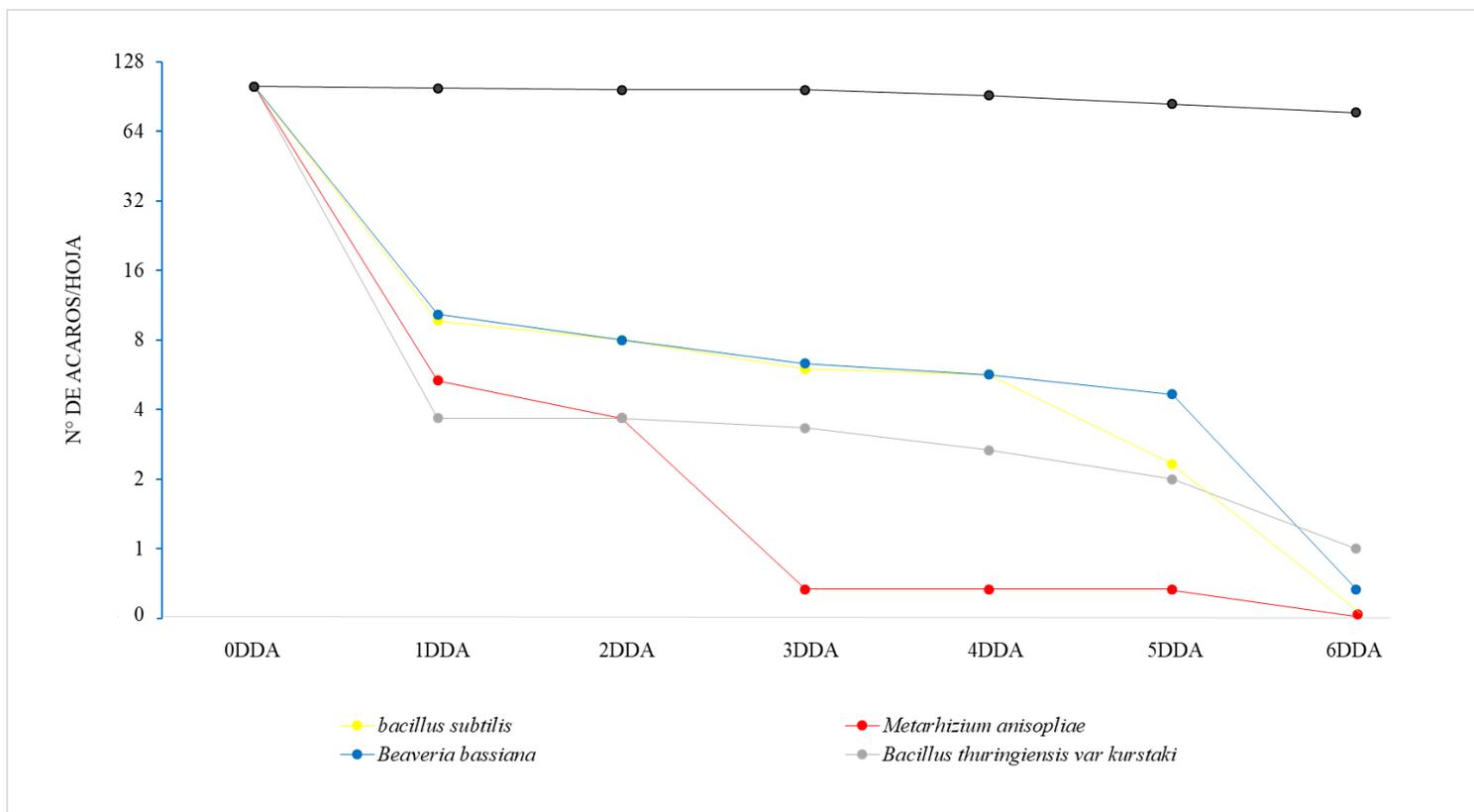


Fig. N° 23 Conteo de *Oligonychus sp*/día en Placas Petri tratadas con *Bacillus subtilis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki* Laboratorio-UNHEVAL, temporada 2018-2019

Cuadro N° 49 Comportamiento de la población de adultos de *Oligonychus* sp en los tratamientos (*Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*), diferencias estadísticas (promedios de conteos) de *Oligonychus* sp/día en monitoreo post-aplicación del tratamiento. Laboratorio-UNHEVAL, temporada 2019

Tratamiento	Previo	Ácaros vivos/fragmento de hoja					
	0DDA	1DD	2DD	3DD	4DD	5DD	6DD
<i>Bacillus subtilis</i>	100.00a	9.67a	8.00a	6.00a	5.67a	2.33 ^a	0.00a
<i>Metarhizium anisopliae</i>	100.00a	5.33a	3.67a	0.67 ^a	0.67a	0.67 ^a	0.33a
<i>Beauveria bassiana</i>	100.00a	10.33a	8.00a	6.33 ^a	5.67a	4.67 ^a	0.67a
<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	100.00a	3.67a	3.67a	3.33 ^a	2.67a	2.00a	1.00a
Testigo	100.00a	98.33b	96.67b	96.67b	91.33b	84.00b	77.00b
DV	0.00	14.02	13.72	13.08	15.55	16.48	10.14
SX		2.06	1.90	1.71	1.90	1.78	0.92

b) Eficiencia de *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana*, *B. thuringiensis var kurstaki* en la mortalidad de ácaros en laboratorio.

A los primeros días de efectividad biológica de los tratamientos *B. thuringiensis* alcanzó el 95.92 % seguida por *M. anisopliae* 94.90 %, *B. subtilis* y *B. bassiana* 89.80 % ambos

Los 2, 3 y 4 días *M. anisopliae* obtiene mayor efectividad biológica llegando a 95.88%, 98.97%, 98.90 % respectivamente sobrepasando a los demás tratamientos.

Se puede observar que *B. bassiana* como *B. subtilis* tiene similar efectividad 1, 2 3 y 4 día obtienen 89.8%, 91.75%, 93.81%, 93.42 respectivamente.

En 6to día *M. anisopliae*, *B. subtilis* obtienen 100% y a los 7 días los productos llegan a un 100% de efectividad biológica, seguida de *B. bassiana* como *B. subtilis* obteniendo 98.7%, lo cual determinamos que en el transcurso *M. anisopliae* obtiene mayor efectividad en la mayoría de los días *determinando una alternativa.*

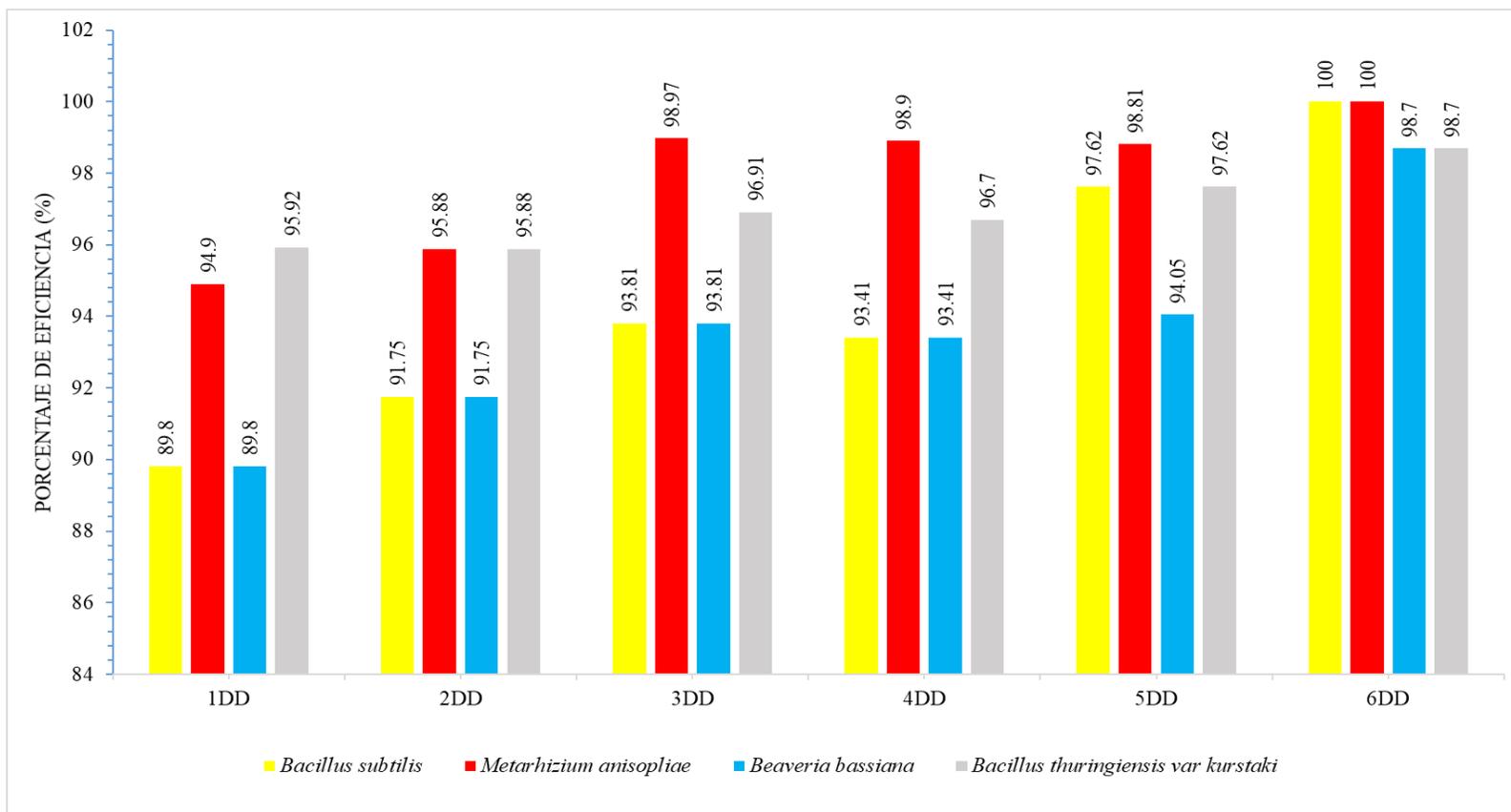


Fig. N° 24 Porcentaje de eficacia en la reducción de ácaros/hoja obtenido en los tratamientos en el control de *Oligonychus* sp en el cultivo del palto en condiciones de laboratorio.

V. DISCUSIÓN

a) Efectividad de *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, en la reducción de los grados de infestación de ácaros

En el pre-recuento en campo a la aplicación el grado medio de ataque fue 6, esto significa que se observa más de 50 ácaros por hoja y una relativa homogeneidad de la población en todo el campo experimental, Según Jeppson *et al.*, (citado por León 2003) dice que las altas poblaciones de *Oligonychus Yothersi* McGregor son necesarias para producir serios daños al cultivo de palto. Charlin (2019) *Oligonychus Yothersi* McGregor manifiesta que el Umbral de daño económico es 3-5 ácaros promedios por hoja para tomar medidas de control de un acaricida selectivo. En los resultados obtenidos previo a la aplicación se registran promedios de 100 a 177 ácaros/hoja (grado 6) por lo que la intervención con las aplicaciones fue necesaria.

Demostrando el análisis estadístico de la eficacia de *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, tienen grado 2 (1 a 5 ácaros/hoja) a los 119 días después de la aplicación; estadísticamente son iguales; a comparación del testigo que presenta mayor cantidad de ácaros ubicándose en el grado 6 constantemente en lo cual a corto plazo el producto apropiado para bajar los grados de infestación por ácaros en palto es el *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*.

b) Evaluar la efectividad de *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, en la reducción de los porcentajes de incidencia de los ácaros

Los resultados obtenidos demuestran que los entomopatógenos con las dosis correspondientes de los productos *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana*, *B. thuringiensis var kurstaki* tienen efecto en la reducción del porcentaje de eficiencia destacando los dos primeros mencionados, coincidiendo con los datos obtenidos en la investigación las Carranza y Krugg (2017) en sus estudios sobre reportan que los tratamientos a base de *M. anisopliae* fueron los que originaron mayor % de mortalidad de (*Oligonychus sp.*) Por tanto, se concluye que *M. anisopliae* tuvo efecto entomopatógenos sobre las ninfas y adultos de (*Oligonychus sp.*), en condiciones de laboratorio.

VI. CONCLUSIONES

El análisis y la discusión de los resultados de las evaluaciones semanales de *Oligonychus* sp., en el cultivo de Palto Var. "Hass", permite obtener las siguientes conclusiones:

1. Las poblaciones *Oligonychus* sp., en campo se reducen con la aplicación de los entomopatógenos *M. anisopliae*, *B. subtilis*, *B. bassiana*, *B. thuringiensis* var *kurstaki* lo cual determinamos la aplicación semanal para la reducción de la población de ácaros en el cultivo de palto, a temperaturas de 16 ° a 22° C ya que a comparación del testigo mantiene altos poblaciones de ácaros.
2. Las poblaciones *Oligonychus* sp., se reducen con la aplicación en laboratorio de los entomopatógenos *M. anisopliae*, se obtuvieron mayor eficiencia a comparación de los demás tratamientos *B. subtilis*, *B. bassiana*, *B. thuringiensis* var *kurstaki* lo cual determinamos la aplicación de *M. anisopliae* como alternativa para nuevas pruebas en campo testigo mantiene altos poblaciones de ácaros a diferencia del resto.
4. El porcentaje de infestación de *Oligonychus* sp., en hojas es superior a 100 ácaros/hoja lo que exigimos control de plagas estando en el grado 6 ya que se encuentra en el nivel de daño económico.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar trabajos de investigación probando los entomopatógenos *B. thuringiensis var kurstaki*, *B. subtilis*, *M. anisopliae*, *B. bassiana* en campos definitivos ya que tuvieron un efecto positivo en el control de ácaros en el cultivo de palto.

Realizar y fomentar las buenas prácticas agrícolas de control biológico ya que son buenas alternativas amigables con el medio ambiente e saludables para el ser humano como también para evitar la resistencia a los acaricidas.

Realizar evaluaciones constantes y manejar registros para obtener la fluctuación población de ácaros en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola, a fin de proponer nuevos métodos de control y mantener la plaga bajo el nivel de daño económico.

LITERATURA CITADA

- Cango MN, Cabrejo, CV, Quispe, RQ, Cornejo RB, y Castro EV. 2014. Distribución poblacional de la arañita roja *Oligonychus* sp. (Acari: tetranychidae), sobre árboles del palto (*Persea americana* Miller). Lima, Perú.
- Carranza JH y Krugg JW. 2017. Efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre adultos y ninfas de *Oligonychus* sp. en condiciones de laboratorio. *Revista Rebiol*, 36(1), 51-58.
- Carrillo R, MT., Blanco L, A. 2009. Potencial y Algunos de los Mecanismos de Acción de los Hongos Entomopatógenos para el Control de Insectos Plaga. Universidad de Guanajuato. 10 (1).
- Cerna, E., Badii, M. H., Ochoa, Y., Aguirre, U., & Landeros, J. (2009). Tabla de vida de *Oligonychus punicae* Hirst (Acari: Tetranychidae) en hojas de aguacate (*Persea americana* Mill) variedad hass, fuerte y criollo. *Universidad y ciencia*, 25(2), 133-140.
- Charlín RC. Técnicas de muestreo (Monitoreo) de las principales plagas del palto (*Persea americana* Lauracea) Identificación y control para el maenjo Integrado de la producción frutal (MIPF). Departamento de Sanidad Vegetal. Universidad de Chile. 8p.

- Cruzado P FY. 2011. Control químico de *Oligonychus* (arañita marrón) en *Persea americana* Miller Variedad Hass, en Lambayeque. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 54p.
- Ferrari E AS, Jarnagin BF, Schmidt (1993). Commercial production of extracellular enzymes en *Bacillus subtilis* and other gram-positive bacteria. *Sonenshein, Pub. ASM, Washington, EUA. Cap. 62 pag. 917-937*
- Huerta C VD. 2013. Caracterización molecular de cepas de *Bacillus Thuringiensis* con propiedades entomocidas, para vectores transmisores de enfermedades metaxénicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Herrera S y Takeda A. Evaluación de cuatro acaricidas en el control de *Oligonychus punicae* en *Persea americana* Mill cv. Hass en Zaraq, Virú, Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad. 36p.
- Larrea I MI. 2014. *Bacillus spp.* En *Tetranychus urticae* en rosas (rosa spp.) bajo invernadero y sus eventos de patogenicidad. Bachelor's thesis, Quito.
- Lecuona, R. E.; Papierok, B. y Riba, G. 1996. Hongos entomopatógenos. In: Lecuona, R. E. (Ed.). Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga. Talleres Gráficos Mariano Mas. Buenos Aires, Argentina. p. 35-60.

León L OA. 2003. Estudio de los parámetros de vida de *Oligonychus yothersi* Mc Gregor (Acarina Tetranychidae) en dos cultivares de palto (*Persea americana* Mill), Hass y Fuerte. Instituto de Producción y sanidad vegetal. Universidad austral de Chile. 67

Lezama R, Molina J, López M, Pescador A, Galindo E, Ángel CA y Michel AC. 2005. Efecto del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* sobre el control del gusano cogollero del maíz en campo. Avances en Investigación Agropecuaria, 9(1).

Martínez, A. Z., de la Torre, P. E., y García, S. A. (2013). Principales ácaros detectados en la provincia de Villa Clara.

McKinnon, AC, Glare, TR, Ridgway, HJ, Mendoza-Mendoza, A., Holyoake, A., Godsoe, WK, y Bufford, JL (2018). Detección del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en la rizosfera de plantas de *Zea mays* estresadas por heridas. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1161. doi.org/10.3389/fmicb.2018.01161

McMurtry SA, Badii MH y Congdon BP (1985). Estudios sobre un complejo de especies de *Euseius* sobre aguacate en México y América Central, con una descripción de una nueva especie (Acari: Phytoseiidae) XXXVI (2): 107-116.

- Moraes, G. & W. Flechtmann (2008). Manual de Acarología. Acarología básica e acaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora. 8(1).
- Mendoza DI. 2016. Control de ácaros mediante la aplicación de *Bacillus subtilis* en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)”(Bachelor's thesis).
- MINAGRI Ministerio de Agricultura y Riego. 2008 Estudio de palta en el Perú y el Mundo. 23p.
- Muñoz M JL, y Rodriguez BA. 2014. Mites associated with the avocado crop (*Persea americana* Mill) in the Central Coast of Peru. Agronomía Costarricense, 38(1), 217-221.
- NCBI (Centro Nacional para la Información Biotecnológica)
- Ojeda C, MM, Rodriguez V RI., Galindo VE., Lezama GR y Cruz VC. 2010. Control de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) mediante el uso del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae). Rev Mex Cienc Pecu. 16p.
- Pérez AS, Avila QG y Coto AO. 2015. El aguacatero (*Persea americana* Mill). Cultivos Tropicales, Scielo. vol. 36, 13p. DOI: 10.13140/RG.2.2.19879.55200
- Portela DD, Chaparro GA, y López PS A. 2013. La biotecnología de *Bacillus thuringiensis* en la agricultura. Nova, 11(20).

- Reyes JM, Hernandez CE, Damián NA, Cruz LB, Sotelo NH., y de Morelos A. 2013. Comportamiento de araña roja (*Oligonychus punicae* HIRST) y cristalina (*Oligonychus perseae* Tuttle, baker y abbatiello) durante la etapa de floración del cultivo de aguacate (*Persea americana* MILL) en el municipio de Leonardo bravo, guerrero, México.
- Sauka DH, y Benintende. 2008. *Bacillus thuringiensis*: generalidades. Un acercamiento a su empleo en el biocontrol de insectos lepidópteros que son plagas agrícolas. Revista Argentina de Microbiología. Buenos Aires, Argentina 17 (1)
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2014 Manual de producción y uso de hongos entomopatógenos. Laboratorio de entomopatógenos. Lima. Perú. 36p.
- Sierra VP, Quiroga LF, Varón EH. 2014. Preferencia de mosca blanca (*Paraleyrodes* sp.) por cultivares de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Fresno, Tolima. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 10 (1)
- Solano G AM. 2011. Dinámica poblacional de *Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello (Acari: Tetranychidae) en *P*
- Sterling CA, Gomez M CA y Campo J AA. 2011. Patogenicidad de *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycota: Hyphomycetes) sobre *Heterotermes tenuis*

(Isoptera: Rhinotermitidae) en *Hevea brasiliensis*. Revista Colombiana de Entomología 37 (1):7 p.

Téliz OD, Mora AA. El manejo integrado del aguacate. Mundi-Prensa. México. MX. 2007. p. 287-306

Valdivia B, E., Vargas SM y Ayala OJ. 2016. Evaluación de insecticidas orgánicos para el control de ácaros en el cultivo del aguacate. ISSN: 2448-475X, p 1-6

Witzgall, P, Kirsch P y Cork A. 2010. Feromonas sexuales y su impacto en el manejo de plagas. ene; 36 (1): 80-100. doi: 10.1007

ANEXOS

A) Fase de campo



Fig. 01 Selección de terreno



Fig. 02 Establecimiento de terreno



Fig. 03 Distribución de parcelas



Fig. 04 Preparación de entomopatógenos



Fig. 05 Dosificación de productos



Fig. 06 Homogenización de productos



Fig. 07 Selección y limpieza de mochila



Fig. 08 Preparación para aplicación



Fig. 09 Aplicación de productos biológicos



Fig. 10 Evaluación en campo

B) Fase de laboratorio**Fig. 11** Selección de ácaros en laboratorio.**Fig. 12** Desinfección de material vegetal (hojas de palto).

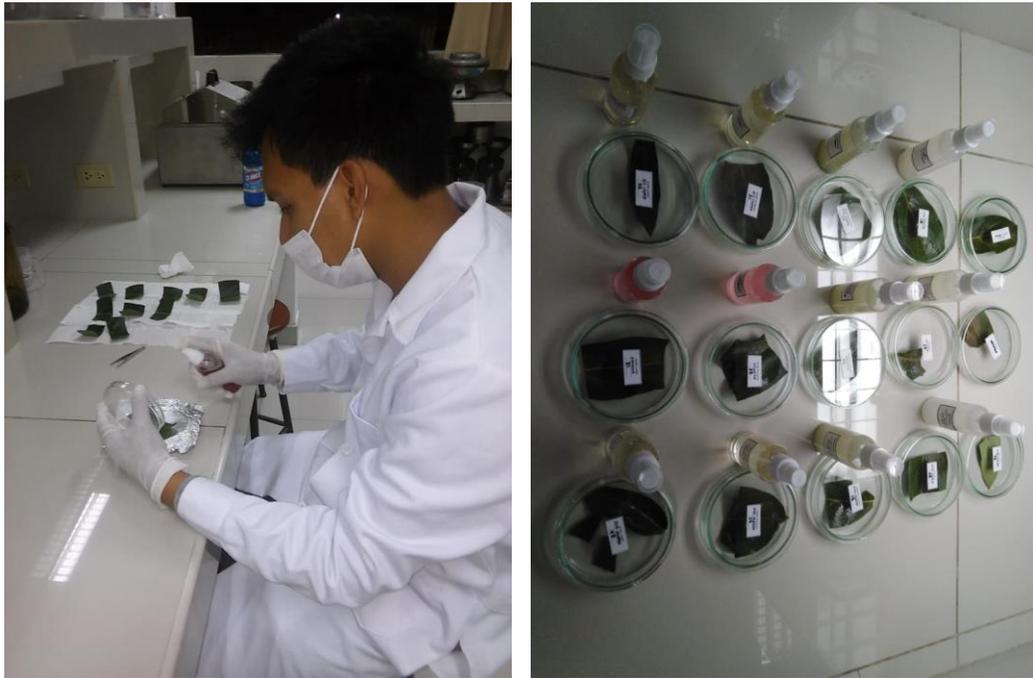


Fig. 13 Preparación y aplicación de productos biológicos a las muestras.



Fig. 14 Evaluación de (*Oligonychus* sp.) en laboratorio



Fig. 15 Observaciones de *Beauveria Bassiana* en laboratorio (antes de la aplicación y después de la aplicación) respectivamente

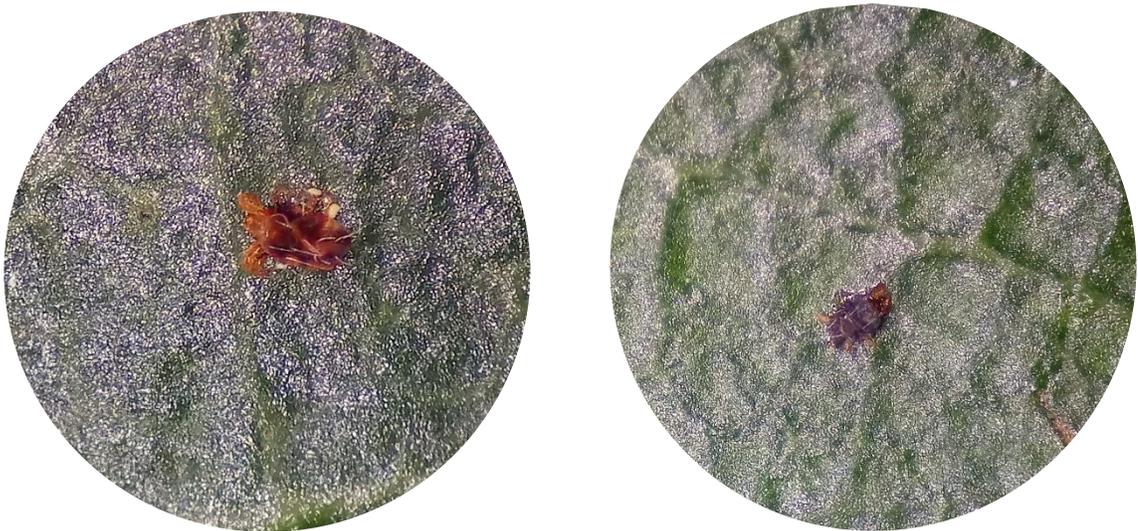


Fig. 16 Observaciones de *Bacillus subtilis* en laboratorio (antes de la aplicación y después de la aplicación) respectivamente

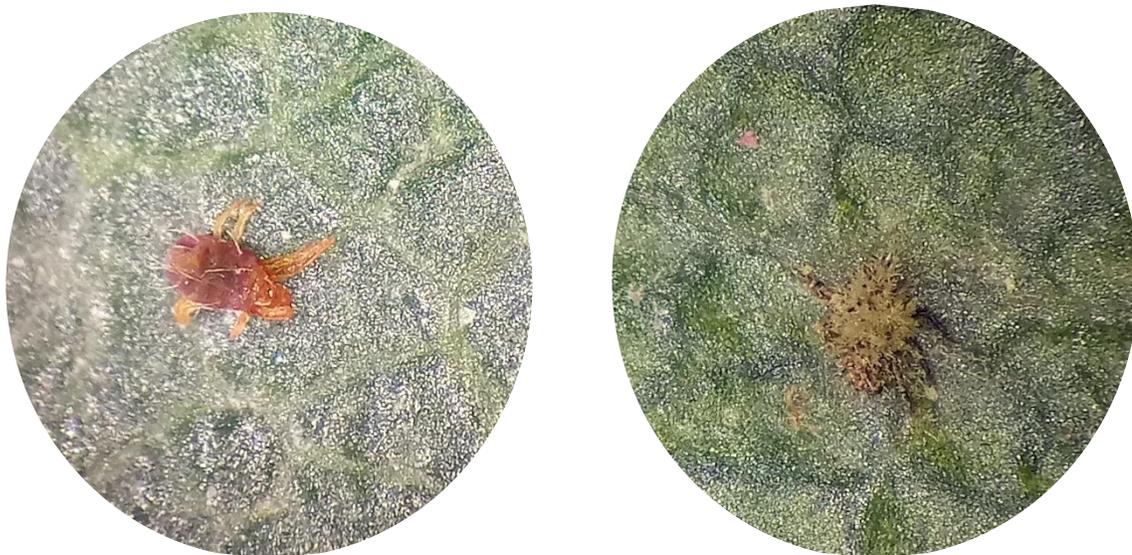


Fig. 17 Observaciones de *Metarrizium anisopliidae* en laboratorio (antes de la aplicación y después de la aplicación) respectivamente

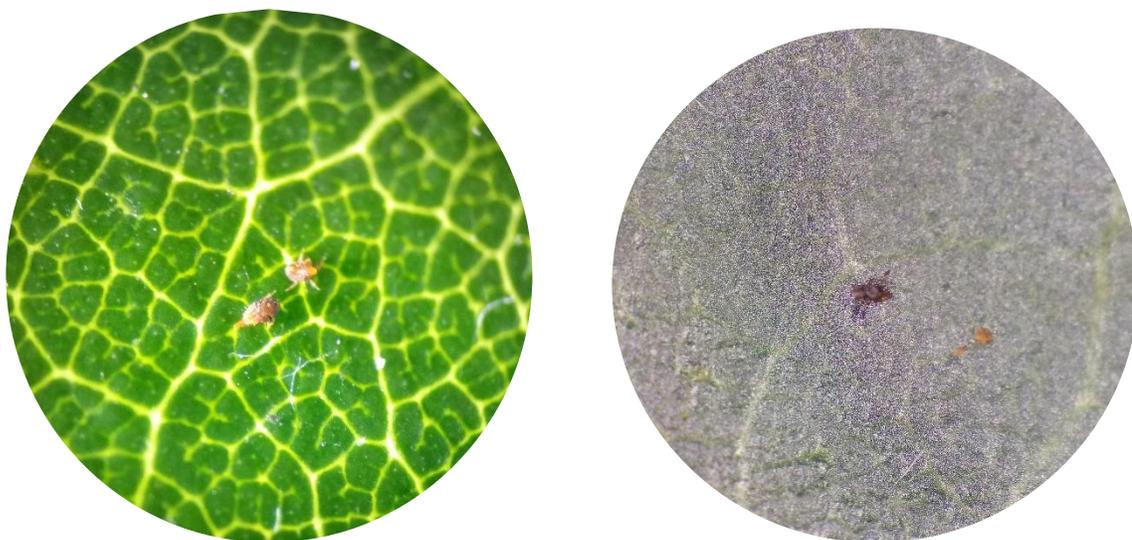


Fig. 18 Observaciones de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en laboratorio (antes de la aplicación y después de la aplicación) respectivamente

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		NOVIEMBRE								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		30/11/2018		1ra evaluación - Pre recuento						
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	167	156	278	145	127	873	175	
		R2	124	167	124	256	198	869	174	
		Prom	153.5		200.75		162.5	517	172	
	T2	R1	33	124	125	176	189	647	129	
		R2	125	178	123	198	167	791	158	
		Prom	115		155.5		178	449	150	
	T3	R1	167	124	133	123	142	689	138	
		R2	89	189	167	155	123	723	145	
		Prom	142.25		144.5		132.5	419	140	
	T4	R1	132	167	195	95	145	734	147	
		R2	126	135	178	211	298	948	190	
		Prom	140		169.75		221.5	531	177	
T0	R1	121	125	235	123	123	727	145		
	R2	120	145	179	145	167	756	151		
	Prom	127.75		170.5		145	443	148		
BLOQUE II	T4	R1	167	178	146	202	178	871	174	
		R2	123	178	133	145	134	713	143	
		Prom	161.5		156.5		156	474	158	
	T0	R1	179	123	167	135	145	749	150	
		R2	189	146	156	55	178	724	145	
		Prom	159.25		128.25		161.5	449	150	
	T1	R1	45	135	235	179	125	719	144	
		R2	67	201	156	255	167	846	169	
		Prom	112		206.25		146	464	155	
	T2	R1	22	135	125	244	152	678	136	
		R2	142	156	178	145	120	741	148	
		Prom	113.75		173		136	423	141	
T3	R1	156	156	146	167	190	815	163		
	R2	123	156	123	256	157	815	163		
	Prom	147.75		173		173.5	494	165		
BLOQUE III	T2	R1	43	139	256	173	125	736	147	
		R2	145	124	178	147	178	772	154	
		Prom	112.75		188.5		151.5	453	151	
	T3	R1	134	206	156	145	23	664	133	
		R2	156	136	123	134	145	694	139	
		Prom	158		139.5		84	382	127	
	T4	R1	127	55	209	145	157	693	139	
		R2	267	256	345	167	145	1180	236	
		Prom	176.25		216.5			393	196	
	T0	R1	167	156	199	189	145	856	171	
		R2	178	89	178	146	125	716	143	
		Prom	147.5		178		135	461	154	
T1	R1	125	55	166	108	123	577	115		
	R2	133	99	124	150	145	651	130		
	Prom	103		137		134	374	125		

Fig. 19 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 1ra evaluación-pre recuento – 30/11/2018

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES			DÍAS							
EVALUADOR			JHIMY PARCO QUINCHORI							
FECHA			7/12/2018			2° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	8	3	0	11	2	
		R2	2	9	4	3	0	18	4	
		Prom	2.75		4.5		0	7	2	
	T2	R1	2	2	0	3	4	11	2	
		R2	4	2	3	0	0	9	2	
		Prom	2.5		1.5		2	6	2	
	T3	R1	4	3	2	0	0	9	2	
		R2	2	4	5	0	0	11	2	
		Prom	3.25		1.75		0	5	2	
	T4	R1	4	5	4	3	2	18	4	
		R2	3	2	0	0	3	8	2	
		Prom	3.5		1.75		2.5	8	3	
T0	R1	250	354	138	90	56	888	178		
	R2	138	123	320	196	45	822	164		
	Prom	216.25		186		50.5	453	151		
BLOQUE II	T4	R1	5	6	3	22	1	37	7	
		R2	2	0	2	10	0	14	3	
		Prom	3.25		9.25		0.5	13	4	
	T0	R1	135	234	156	122	98	745	149	
		R2	125	24	23	22	189	383	77	
		Prom	129.5		80.75		143.5	354	118	
	T1	R1	4	34	12	9	24	83	17	
		R2	22	11	10	8	2	53	11	
		Prom	17.75		9.75		13	41	14	
	T2	R1	0	2	4	3	3	12	2	
		R2	0	2	0	0	0	2	0	
		Prom	1		1.75		1.5	4	1	
T3	R1	3	2	4	3	3	15	3		
	R2	8	12	11	10	11	52	10		
	Prom	6.25		7		7	20	7		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	24	3	5	10	5	47	9	
		Prom	6.75		3.75		2.5	13	4	
	T3	R1	0	8	4	22	2	36	7	
		R2	3	12	15	8	67	105	21	
		Prom	5.75		12.25		34.5	53	18	
	T4	R1	0	30	23	2	15	70	14	
		R2	0	12	12	0	3	27	5	
		Prom	10.5		9.25			20	10	
	T0	R1	135	54	139	156	250	734	147	
		R2	67	78	178	175	160	658	132	
		Prom	83.5		162		205	451	150	
T1	R1	0	0	12	11	23	46	9		
	R2	3	3	5	9	8	28	6		
	Prom	1.5		9.25		15.5	26	9		

Fig. 20 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 2da evaluación

DDT – CIFO-UNHEVAL-14 – 07/12/2018

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		DICIEMBRE								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		14/12/2018			3° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	2	3	3	2	0	10	2	
		R2	2	4	4	3	3	3	3	
		Prom	2.75		3		1.5	7	2	
	T2	R1	0	0	12	8	0	20	4	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0		5		0	5	2	
	T3	R1	4	3	2	0	0	9	2	
		R2	3	2	0	0	3	8	2	
		Prom	3		0.5		1.5	5	2	
	T4	R1	0	1	8	5	1	15	3	
		R2	0	2	1	2	3	8	2	
		Prom	0.75		4		2	7	2	
T0	R1	190	97	135	95	136	653	131		
	R2	234	124	145	125	96	724	145		
	Prom	161.25		125		116	402	134		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	2	11	6	19	4	
		R2	3	0	8	4	7	22	4	
		Prom	0.75		6.25		6.5	14	5	
	T0	R1	129	175	194	122	134	754	151	
		R2	234	145	125	97	187	788	158	
		Prom	170.75		134.5		160.5	466	155	
	T1	R1	2	24	11	7	11	55	11	
		R2	2	4	12	0	32	50	10	
		Prom	8		7.5		21.5	37	12	
	T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0		0		0	0	0	
T3	R1	3	12	5	3	6	29	6		
	R2	8	11	10	8	11	48	10		
	Prom	8.5		6.5		8.5	24	8		
BLOQUE III	T2	R1	0	2	0	1	0	3	1	
		R2	2	3	8	3	1	17	3	
		Prom	1.75		3		0.5	5	2	
	T3	R1	1	7	5	12	5	30	6	
		R2	4	11	14	8	2	39	8	
		Prom	5.75		9.75		3.5	19	6	
	T4	R1	1	22	14	8	13	58	12	
		R2	0	10	15	5	3	33	7	
		Prom	8.25		10.5			19	9	
	T0	R1	135	54	139	156	250	734	147	
		R2	67	78	178	175	160	658	132	
		Prom	83.5		162		205	451	150	
T1	R1	2	5	11	16	26	60	12		
	R2	3	3	5	9	14	34	7		
	Prom	3.25		10.25		20	34	11		

Fig. 21 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 3ra evaluación

DDT- CIFO-UNHEVAL-14 - 14/12/2018

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		DICIEMBRE								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		21/12/2018				4° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	5	4	5	14	28	6	
		R2	2	0	2	4	1	3	2	
		Prom	1.75		3.75		7.5	13	4	
	T2	R1	0	0	19	1	11	31	6	
		R2	2	0	5	4	8	19	4	
		Prom	0.5		7.25		9.5	17	6	
	T3	R1	0	2	1	4	0	7	1	
		R2	1	3	2	4	5	15	3	
		Prom	1.5		2.75		2.5	7	2	
	T4	R1	3	2	5	2	3	15	3	
		R2	3	9	1	3	4	20	4	
		Prom	4.25		2.75		3.5	11	4	
T0	R1	97	59	45	70	76	347	69		
	R2	179	156	167	95	98	695	139		
	Prom	122.75		94.25		87	304	101		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	0	13	0	13	3	
		R2	0	0	0	5	0	5	1	
		Prom	0		4.5		0	5	2	
	T0	R1	19	125	123	122	156	545	109	
		R2	78	89	178	129	189	663	133	
		Prom	77.75		138		172.5	388	129	
	T1	R1	10	24	35	9	8	86	17	
		R2	35	9	10	5	4	63	13	
		Prom	19.5		14.75		6	40	13	
	T2	R1	0	0	5	12	0	17	3	
		R2	1	0	8	0	0	9	2	
		Prom	0.25		6.25		0	7	2	
T3	R1	0	0	7	15	0	22	4		
	R2	4	1	9	18	0	32	6		
	Prom	1.25		12.25		0	14	5		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	11	9	1	21	4	
		R2	0	4	12	2	0	18	4	
		Prom	1		8.5		0.5	10	3	
	T3	R1	3	4	14	25	3	49	10	
		R2	0	10	14	5	12	41	8	
		Prom	4.25		14.5		7.5	26	9	
	T4	R1	0	12	11	0	4	27	5	
		R2	1	8	12	4	2	27	5	
		Prom	5.25		6.75			12	6	
	T0	R1	145	123	189	145	78	680	136	
		R2	123	178	134	145	98	678	136	
		Prom	142.25		153.25		88	384	128	
T1	R1	0	4	12	11	12	39	8		
	R2	0	3	35	4	14	56	11		
	Prom	1.75		15.5		13	30	10		

Fig. 22 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 4ta evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-21/12/2018

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		DICIEMBRE								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		28/12/2018			5° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	5	0	7	2	14	28	6	
		R2	2	0	2	4	1	3	2	
		Prom	1.75		3.75		7.5	13	4	
	T2	R1	0	11	0	43	12	66	13	
		R2	0	0	4	5	8	17	3	
		Prom	2.75		13		10	26	9	
	T3	R1	0	0	0	0	2	2	0	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0		0		1	1	0	
	T4	R1	0	0	7	5	5	17	3	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0		3		2.5	6	2	
T0	R1	80	79	145	79	73	456	91		
	R2	145	89	125	67	16	442	88		
	Prom	98.25		104		44.5	247	82		
BLOQUE II	T4	R1	0	14	10	9	0	33	7	
		R2	0	0	20	222	0	242	48	
		Prom	3.5		65.25		0	69	23	
	T0	R1	45	69	145	179	134	572	114	
		R2	84	37	178	28	156	483	97	
		Prom	58.75		132.5		145	336	112	
	T1	R1	2	20	25	0	2	49	10	
		R2	35	4	20	23	0	82	16	
		Prom	15.25		17		1	33	11	
	T2	R1	0	6	3	15	0	24	5	
		R2	0	0	2	12	0	14	3	
		Prom	1.5		8		0	10	3	
T3	R1	3	4	20	12	24	63	13		
	R2	2	9	24	12	4	51	10		
	Prom	4.5		17		14	36	12		
BLOQUE III	T2	R1	0	1	12	3	6	22	4	
		R2	0	9	5	10	0	24	5	
		Prom	2.5		7.5		3	13	4	
	T3	R1	3	4	24	25	2	58	12	
		R2	12	20	17	31	4	84	17	
		Prom	9.75		24.25		3	37	12	
	T4	R1	5	9	12	2	2	30	6	
		R2	5	2	6	3	5	21	4	
		Prom	5.25		5.75			11	6	
	T0	R1	233	178	190	178	145	924	185	
		R2	134	167	178	156	167	802	160	
		Prom	178		175.5		156	510	170	
T1	R1	2	6	0	14	6	28	6		
	R2	3	4	2	44	2	55	11		
	Prom	3.75		15		4	23	8		

Fig. 23 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 5ta evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-28/12/2018

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		ENERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		4/01/2018				6° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	4	7	15	1	27	5	
		R2	1	5	14	2	3	25	5	
		Prom	2.5		9.5		2	14	5	
	T2	R1	0	8	7	3	0	18	4	
		R2	0	0	7	4	0	11	2	
		Prom	2		5.25		0	7	2	
	T3	R1	0	0	3	4	3	10	2	
		R2	1	3	8	0	2	14	3	
		Prom	1		3.75		2.5	7	2	
	T4	R1	2	11	2	1	1	17	3	
		R2	0	0	4	1	0	5	1	
		Prom	3.25		2		0.5	6	2	
T0	R1	100	109	121	45	95	470	94		
	R2	85	135	126	101	98	545	109		
	Prom	107.25		98.25		96.5	302	101		
BLOQUE II	T4	R1	0	2	3	2	1	8	2	
		R2	0	0	2	0	2	4	1	
		Prom	0.5		1.75		1.5	4	1	
	T0	R1	125	145	122	189	57	638	128	
		R2	125	121	139	146	109	640	128	
		Prom	129		149		83	361	120	
	T1	R1	0	14	22	6	0	42	8	
		R2	0	5	12	0	8	25	5	
		Prom	4.75		10		4	19	6	
	T2	R1	3	9	4	0	0	16	3	
		R2	0	0	4	8	0	12	2	
		Prom	3		4		0	7	2	
T3	R1	3	1	6	6	5	21	4		
	R2	2	9	0	20	4	35	7		
	Prom	3.75		8		4.5	16	5		
BLOQUE III	T2	R1	2	0	6	2	0	10	2	
		R2	0	1	9	0	0	10	2	
		Prom	0.75		4.25		0	5	2	
	T3	R1	7	0	1	3	14	25	5	
		R2	12	19	7	9	10	57	11	
		Prom	9.5		5		12	27	9	
	T4	R1	4	35	4	4	0	47	9	
		R2	0	2	8	5	1	16	3	
		Prom	10.25		5.25			16	8	
	T0	R1	133	79	135	124	86	557	111	
		R2	33	167	120	135	12	467	93	
		Prom	103		128.5		49	281	94	
T1	R1	0	12	11	11	0	34	7		
	R2	2	6	14	0	0	22	4		
	Prom	5		9		0	14	5		

Fig. 24 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 6ta evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-04/01/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		ENERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		11/01/2019		7° EVALUACIÓN						
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	7	2	0	9	2	
		R2	0	1	11	10	2	3	5	
		Prom	0.25		7.5		1	9	3	
	T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	0	0	6	2	12	20	4	
		Prom	0		2		6	8	3	
	T3	R1	0	0	10	0	0	10	2	
		R2	0	0	7	2	0	9	2	
		Prom	0		4.75		0	5	2	
	T4	R1	0	0	1	0	0	1	0	
		R2	1	8	0	5	2	16	3	
		Prom	2.25		1.5		1	5	2	
T0	R1	100	210	201	120	89	720	144		
	R2	98	98	150	123	89	558	112		
	Prom	126.5		148.5		89	364	121		
BLOQUE II	T4	R1	0	11	10	9	0	30	6	
		R2	0	10	2	2	0	14	3	
		Prom	5.25		5.75		0	11	4	
	T0	R1	168	79	189	210	74	720	144	
		R2	101	97	101	122	64	485	97	
		Prom	111.25		155.5		69	336	112	
	T1	R1	2	20	25	0	2	49	10	
		R2	3	16	20	3	5	47	9	
		Prom	10.25		12		3.5	26	9	
	T2	R1	0	6	9	0	2	17	3	
		R2	0	2	11	7	0	20	4	
		Prom	2		6.75		1	10	3	
T3	R1	3	4	2	12	5	26	5		
	R2	2	9	12	1	0	24	5		
	Prom	4.5		6.75		2.5	14	5		
BLOQUE III	T2	R1	0	1	10	3	7	21	4	
		R2	0	9	2	0	5	16	3	
		Prom	2.5		3.75		6	12	4	
	T3	R1	9	5	8	11	12	45	9	
		R2	2	8	9	6	11	36	7	
		Prom	6		8.5		11.5	26	9	
	T4	R1	0	5	12	2	3	22	4	
		R2	0	2	25	7	5	39	8	
		Prom	1.75		11.5			13	7	
	T0	R1	102	127	276	121	89	715	143	
		R2	69	110	167	109	101	556	111	
		Prom	102		168.25		95	365	122	
T1	R1	0	1	2	4	0	7	1		
	R2	0	12	14	0	0	26	5		
	Prom	3.25		5		0	8	3		

Fig. 25 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 7ma evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-11/01/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		ENERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		18/01/2019			8° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	1	12	13	3	0	29	6	
		R2	2	3	14	15	8	3	8	
		Prom	4.5		11.25		4	20	7	
	T2	R1	1	0	2	5	2	10	2	
		R2	2	2	5	4	8	21	4	
		Prom	1.25		4		5	10	3	
	T3	R1	1	5	2	5	1	14	3	
		R2	1	3	2	4	5	15	3	
		Prom	2.5		3.25		3	9	3	
	T4	R1	1	3	6	1	1	12	2	
		R2	3	0	3	2	0	8	2	
		Prom	1.75		3		0.5	5	2	
T0	R1	156	122	178	190	19	665	133		
	R2	102	189	267	57	157	772	154		
	Prom	142.25		173		88	403	134		
BLOQUE II	T4	R1	2	5	0	1	0	8	2	
		R2	11	7	5	7	0	30	6	
		Prom	6.25		3.25		0	10	3	
	T0	R1	89	91	169	210	160	719	144	
		R2	122	89	121	143	133	608	122	
		Prom	97.75		160.75		146.5	405	135	
	T1	R1	0	7	14	29	8	58	12	
		R2	1	3	6	46	1	57	11	
		Prom	2.75		23.75		4.5	31	10	
	T2	R1	0	0	0	0	2	2	0	
		R2	0	0	18	0	0	18	4	
		Prom	0		4.5		1	6	2	
T3	R1	0	0	0	4	22	26	5		
	R2	0	0	12	5	28	45	9		
	Prom	0		5.25		25	30	10		
BLOQUE III	T2	R1	0	11	6	0	12	29	6	
		R2	1	0	5	2	0	8	2	
		Prom	3		3.25		6	12	4	
	T3	R1	0	0	4	22	0	26	5	
		R2	5	16	12	10	0	43	9	
		Prom	5.25		12		0	17	6	
	T4	R1	8	11	10	4	2	35	7	
		R2	0	0	7	0	2	9	2	
		Prom	4.75		5.25			10	5	
	T0	R1	89	126	290	105	121	731	146	
		R2	102	201	89	122	70	584	117	
		Prom	129.5		151.5		95.5	377	126	
T1	R1	0	4	12	14	0	30	6		
	R2	0	3	12	11	0	26	5		
	Prom	1.75		12.25		0	14	5		

Fig. 26 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 8va evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-18/01/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		ENERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		25/01/2019				9° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	5	0	7	2	14	28	6	
		R2	2	0	2	4	1	3	2	
		Prom	1.75		3.75		7.5	13	4	
	T2	R1	0	0	0	3	2	5	1	
		R2	2	0	2	1	1	6	1	
		Prom	0.5		1.5		1.5	4	1	
	T3	R1	0	5	14	5	5	29	6	
		R2	0	3	6	0	0	9	2	
		Prom	2		6.25		2.5	11	4	
	T4	R1	0	0	7	5	5	17	3	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0		3		2.5	6	2	
T0	R1	167	234	146	79	20	646	129		
	R2	120	59	221	167	92	659	132		
	Prom	145		153.25		56	354	118		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	0	0	13	13	3	
		R2	0	0	0	5	0	5	1	
		Prom	0		1.25		6.5	8	3	
	T0	R1	139	145	198	96	145	723	145	
		R2	98	145	147	126	122	638	128	
		Prom	131.75		141.75		133.5	407	136	
	T1	R1	10	24	35	9	8	86	17	
		R2	35	9	10	5	4	63	13	
		Prom	19.5		14.75		6	40	13	
	T2	R1	0	0	2	1	20	23	5	
		R2	0	0	3	0	0	3	1	
		Prom	0		1.5		10	12	4	
T3	R1	0	5	7	11	0	23	5		
	R2	2	1	3	14	0	20	4		
	Prom	2		8.75		0	11	4		
BLOQUE III	T2	R1	0	2	3	2	21	28	6	
		R2	0	0	6	0	0	6	1	
		Prom	0.5		2.75		10.5	14	5	
	T3	R1	3	4	14	22	3	46	9	
		R2	0	9	8	9	11	37	7	
		Prom	4		13.25		7	24	8	
	T4	R1	0	8	11	12	11	42	8	
		R2	0	0	12	2	0	14	3	
		Prom	2		9.25			11	6	
	T0	R1	145	123	145	179	67	659	132	
		R2	140	190	256	179	98	863	173	
		Prom	149.5		189.75		82.5	422	141	
T1	R1	0	2	12	13	57	84	17		
	R2	1	9	5	13	0	28	6		
	Prom	3		10.75		28.5	42	14		

Fig. 27 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 9na evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-25/01/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES			FEBRERO							
EVALUADOR			JHIMY PARCO QUINCHORI							
FECHA			1/02/2018			10° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	3	0	0	0	0	16	19	4
		Prom	0.75		0		8		9	3
	T2	R1	0	0	1	7	0	8	8	2
		R2	0	0	2	6	0	8	8	2
		Prom	0		4		0		4	1
	T3	R1	0	0	8	0	0	8	8	2
		R2	0	0	3	3	2	8	8	2
		Prom	0		3.5		1		5	2
	T4	R1	0	7	0	0	0	7	7	1
		R2	0	3	3	0	0	6	6	1
		Prom	2.5		0.75		0		3	1
T0	R1	158	234	135	124	167	818	164		
	R2	124	350	123	257	350	1204	241		
	Prom	216.5		159.75		258.5		635	212	
BLOQUE II	T4	R1	0	35	0	45	0	80	16	
		R2	6	0	9	3	2	20	4	
		Prom	10.25		14.25		1		26	9
	T0	R1	134	233	122	135	125	749	150	
		R2	56	89	165	131	191	632	126	
		Prom	128		138.25		158		424	141
	T1	R1	10	8	9	14	45	86	17	
		R2	0	5	4	25	0	34	7	
		Prom	5.75		13		22.5		41	14
	T2	R1	0	0	18	0	0	18	4	
		R2	0	2	1	0	0	3	1	
		Prom	0.5		4.75		0		5	2
T3	R1	0	12	0	0	0	12	2		
	R2	2	9	0	9	4	24	5		
	Prom	5.75		2.25		2		10	3	
BLOQUE III	T2	R1	2	0	6	2	0	10	2	
		R2	0	0	1	25	0	26	5	
		Prom	0.5		8.5		0		9	3
	T3	R1	0	35	0	0	0	35	7	
		R2	0	8	0	12	0	20	4	
		Prom	10.75		3		0		14	5
	T4	R1	0	1	0	0	1	2	0	
		R2	6	0	4	3	2	15	3	
		Prom	1.75		1.75				4	2
	T0	R1	158	233	132	133	178	834	167	
		R2	100	122	178	125	98	623	125	
		Prom	153.25		142		138		433	144
T1	R1	0	7	2	0	0	9	2		
	R2	0	15	2	0	0	17	3		
	Prom	5.5		1		0		7	2	

Fig. 28 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 10ma evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-01/02/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		ENERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		8/02/2019			11° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	12	5	7	24	5	
		R2	0	2	9	7	1	3	4	
		Prom	0.5		8.25		4	13	4	
	T2	R1	0	0	0	0	1	1	0	
		R2	0	0	6	2	12	20	4	
		Prom	0		2		6.5	9	3	
	T3	R1	0	0	0	0	2	2	0	
		R2	0	0	8	5	0	13	3	
		Prom	0		3.25		1	4	1	
	T4	R1	0	0	1	6	0	7	1	
		R2	0	0	4	0	2	6	1	
		Prom	0		2.75		1	4	1	
T0	R1	101	97	123	122	64	507	101		
	R2	102	127	276	109	89	703	141		
	Prom	106.75		157.5		76.5	341	114		
BLOQUE II	T4	R1	8	3	6	6	7	30	6	
		R2	3	0	6	2	0	11	2	
		Prom	3.5		5		3.5	12	4	
	T0	R1	123	203	145	157	122	750	150	
		R2	145	122	125	98	67	557	111	
		Prom	148.25		131.25		94.5	374	125	
	T1	R1	1	2	22	2	0	27	5	
		R2	0	2	12	4	5	23	5	
		Prom	1.25		10		2.5	14	5	
	T2	R1	0	0	0	2	7	9	2	
		R2	2	0	0	5	0	7	1	
		Prom	0.5		1.75		3.5	6	2	
T3	R1	0	3	0	0	6	9	2		
	R2	5	7	6	0	3	21	4		
	Prom	3.75		1.5		4.5	10	3		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	3	1	0	4	1	
		R2	1	4	8	0	0	13	3	
		Prom	1.25		3		0	4	1	
	T3	R1	2	8	10	7	0	27	5	
		R2	0	0	7	2	0	9	2	
		Prom	2.5		6.5		0	9	3	
	T4	R1	3	0	12	7	1	23	5	
		R2	0	4	2	0	0	6	1	
		Prom	1.75		5.25			7	4	
	T0	R1	156	133	156	124	167	736	147	
		R2	190	122	146	155	124	737	147	
		Prom	150.25		145.25		145.5	441	147	
T1	R1	0	5	2	4	0	11	2		
	R2	0	7	9	14	0	30	6		
	Prom	3		7.25		0	10	3		

Fig. 29 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 11va evaluación
DDT– CIFO-UNHEVAL-08/02/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		FEBRERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		18/02/2019			12° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	6	11	5	0	22	4	
		R2	5	3	4	7	0	3	4	
		Prom	3.5		6.75		0	10	3	
	T2	R1	0	0	4	1	3	8	2	
		R2	0	0	1	0	0	1	0	
		Prom	0		1.5		1.5	3	1	
	T3	R1	4	1	0	0	2	7	1	
		R2	5	0	0	0	0	5	1	
		Prom	2.5		0		1	4	1	
	T4	R1	1	0	0	0	0	1	0	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	0.25		0		0	0	0	
T0	R1	122	145	123	156	122	668	134		
	R2	89	178	56	89	157	569	114		
	Prom	133.5		106		139.5	379	126		
BLOQUE II	T4	R1	5	0	4	1	0	10	2	
		R2	3	4	6	11	9	33	7	
		Prom	3		5.5		4.5	13	4	
	T0	R1	78	156	133	178	78	623	125	
		R2	98	103	123	89	56	469	94	
		Prom	108.75		130.75		67	307	102	
	T1	R1	7	6	12	10	0	35	7	
		R2	9	7	0	0	3	19	4	
		Prom	7.25		5.5		1.5	14	5	
	T2	R1	0	0	12	0	0	12	2	
		R2	0	0	8	4	0	12	2	
		Prom	0		6		0	6	2	
T3	R1	2	3	2	0	0	7	1		
	R2	0	5	8	4	0	17	3		
	Prom	2.5		3.5		0	6	2		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	1	1	0	2	0	
		R2	1	0	1	1	0	3	1	
		Prom	0.25		1		0	1	0	
	T3	R1	0	1	7	3	0	11	2	
		R2	1	3	3	2	35	44	9	
		Prom	1.25		3.75		17.5	23	8	
	T4	R1	0	0	9	6	0	15	3	
		R2	0	2	5	4	0	11	2	
		Prom	0.5		6			7	3	
	T0	R1	124	145	127	89	90	575	115	
		R2	189	156	133	146	123	747	149	
		Prom	153.5		123.75		106.5	384	128	
T1	R1	0	2	8	9	0	19	4		
	R2	0	4	6	11	0	21	4		
	Prom	1.5		8.5		0	10	3		

Fig. 30 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 12va evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-18/02/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		FEBRERO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		22/02/2019			13° EVALUACIÓN					
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	2	12	7	0	21	4	
		R2	2	0	4	11	0	3	3	
		Prom	1		8.5		0	10	3	
	T2	R1	0	0	1	2	0	3	1	
		R2	2	2	1	0	0	5	1	
		Prom	1		1		0	2	1	
	T3	R1	0	5	4	4	5	18	4	
		R2	0	10	12	0	0	22	4	
		Prom	3.75		5		2.5	11	4	
	T4	R1	0	0	3	3	0	6	1	
		R2	0	0	5	1	0	6	1	
		Prom	0		3		0	3	1	
T0	R1	102	133	178	145	126	684	137		
	R2	120	190	101	124	92	627	125		
	Prom	136.25		137		109	382	127		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	4	3	0	7	1	
		R2	0	0	0	3	0	3	1	
		Prom	0		2.5		0	3	1	
	T0	R1	89	122	136	145	124	616	123	
		R2	78	145	147	126	98	594	119	
		Prom	108.5		138.5		111	358	119	
	T1	R1	7	6	5	3	0	21	4	
		R2	8	7	17	14	3	49	10	
		Prom	7		9.75		1.5	18	6	
	T2	R1	0	10	0	4	0	14	3	
		R2	0	0	3	0	0	3	1	
		Prom	2.5		1.75		0	4	1	
T3	R1	2	5	4	0	0	11	2		
	R2	2	5	7	5	0	19	4		
	Prom	3.5		4		0	8	3		
BLOQUE III	T2	R1	0	1	4	3	0	8	2	
		R2	0	4	5	0	0	9	2	
		Prom	1.25		3		0	4	1	
	T3	R1	3	2	9	8	0	22	4	
		R2	0	12	8	3	4	27	5	
		Prom	4.25		7		2	13	4	
	T4	R1	0	9	6	5	0	20	4	
		R2	0	0	10	2	0	12	2	
		Prom	2.25		5.75			8	4	
	T0	R1	105	123	127	167	101	623	125	
		R2	120	110	122	109	123	584	117	
		Prom	114.5		131.25		112	358	119	
T1	R1	0	4	7	14	0	25	5		
	R2	5	0	5	11	0	21	4		
	Prom	2.25		9.25		0	12	4		

Fig. 30 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 13va evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-22/02/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		MARZO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		1/03/2019				14° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	0	0	0	0	0	0
		R2	0	0	14	0	0	0	14	3
		Prom	0		3.5		0		4	1
	T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	0
		R2	0	7	0	6	0	0	13	3
		Prom	1.75		1.5		0		3	1
	T3	R1	0	10	0	0	0	0	10	2
		R2	0	3	0	0	0	0	3	1
		Prom	3.25		0		0		3	1
	T4	R1	0	0	5	6	0	0	11	2
		R2	0	0	7	2	0	0	9	2
		Prom	0		5		0		5	2
T0	R1	122	145	98	102	123		590	118	
	R2	98	144	179	135	122		678	136	
	Prom	127.25		128.5		122.5		378	126	
BLOQUE II	T4	R1	3	8	3	5	4	23	5	
		R2	1	12	2	5	3	23	5	
		Prom	6		3.75		3.5		13	4
	T0	R1	167	149	198	90	145		749	150
		R2	89	126	156	198	178		747	149
		Prom	132.75		160.5		161.5		455	152
	T1	R1	2	0	35	45	12		94	19
		R2	12	0	0	14	0		26	5
		Prom	3.5		23.5		6		33	11
	T2	R1	0	0	0	0	4		4	1
		R2	0	5	5	0	0		10	2
		Prom	1.25		1.25		2		5	2
T3	R1	3	3	6	8	9		29	6	
	R2	5	9	7	11	15		47	9	
	Prom	5		8		12		25	8	
BLOQUE III	T2	R1	0	0	5	5	0	10	2	
		R2	0	9	7	11	0	27	5	
		Prom	2.25		7		0		9	3
	T3	R1	0	0	12	15	12		39	8
		R2	0	3	13	0	7		23	5
		Prom	0.75		10		9.5		20	7
	T4	R1	0	7	5	6	0		18	4
		R2	2	0	13	0	7		22	4
		Prom	2.25		6				8	4
	T0	R1	145	123	145	134	89		636	127
		R2	18	89	46	78	125		356	71
		Prom	93.75		100.75		107		302	101
T1	R1	0	0	0	8	12		20	4	
	R2	0	0	0	8	19		27	5	
	Prom	0		4		15.5		20	7	

Fig. 31 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 14va evaluación
DDT– CIFO-UNHEVAL-01/02/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES			MARZO							
EVALUADOR			JHIMY PARCO QUINCHORI							
FECHA			8/03/2019			15° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	0	9	2	18	0	29	6	
		Prom	2.25		5		0	7	2	
	T2	R1	0	0	4	0	4	8	2	
		R2	0	2	3	0	0	5	1	
		Prom	0.5		1.75		2	4	1	
	T3	R1	0	0	6	0	0	6	1	
		R2	0	4	0	0	0	4	1	
		Prom	1		1.5		0	3	1	
	T4	R1	0	2	0	6	0	8	2	
		R2	3	2	5	0	3	13	3	
		Prom	1.75		2.75		1.5	6	2	
T0	R1	76	156	101	90	56	479	96		
	R2	148	123	36	147	98	552	110		
	Prom	125.75		93.5		77	296	99		
BLOQUE II	T4	R1	2	0	10	8	5	25	5	
		R2	0	4	7	6	0	17	3	
		Prom	1.5		7.75		2.5	12	4	
	T0	R1	145	167	165	178	121	776	155	
		R2	101	98	136	89	123	547	109	
		Prom	127.75		142		122	392	131	
	T1	R1	0	0	12	16	1	29	6	
		R2	0	2	19	23	0	44	9	
		Prom	0.5		17.5		0.5	19	6	
	T2	R1	0	0	12	0	0	12	2	
		R2	0	3	6	3	0	12	2	
		Prom	0.75		5.25		0	6	2	
T3	R1	0	0	12	15	6	33	7		
	R2	0	0	3	6	11	20	4		
	Prom	0		9		8.5	18	6		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	0	4	5	0	5	14	3	
		Prom	1		1.25		2.5	5	2	
	T3	R1	0	8	4	12	2	26	5	
		R2	3	10	11	8	4	36	7	
		Prom	5.25		8.75		3	17	6	
	T4	R1	0	8	10	2	7	27	5	
		R2	0	4	0	0	0	4	1	
		Prom	3		3			6	3	
	T0	R1	145	54	139	156	156	650	130	
		R2	67	123	167	167	120	644	129	
		Prom	97.25		157.25		138	393	131	
T1	R1	0	0	4	5	23	32	6		
	R2	3	3	4	9	8	27	5		
	Prom	1.5		5.5		15.5	23	8		

Fig. 32 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 15va evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-08/03/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES			MARZO							
EVALUADOR			JHIMY PARCO QUINCHORI							
FECHA			15/03/2019			16° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	12	10	3	0	25	5	
		R2	0	4	6	7	0	3	3	
		Prom	4		6.5		0	11	4	
	T2	R1	0	2	4	0	0	6	1	
		R2	0	0	6	0	0	6	1	
		Prom	0.5		2.5		0	3	1	
	T3	R1	0	7	4	6	0	17	3	
		R2	2	2	9	0	1	14	3	
		Prom	2.75		4.75		0.5	8	3	
	T4	R1	0	0	8	5	0	13	3	
		R2	0	2	3	2	0	7	1	
		Prom	0.5		4.5		0	5	2	
T0	R1	25	145	133	178	78	559	112		
	R2	98	67	79	89	88	421	84		
	Prom	83.75		119.75		83	287	96		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	5	10	0	15	3	
		R2	0	2	4	2	0	8	2	
		Prom	0.5		5.25		0	6	2	
	T0	R1	100	123	104	123	134	584	117	
		R2	79	167	106	156	178	686	137	
		Prom	117.25		122.25		156	396	132	
	T1	R1	0	12	8	7	0	27	5	
		R2	5	4	7	0	0	16	3	
		Prom	5.25		5.5		0	11	4	
	T2	R1	0	4	3	0	0	7	1	
		R2	0	6	4	0	0	10	2	
		Prom	2.5		1.75		0	4	1	
T3	R1	0	9	12	0	0	21	4		
	R2	0	5	11	0	0	16	3		
	Prom	3.5		5.75		0	9	3		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	5	6	0	11	2	
		R2	0	6	5	4	0	15	3	
		Prom	1.5		5		0	7	2	
	T3	R1	0	3	9	6	0	18	4	
		R2	0	4	4	6	0	14	3	
		Prom	1.75		6.25		0	8	3	
	T4	R1	0	0	10	8	0	18	4	
		R2	0	0	12	5	0	17	3	
		Prom	0		8.75			9	4	
	T0	R1	145	126	145	133	121	670	134	
		R2	121	134	167	145	133	700	140	
		Prom	131.5		147.5		127	406	135	
T1	R1	0	12	14	13	0	39	8		
	R2	0	7	10	13	0	30	6		
	Prom	4.75		12.5		0	17	6		

Fig. 33 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 16va evaluación
DDT– CIFO-UNHEVAL-15/03/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES		MARZO								
EVALUADOR		JHIMY PARCO QUINCHORI								
FECHA		22/03/2018				17° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas						SUMA	PROMEDIO
			N° de ácaros vivos							
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	5	4	5	14	28	6	
		R2	2	0	2	4	1	3	2	
		Prom	1.75		3.75		7.5	13	4	
	T2	R1	0	0	4	6	0	10	2	
		R2	0	0	5	4	0	9	2	
		Prom	0		4.75		0	5	2	
	T3	R1	0	2	1	0	0	3	1	
		R2	0	2	2	0	5	9	2	
		Prom	1		0.75		2.5	4	1	
	T4	R1	3	2	0	2	0	7	1	
		R2	0	9	1	3	4	17	3	
		Prom	3.5		1.5		2	7	2	
T0	R1	179	156	167	95	98	695	139		
	R2	123	156	179	121	156	735	147		
	Prom	153.5		140.5		127	421	140		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	0	6	0	6	1	
		R2	0	0	5	5	0	10	2	
		Prom	0		4		0	4	1	
	T0	R1	130	125	123	122	156	656	131	
		R2	189	121	167	133	189	799	160	
		Prom	141.25		136.25		172.5	450	150	
	T1	R1	0	12	6	0	2	20	4	
		R2	0	8	11	5	0	24	5	
		Prom	5		5.5		1	12	4	
	T2	R1	0	0	6	4	0	10	2	
		R2	1	0	0	8	0	9	2	
		Prom	0.25		4.5		0	5	2	
T3	R1	0	4	6	8	0	18	4		
	R2	0	1	9	2	0	12	2		
	Prom	1.25		6.25		0	8	3		
BLOQUE III	T2	R1	0	0	4	6	0	10	2	
		R2	0	0	8	0	0	8	2	
		Prom	0		4.5		0	5	2	
	T3	R1	3	4	5	4	3	19	4	
		R2	0	10	13	5	12	40	8	
		Prom	4.25		6.75		7.5	19	6	
	T4	R1	0	12	5	0	4	21	4	
		R2	1	8	6	4	2	21	4	
		Prom	5.25		3.75			9	5	
	T0	R1	145	176	201	167	145	834	167	
		R2	123	178	134	145	98	678	136	
		Prom	155.5		161.75		121.5	439	146	
T1	R1	0	0	10	0	0	10	2		
	R2	0	3	14	0	0	17	3		
	Prom	0.75		6		0	7	2		

Fig. 34 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 17va evaluación
DDT- CIFO-UNHEVAL-22/03/2019

Evaluación de ácaros (<i>Oligonychus sp.</i>)										
MES			MARZO							
EVALUADOR			JHIMY PARCO QUINCHORI							
FECHA			29/03/2019			18° EVALUACIÓN				
N° BLOQ.	Trat.	Rep.	Hojas							
			N° de ácaros vivos						SUMA	PROMEDIO
			2 Infe.		2 Medio		1 Sup.			
BLOQUE I	T1	R1	0	0	0	0	6	6	1	
		R2	2	0	6	0	0	3	2	
		Prom	0.5		1.5		3	5	2	
	T2	R1	0	0	2	8	0	10	2	
		R2	0	0	12	0	0	12	2	
		Prom	0		5.5		0	6	2	
	T3	R1	0	4	6	0	0	10	2	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	1		1.5		0	3	1	
	T4	R1	0	0	0	0	5	5	1	
		R2	0	4	7	0	0	11	2	
		Prom	1		1.75		2.5	5	2	
T0	R1	120	133	156	79	84	572	114		
	R2	178	89	76	67	29	439	88		
	Prom	130		94.5		56.5	281	94		
BLOQUE II	T4	R1	0	0	0	0	0	0	0	
		R2	0	0	4	5	0	9	2	
		Prom	0		2.25		0	2	1	
	T0	R1	135	148	162	79	145	669	134	
		R2	19	146	89	15	69	338	68	
		Prom	112		86.25		107	305	102	
	T1	R1	2	0	17	0	2	21	4	
		R2	0	22	8	16	0	46	9	
		Prom	6		10.25		1	17	6	
	T2	R1	0	6	0	0	0	6	1	
		R2	0	3	2	8	0	13	3	
		Prom	2.25		2.5		0	5	2	
T3	R1	12	0	10	0	0	22	4		
	R2	0	0	12	4	0	16	3		
	Prom	3		6.5		0	10	3		
BLOQUE III	T2	R1	0	4	4	0	0	8	2	
		R2	0	0	0	0	0	0	0	
		Prom	1		1		0	2	1	
	T3	R1	3	4	0	0	0	7	1	
		R2	0	21	0	0	4	25	5	
		Prom	7		0		2	9	3	
	T4	R1	0	9	4	8	0	21	4	
		R2	0	0	8	0	0	8	2	
		Prom	2.25		5			7	4	
	T0	R1	126	178	135	147	145	731	146	
		R2	167	159	156	169	167	818	164	
		Prom	157.5		151.75		156	465	155	
T1	R1	0	0	14	0	0	14	3		
	R2	0	12	2	0	0	14	3		
	Prom	3		4		0	7	2		

Fig. 35 Registro de evaluación de ácaros (*Oligonychus sp.*) 18va evaluación
DDT– CIFO-UNHEVAL-29/03/2019

FECHAS DE EVALUACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MÍNIMA	TEMPERATURA PROMEDIO
30/11/2019	15.30	16.20	15.75
07/12/2019	14.50	16.20	15.35
14/12/2019	16.50	17.50	17.00
21/12/2019	14.30	15.50	14.90
28/12/2019	15.10	17.40	16.25
04/01/2019	16.80	18.00	17.40
11/01/2019	14.60	15.00	14.80
18/01/2019	14.50	15.30	14.90
25/01/2019	14.70	15.60	15.15
01/02/2019	15.10	16.30	15.70
08/02/2019	14.10	15.50	14.80
18/02/2019	16.50	18.40	17.45
22/02/2019	15.00	16.20	15.60
01/03/2019	15.30	16.10	15.70
08/03/2019	15.90	16.40	16.15
15/03/2019	16.00	16.70	16.35
22/03/2019	15.10	15.50	15.30
29/03/2019	15.20	16.00	15.60

Fig. 36 Distribución de Temperatura según fechas de evaluación (*Oligonychus* sp.) DDT– CIFO-UNHEVAL-SENAMHI