



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA *OLIGONYCHUS SP.* (ACARINA:
TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN
EL CULTIVO DE PALTO (*PERSEA AMERICANA* VAR. HASS) EN LA
LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR

Giorgio Michele Battistini Urteaga

Enrique Sampi Córdova

ASESOR

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz

Lambayeque, 2026

ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (ACARINA:
TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE
PALTO (PERSEA AMERICANA VAR. HASS) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA,
MOTUPE 2022.

Presentado por:



Bach. Giorgio Michele Battistini Urteaga
Autor



Bach. Enrique Sampi Cordova
Autor

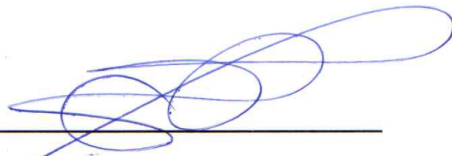


Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz

Asesor

Tesis presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
como parte de los requisitos para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Aprobado por:



Dr. Mariano Agustín Ramos García
Presidente del Jurado



Ing. M Sc. Bravo Calderón Manuel Genaro
Secretario del Jurado



Ing. Sigüeñas Montalvo Santos Lito
Vocal del Jurado



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°019-2026-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiséis, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros del Jurado evaluador de la tesis titulada: **"ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (acarina: tetranychidae) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE PALTO (persea americana var.hass) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022."** mediante Resolución N°128-2022-D-FAG, de fecha 16 de diciembre del 2022, se nombra el jurado de tesis; con Resolución N°143-2024-D-FAG, de fecha 22 de mayo del 2024, se aprueba el proyecto de Tesis y, mediante Resolución N°0270-2025-D-FAG, de fecha 28 de octubre del 2025, se resuelve Cambio de Miembro de Jurado (Presidente) y, mediante Resolución N°0311-2025-D-FAG de fecha 10 de diciembre del 2025 se resuelve ampliar por Única Vez, el plazo por el lapso de seis (06) meses, a partir del 23 de noviembre del 2025 hasta el 24 de mayo del 2026; con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Mariano Agustín Ramos García
M.Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón
Ing. Santos Lito Sigueñas Montalvo
Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

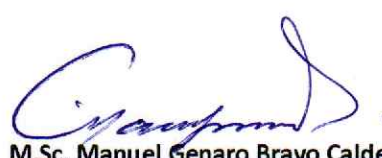
El acto de Programación de Sustentación fue autorizado por RESOLUCIÓN N°078-2026-D-FAG, de fecha 22 de abril del 2026.

La Tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **BATTISTINI URTEAGA GIORGIO MICHELE**, tuvo una duración de 80.... minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 18..... en la escala vigesimal, con mención.....MUY BUENO.....

Por lo que queda **APTO (A)** para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a) de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:21pm, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Mariano Agustín Ramos García
Presidente


M.Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón
Secretario


Ing. Santos Lito Sigueñas Montalvo
Vocal


Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Patrocinador

Observación:

.....
.....
.....



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°020-2026-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiséis, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros del Jurado evaluador de la tesis titulada: "ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (acarina: tetranychidae) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE PALTO (persea americana var.hass) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022." mediante Resolución N°128-2022-D-FAG, de fecha 16 de diciembre del 2022, se nombra el jurado de tesis; con Resolución N°143-2024-D-FAG, de fecha 22 de mayo del 2024, se aprueba el proyecto de Tesis y, mediante Resolución N°0270-2025-D-FAG, de fecha 28 de octubre del 2025, se resuelve Cambio de Miembro de Jurado (Presidente) y, mediante Resolución N°0311-2025-D-FAG de fecha 10 de diciembre del 2025 se resuelve ampliar por Única Vez, el plazo por el lapso de seis (06) meses, a partir del 23 de noviembre del 2025 hasta el 24 de mayo del 2026; con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Mariano Agustín Ramos García
M.Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón
Ing. Santos Lito Sigueñas Montalvo
Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Programación de Sustentación fue autorizado por RESOLUCIÓN N°078-2026-D-FAG, de fecha 22 de abril del 2026.

La Tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **SAMPI CORDOVA ENRIQUE**, tuvo una duración de 80 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 18 en la escala vigesimal, con mención MUY BUENO

Por lo que queda **APTO (A)** para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a) de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:21pm, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Mariano Agustín Ramos García
Presidente


M.Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón
Secretario


Ing. Santos Lito Sigueñas Montalvo
Vocal


Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Patrocinador

Observación:

.....
.....
.....

Constancia de verificación de originalidad de Tesis

Yo, Jorge Luis Saavedra Díaz, Docente / Asesor de tesis/ Revisor del trabajo de investigación, de los estudiantes, bachilleres:

Bach. Giorgio Michele Battistini Urteaga y Bach. Enrique Sampi Córdova;

Titulada:

“ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (ACARINA: TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE PALTO (PERSEA AMERICANA VAR. HASS) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022”, luego de la revisión exhaustiva del documento, constato que la misma tiene un índice de similitud de 12% en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de las citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 04 de junio del 2026.



Ing. Jorge Luis Saavedra Díaz
DNI: 16579671
Asesor

ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (ACARINA: TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE PALTO (PERSEA AMERICANA VAR. HASS) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022

por Giorgio Michele Battistini Urteaga Enrique Sampi Córdoba

Fecha de entrega: 20-ene-2026 06:28a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2860032506

Nombre del archivo: ERICANA_VAR_HASS_EN_LA_LOCALIDAD_DE_ANCHOVIRA_MOTUPE_2022.docx

(15.14M)

Total de palabras: 20167

Total de caracteres: 103057



Ing. Jorge Luis Saavedra Díaz
DNI: 16579671
Asesor

ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP.
(ACARINA: TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA
ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE PALTO (PERSEA AMERICANA
VAR. HASS) EN LA LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	11%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	revistas.udca.edu.co Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	issuu.com Fuente de Internet	<1%
11	cdn.shopify.com Fuente de Internet	<1%
12	vbn.aau.dk Fuente de Internet	<1%
13	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1%

repositorio.upsc.edu.pe


Ing. Jorge Luis Saavedra Díaz
DNI: 16579671
Asesor

14	Fuente de Internet	<1 %
15	Zegers Delgado, Juan Andrés. "Aislamiento Social Juvenil y su Impacto en la Función del Receptor del Factor Liberador de Corticotropina del Tipo 1 en el Núcleo Accumbens de Ratas.", Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile) Publicación	<1 %
16	ridgetownc.uoguelph.ca Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unab.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
19	www.fontagro.org Fuente de Internet	<1 %
20	rmf.smf.org.mx Fuente de Internet	<1 %
21	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
22	www.randyrun.de Fuente de Internet	<1 %
23	www.intagri.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Ing. Jorge Luis Saavedra Díaz
DNI: 16579671
Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Giorgio Michele Battistini Urteaga Enrique Sampi Córdova
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA OLIGONYCHUS SP. (ACARINA...
Nombre del archivo: ERICANA_VAR._HASS_EN_LA_LOCALIDAD_DE_ANCHOVIRA,_MO...
Tamaño del archivo: 15.14M
Total páginas: 124
Total de palabras: 20,167
Total de caracteres: 103,057
Fecha de entrega: 20-ene-2026 06:28a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2860032506



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**

FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ACCIÓN DE ACARICIDAS CONTRA *OLIGONYCHUS SP.* (ACARINA:
TETRANYCHIDAE) PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA EN
EL CULTIVO DE PALTO (*PERSEA AMERICANA VAR. HASS*) EN LA
LOCALIDAD DE ANCHOVIRA, MOTUPE 2022

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR
Giorgio Michele Battistini Urteaga
Enrique Sampi Córdova

ASESOR
Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz

Lambayeque, 2026


Ing. Jorge Luis Saavedra Díaz
DNI: 16579671
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, ante todo, por darnos la vida, salud y motivación para esforzarme cada día en ser una mejor versión de mi persona, a mis Padres por su cariño y apoyo en cada etapa de mi vida, a mis abuelos Giorgio, Gladys, Luis y Joyce por sus consejos para encaminarme cada vez que ha sido pertinente y Ana Paula por su ayuda y amor incondicional.

A mis padres José y Mereci por su apoyo constante y animarme ante las dificultades durante mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos realizar y culminar el presente trabajo, con muchas lecciones aprendidas y ganas de seguir investigando en el futuro, a nuestros queridos hermanos, padres y familiares quienes nos apoyaron durante todo el proceso del trabajo, al Sr. Ricardo Del Castillo por permitirnos el desarrollo de los ensayos, también al personal del laboratorio de Entomología de la UNPRG, por su compromiso con nuestro trabajo y amistad.

Además, a nuestro asesor, Ing. Saavedra y al evaluador Silva de la empresa Orgánica E.I.R.L.

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
INDICE	5
INDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE TABLAS	8
Resumen	11
Abstract	12
1. Introducción	13
Objetivos Generales:	14
Objetivos Específicos:	14
2. Diseño Teórico	15
Antecedentes de la investigación	15
Bases teóricas	16
Cultivo de Palto Persea americana Mill	16
Especie Arañita Roja (Oligonychus sp.)	18
3. Diseño Metodológico	25
Población y Muestra	25
Ubicación	25
Población.	25
Muestra.	25
Composición Química del Suelo y el Agua en el Área Experimental.	25
Condiciones Climáticas de Motupe, Lambayeque, en el Periodo de Estudio.	26
Materiales	30
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	30
Variables:	30
Tratamientos en estudio:	30
Ensayo I.	32
Ensayo II.	35
Disposición del Campo Experimental.	36
Ensayo III	39
Procesamiento de Resultados.	40
Fechas de las aplicaciones.....	42
4. Resultados	43

Efecto de Diez Productos sobre la Densidad de <i>Oligonychus sp</i> en Hojas de Palto <i>Persea americana</i> Mill. var. ‘Hass’, Primer Ensayo.	43
<i>Efecto sobre la densidad de adultos</i> (Tabla 9).....	43
<i>Efecto sobre densidad de estados inmaduros</i> (Tabla 11)	47
Segundo Ensayo: Efecto de Diez Productos sobre la Densidad de <i>Oligonychus sp</i> en Hojas de Palto <i>Persea americana</i> Mill. var. ‘Hass’.	55
<i>Efecto sobre densidad de Adultos.</i> (Tabla 15).....	55
<i>Efecto sobre densidad de Estados Inmaduros</i> (Tabla 17).....	59
<i>Efecto sobre densidad de Adultos más Estados Inmaduros</i> (Tabla 19).	63
Tercer Ensayo: Efecto de tres productos sobre la densidad de <i>Oligonychus sp</i> en Hojas.....	67
Dinámica Poblacional de Especies Benéficas y Plagas del Palto (3° Ensayo)	91
<i>Ceraeochrysa cincta</i> en el Tercer Ensayo	91
Ácaros Familia Phytoseiidae sp. en el Tercer Ensayo	92
Promedio de Individuos de Queresas Totales en el Tercer Ensayo	93
Fitotoxicidad	94
Costos de las Aplicaciones.....	95
2. Discusión	97
3. Conclusiones.....	99
4. Recomendaciones	100
5. Referencias	101
6. Anexos.....	105
ANEXOS A. DE TEMPERATURAS:	105
ANEXOS B: RESUMENES DE ANAVA	111
ANEXOS C: MARCADO EN CAMPO Y EVALUACIONES DE LABORATORIO.....	120
ANEXO D: Cartilla de Evaluación.....	124

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo de vida <i>Oligonychus punicae</i> (Angel, 2017).	19
Figura 2	Ciclo de vida <i>Oligonychus sp.</i> en el laboratorio de Entomología UNPRG.....	20
Figura 3	Huevos de <i>Oligonychus sp.</i>	21
Figura 4.	Larvas de <i>Olygonychus sp.</i>	21
Figura 5.	Ninfa de <i>Oligonychus sp.</i>	22
Figura 6.	Adulto de <i>Oligonychus sp.</i> (Fotografía Propia).....	22
Figura 7	Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 25 de diciembre del 2022 al 6 de enero del 2023.	27
Figura 8	Humedad máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 25 de diciembre del 2022 al 6 de enero del 2023.	27
Figura 9	Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 17 al 26 de Mayo del 2023.	28
Figura 10	Humedad máxima y mínima en Motupe del 17 al 26 de Mayo del 2023.	28
Figura 11	Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 30 de Octubre al 12 de Diciembre del 2023.	29
Figura 12	Humedad máxima y mínima en Motupe del 17 al 26 de Mayo del 2023.	29
Figura 13	.Aplicación en Hojas con Rociador	34
Figura 14	Marcado de hojas para Ensayo I.....	34
Figura 15	Pulgada Cuadrada de hoja de Palto observada al estereoscopio	35
Figura 16	Disposición del Segundo Ensayo con medidas incluidas.....	38
Figura 17	Disposición del Tercer Ensayo con medidas incluidas	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Análisis Químico del Suelo en el Área Experimental	26
Tabla 2	Clase Textural Suelo en Área Experimental	26
Tabla 3	Análisis Químico del Agua Empleada para las Aplicaciones de los Tratamientos ..	26
Tabla 4	Tratamientos aplicados durante los ensayos, indicando su Nombre comercial, Ingrediente Activo, dosis inicial por cilindro y la dosis inicial por litro.	31
Tabla 5.	Dosis de Tratamientos en Primer Ensayo, incluyendo el nombre comercial, ingrediente activo, dosis expresada en porcentaje y dosis por cilindro de 200 litros.	33
Tabla 6.	Dosis de Tratamientos en Segundo Ensayo incluyendo el nombre comercial, ingrediente activo, dosis expresada en porcentaje y dosis por cilindro de 200 litros.	36
Tabla 7	Dosis de Tratamientos en Tercer Ensayo, incluyendo nombre comercial, ingrediente activo , dosis expresada en porcentaje y dosis expresada en litros por cilindro de 200 litros.	39
Tabla 8	Fechas de Aplicación de cada ensayo, según orden cronológico.	42
Tabla 9	<i>Efecto sobre la densidad de adultos de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.....</i>	44
Tabla 10	<i>Mortalidad de adultos de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.....</i>	46
Tabla 11	<i>Efecto sobre la densidad de Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de Oligonychus sp. por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.</i>	48
Tabla 12	<i>Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de Oligonychus sp. por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.</i>	50
Tabla 13	Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> en el Primer Ensayo.....	52
Tabla 14	<i>Mortalidad de Adulto más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.....</i>	54

Tabla 15 <i>Efecto sobre la Densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja. Segundo Ensayo.....</i>	56
Tabla 16 <i>Efecto de la Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.</i>	58
Tabla 17 <i>Efecto sobre la Densidad de Ninfas más Larvas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.</i>	60
Tabla 18 <i>Mortalidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.</i>	62
Tabla 19 <i>Efecto sobre la Densidad de Adultos más Ninfas más Larvas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.....</i>	64
Tabla 20 <i>Efecto sobre la mortalidad de Adultos más Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.....</i>	66
Tabla 21 <i>Efecto sobre la densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.</i>	68
Tabla 22 <i>Efecto sobre la Densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja de segunda aplicación en el tercer ensayo.</i>	70
Tabla 23 <i>Efecto sobre la Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la primera aplicación en el tercer ensayo.</i>	72
Tabla 24 <i>Efecto sobre la Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la segunda aplicación tercer ensayo.</i>	74
Tabla 25 <i>Efecto sobre la Densidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja de la primera aplicación del tercer ensayo.</i>	76
Tabla 26 <i>Efecto sobre la Densidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja de la segunda aplicación del tercer ensayo.....</i>	78

Tabla 27 Efecto de Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja de la primera aplicación del tercer ensayo.....	80
Tabla 28 Efecto de Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja de la segunda aplicación del tercer ensayo.	82
Tabla 29 Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.	84
Tabla 30 Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja en la segunda aplicación del tercer ensayo.....	86
Tabla 31 Efecto sobre la mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.....	88
Tabla 32 Efecto sobre la Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de <i>Oligonychus sp.</i> por hoja en la segunda aplicación del tercer ensayo.	90
Tabla 33 Densidad de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Tercer ensayo, primera aplicación.....	91
Tabla 34 Densidad de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Tercer ensayo, segunda aplicación.....	91
Tabla 35 Individuos de ácaros Familia Phytoseiidae 3° ensayo 1° aplicación.....	92
Tabla 36 Individuos de ácaros Familia Phytoseiidae 3° ensayo 2° aplicación.....	92
Tabla 37 Promedio de individuos de queresas 3° ensayo 1° aplicación.....	93
Tabla 38 Promedio de individuos de queresas 3° ensayo 2° aplicación.....	93
Tabla 39 Clasificación de Fitotoxicidad, incluido el color de la banda toxicológica, su clasificación por toxicidad según su etiqueta y su toxicidad a la planta según lo observado en campo.....	94
Tabla 40 Precios de los productos utilizados al 2024 en soles peruanos, por litro y por Hectárea de palto.....	96

Resumen

La presente investigación fue realizada en Motupe, Lambayeque, Perú, entre el 27 de diciembre del 2022 y 13 de diciembre del 2023, con la finalidad de determinar la eficacia de control de diez productos, sobre la población de *Oligonychus sp.*, que puedan ser utilizados en agricultura orgánica en cultivo de palto. Se realizaron 3 ensayos: el primero se realizó en hojas marcadas en plantas con infestación media, con 4 repeticiones, en cada hoja se contó los individuos por pulgada cuadrada. Este ensayo permitió ajustar la dosis de los productos con menor eficacia. En el segundo se marcaron 4 plantas que constituían una unidad experimental, se realizaron cuatro repeticiones. En estos dos ensayos la evaluación se realizó: 1 día antes de la aplicación; 2, 4 y 7 días después de la aplicación. Se eligieron los tres mejores tratamientos para realizar un Tercer Ensayo. En este se empleó un área de 0,6 há. por tratamiento, con cinco repeticiones. En este no se encontró diferencia entre los tratamientos: Aceite de Canela al 0,075% (Crops Canela), Aceite de Limón al 0,1% (Zitrik Ácaros) y Ácidos grasos y detergente potásico al 0,05% (Crops Deter), los cuales resultaron los más viables para la agricultura orgánica.

Palabras Claves: *Oligonychus sp.*, *Persea americana*, Control Biológico.

Abstract

This research was conducted in Motupe, Lambayeque, Peru, between December 27, 2022, and December 13, 2023, to determine the control efficacy of ten products on the *Oligonychus sp.* population, which can be used in organic agriculture in avocado cultivation. Three trials were conducted: the first was carried out on marked leaves on plants with medium infestation, with 4 replications, on each leaf the individuals per square inch were counted. This trial allowed adjusting the dose of the least effective products. In the second, 4 plants that constituted an experimental unit were marked, and four replications were conducted. In these two trials, the evaluation was carried out: 1 day before application; 2, 4, and 7 days after application. The three best treatments were chosen to conduct a third trial. This used an area of 0,6 hectares per treatment, with five replications. In this case, no difference was found between the treatments: Crops Canela (Cinnamon Oil) 150 ml/cil, Zitrik acaros (Lemon Oil) 200 ml/cil and Crops Deter (Fatty acids and potassium detergent) 100 ml/cil, which were the most viable for organic farming.

Key Words: *Oligonychus sp.*, *Persea americana*, Biologic Control.

1. Introducción

El cultivo de Palta Hass es uno de los principales cultivos de agroexportación en el Perú, solo en el 2023 se exportaron 963 millones de dólares, equivalentes al 10 % en cuanto a las agroexportaciones peruanas no tradicionales (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2024). Esto demuestra la gran importancia que posee el cultivo como generador de empleos en las diferentes regiones del país; sin embargo, el desarrollo de este producto presenta varios retos que afectan directamente a la productividad y calidad del fruto. Uno de los principales son los problemas fitosanitarios, los más importantes son las denominadas plagas clave, estas son artrópodos que generan daño al cultivo constantemente y aunque suelen ser pocas especies, presentan dificultad para su control eficiente, repercutiendo así en una merma económica a los productores (Velásquez, 2018). Una de las plagas claves es la arañita roja también conocida como arañita marrón, este es un pequeño ácaro del género *Oligonychus*, el cual vive en el haz de las hojas maduras de palta Hass,” aunque en poblaciones elevadas es posible encontrarla en zonas como el envés, tallos o inclusive frutos” (Buendía, 2015).

Oligonychus sp., causa daño al alimentarse raspando las células de la epidermis y mesófilo de la hoja (con sus quelíceros) para ingerir el protoplasma, causando una disminución de fotosíntesis, consecuentemente en niveles de población altos puede producir la defoliación y reducción de producción al interferir con procesos metabólicos de las hojas (Lemus, 2017). Como parte de su manejo, los productores cuentan con herramientas efectivas aprobadas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA, 2024) como: “abamectina, lambda cyhalotrina, fenproximate, spiroticlofen”, los cuales presentan buen efecto de control, además son recomendables en rotación para evitar la resistencia, en un plan de manejo integrado de plagas, pues son de distintos modos de acción (Insecticide Resistance Action Committee , 2024). No obstante, estos ingredientes activos (I.A.) sintéticos están regulados según sus Límites Máximos de Residuos (LMR) por los principales mercados a los

que es enviada la Palta Hass, esto genera restricción a su empleo en momentos previos o durante la cosecha según el periodo de carencia respectivo de cada uno de los I.A.

En momentos determinados tales como, proximidad a cosecha, en los que exista un aumento de la población de *Oligonychus* sp., los productores no cuentan con una herramienta adecuada para su control con segura eficacia, de costo asequible y, además, que no genere residuos que suponga un riesgo para la calidad del fruto a exportar.

Esta investigación tiene como objetivo aportar a los productores de Palto Hass una alternativa de control, empleando productos que cumplan con no generar residuos tóxicos, además presente eficacia contra los distintos estados biológicos de *Oligonychus* sp. Para este estudio se trazaron los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

Conocer la eficacia de los tratamientos en estudio para el control de arañita marrón (*Oligonychus* sp.) en palto variedad Hass y su factibilidad para ser utilizados por productores orgánicos de Motupe, Lambayeque, Perú.

Objetivos Específicos:

Conocer el efecto sobre estados móviles inmaduros y adultos de *Oligonychus* sp., de los distintos tratamientos a estudiar.

Conocer el impacto sobre otros artrópodos encontrados en el ecosistema del palto.

2. Diseño Teórico

Antecedentes de la investigación

Tamay y De la Cruz (2019) estudiaron la eficacia de productos biológicos sobre *Oligonychus punicae* en cultivo de palto, encontrando un mejor control con los tratamientos Maxtrin (Matrine) y Pro Phyt Ácaros (Extracto de *Allium sativum* y *Sophora flavescens*) a dosis de 200 ml/200 l de agua. Los tratamientos Oleorgan (Extracto de Neem) a dosis de 1000 ml / 200 l de agua, Wonder (Extracto de Ajo y Ají) a dosis de 300 ml / 200 l de agua, Pro Phyt Ácaros a 200 ml / 200 l de agua, Greenex Ultra (a base de Matrine) a 300 ml / 200 l de agua y Requiem Prime (Extracto de *Chenopodium ambrosioides*) a dosis de 1000 ml / 200 l de agua, lograron un 81,8%, 79,88%, 76,69%, 74,04% y 70,23% respectivamente de control de individuos de *O. punicae*, luego de 3 días después de la primera aplicación; posteriormente, a los 10 días, Wonder(Extracto de Ajo y Ají) y Maxtrin(Matrine) a 200 ml / 200 litros de agua alcanzaron 88% y 76,92% de control respectivamente.

Carmona (2016), en su estudio del control de *O. punicae*, encontró que el extracto de higuierilla-detergente-agua, aplicado dos veces, eliminó el 28% de los huevos y concluyó que la aplicación del extracto acuoso de la semilla de *Ricinus communis* al 5% con detergente al 0,05% aplicado dos veces al follaje de palto elimina el 28% de los huevos y 100% de los inmaduros+adultos de *O. punicae*.

Jaimes y León (2020) estudiaron tres acaricidas (Etoxazole, Matrine y Abamectina) para saber qué producto tendría mayor eficiencia en el control de *O. punicae* en palto variedad Hass. Ellos concluyeron que, a los 7 días después de la aplicación, la eficiencia sobre *O. punicae* de Matrine, Etoxazole y Abamectina fue de 37,88%, 50,95% y 21,13% respectivamente. Luego de 28 días después de la aplicación la eficiencia sobre individuos de *O. punicae* de Matrine, Etoxazole y Abamectina fue de 74,8%, 72,97% y 56,87 %

respectivamente, aquí se utilizó el Matrine el cual es un alcaloide de *Sophora flavescens* como alternativa biológica a los demás ingredientes activos.

Valderrama (2014) estudió tres detergentes aniónicos para determinar su eficiencia sobre *O. punicae*: Frother (Extracto de Saponina), Blanca nieves (Surfactante aniónico y agentes tensoactivos) y Patito (detergente casero). A los dos días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas se obtuvo con el detergente agrícola Frother (Extracto de Saponina), logrando un 60% de control, seguido por el detergente industrial Blanca nieve (Surfactante aniónico y agentes tensoactivos) y la mortalidad más baja se obtuvo con el detergente casero Patito (detergente casero). Para el caso de adultos la mayor mortalidad se obtuvo con el detergente casero Patito con un valor cercano al 58%. En este estudio se demuestra el uso de diferentes detergentes para el control de *O.punicae* en palto.

Bases teóricas

Cultivo de Palto Persea americana Mill

Clasificación taxonómica. La clasificación taxonómica de *Persea americana* Mill.

Es:

- Reino: Vegetal
- División: Spermatophyta
- Clase: Dicotyledonia
- Subclase: Dipétala
- Orden: Laurales
- Familia: Lauracea
- Género: Persea
- Especie: *Persea americana* Mill.

El aguacate o palto es un fruto de gran relevancia a nivel global, y Perú se encuentra posicionado como uno de los principales exportadores de este producto, contribuyendo significativamente al mercado internacional.

Se calcula que al 2022 el mercado global de palta esté valorizado aproximadamente en 14,85 billones de dólares americanos y se espera que hasta el 2030 siga en aumento continuo (GRAND VIEW RESEARCH, 2023).

Entre los principales exportadores mundiales de palta fresca del año 2022 destacan, en primer lugar, México, con 3,495.2 millones de dólares en ventas, los cuales corresponden a 1,041.8 miles de TM; seguido por Países Bajos, este es un caso en el cual el país no es productor pero que importa y exporta la palta al resto de Europa, en tercer lugar, aparece el Perú con 887,5 millones de dólares, lo cual significan 582,4 miles de TM de fruta fresca.

Las exportaciones de esta fruta han venido en aumento continuo desde el 2009, donde se tuvieron registrados 66,2 millones de dólares en ventas, hasta el 2021, año en el que se logró la cifra récord de 10,848.51 millones de dólares. El crecimiento ha sido muy significativo y vino acompañado de áreas nuevas, además de mejores rendimientos.

En cuanto a las principales regiones que vienen desempeñándose con el papel de agroexportadores de palto Según el ranking de regiones exportadoras de palta peruana en 2022, La Libertad encabezó la lista con una participación del 31,8% del total exportado. Le siguieron Lima con el 23,5%, Lambayeque con el 17,6% e Ica con el 15,2%. Las demás regiones del país, agrupadas como "Otros", representaron el 11,9% de las exportaciones. (Grand View Reaserch,2023)

Origen y generalidades. Según Buendía (2015) citando a Sánchez et al.,2001, afirma que “el origen de la palta tuvo lugar en las partes altas del centro y este de México, y partes altas de Guatemala”

La planta de palto llega a medir más de 10 metros de alto; es un árbol siempre verde. La proyección de la copa es globosa y muchas veces acampanada, esto varía según la variedad.

En cuanto al fruto del palto, denominado palta es una baya uni-semillada que varía en sus características como forma, textura, color, sabor, cantidad de aceite, etc., Dentro del fruto está la semilla la cual suele ocupar la mayor parte del volumen total del fruto y al igual que el fruto varía en sus características. (Buendia, 2015)

En relación a los requerimientos hídricos de este cultivo el requerimiento hídrico del cultivo de palto generalmente es de aproximadamente de 8000 a 10000 metros cúbicos por campaña (MINAGRI, 2015).

Especie Arañita Roja (*Oligonychus sp.*)

Taxonomía de *Oligonychus*. La especie *Oligonychus sp*, presenta la siguiente taxonomía.

Reino: Animalia

Filo:Arthropoda

Clase:Arachnida

Subclase:Acari

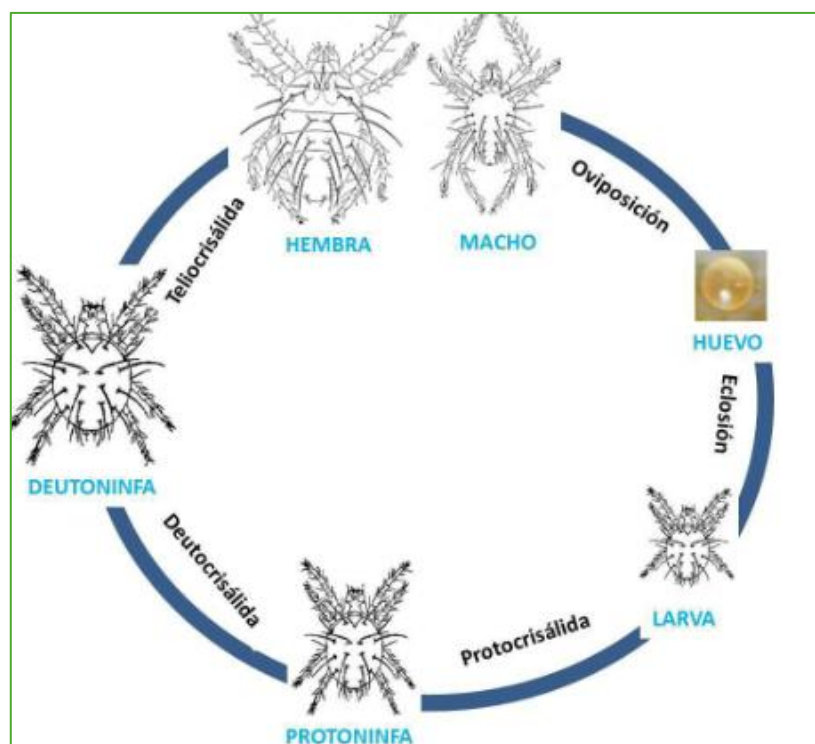
Familia:Tetranychidae

Género:*Oligonychus*

Especie:*Oligonychus sp.*

Ciclo de Vida de *Oligonychus* sp. Según estudios realizados en México, bajo condiciones de laboratorio a 23°C se encontró que la duración fue de: huevo 9,6 d; larva 2,4 d, protocrisálida 2,3 d, protoninfa 2 d, deutocrisálida, 1,4 d, deutoninfa 1,3 d y teliocrisálida 1,4 d, para una duración total de huevo a adulto de 20,4 d. (Imbachi-Lopez, et al., 2017). En la Figura 1, podemos observarlo en un gráfico:

Figura 1
*Ciclo de vida *Oligonychus punicae* (Angel, 2017).*



En Perú también se realizó un estudio de la duración, en días, del ciclo biológico de *Oligonychus* sp. Condiciones de laboratorio. Los días que demoró en eclosionar el huevo desde que se ovopositó fue de 7,6, el siguiente estadio de larva tuvo una duración promedio de 1,6, luego la protoninfa tuvo una duración promedio de 3,52 y el último estadio inmaduro, el de deutoninfa, fue el que más días en promedio duró siendo de 4,40. En cuanto a los días que duró la vida de los estados adultos, en el adulto hembra fue de 10,47, y del macho adulto de 5,75. El ciclo biológico, es decir los días en los que tardó en desarrollarse desde huevo

hasta poder reproducirse, fue de 18,2 días promedio y el ciclo de vida desde que se ovopositó el huevo hasta la muerte del individuo fue de 28 días promedio. Se registró que la duración máxima que alcanzó el ciclo biológico fue de 24 días y como mínimo 15 días. (Ramírez, 2015). En la Figura 2 podemos observar imágenes propias que ilustran el ciclo de vida de *Oligonychus sp.*

Figura 2

Ciclo de vida Oligonychus sp. en el laboratorio de Entomología UNPRG



Las fases de este ciclo de vida están ilustradas en las Figuras 3, 4, 5 y 6 y son las siguientes:

Huevo, El huevo recién puesto es de forma esférica, hialino. Al estar más próximo a la eclosión el huevo es de tono naranja amarillento. Las hembras tienen un hábito de colocar sus huevos cerca de las nervaduras principales de la hoja del Palto. En la figura

Figura 3
Huevos de Oligonychus sp.



Larvas, son de color amarillo. Se diferencian de otros estadios por tener tres pares de patas:

Figura 4.
Larvas de Olygonychus sp.



- **Ninfas**, existen dos estados ninfales (protoninfa y deutoninfa) cada uno con cuatro pares de patas, tienen una forma más oval que las larvas. Son similares al adulto, pero más pequeños. Los estados ninfales y el adulto son móviles y están precedidos por los siguientes estados quiescentes: protocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida.

Figura 5.
Ninfa de Oligonychus sp.



- **Adulto**, los machos son de tono más claro y con forma alargada, un poco más pequeños que las hembras, las cuales tienen una forma ovalada y coloración rojizas.

Figura 6.
Adulto de Oligonychus sp. (Fotografía Propia)



Importancia. Al hablar de *Oligonychus* sp, en el cultivo de palto podemos observar que se han identificado más de una especie en varios países incluso en la misma zona geográfica. Se mencionan algunas especies como *Oligonychus beeri*, *O. punicae*, *O. yothersi*, *O. perseae*. En todas estas especies los daños y comportamientos son similares.

EL acaro del bronceado o *Oligonychus punicae*. genera daños en toda la hoja en forma de puntos quemados rojizos o marrones hasta ir cubriendo la totalidad de la hoja, en

ataques severos puede generar senescencia y defoliación. Se halla en el campo durante todas las estaciones del año, sin embargo, es en los meses más secos y calurosos donde se presenta la mayor incidencia.

El ácaro cristalino *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abatiello), suele ocupar el área del haz de las hojas de palto, sobre todo en las nervaduras laterales, donde al rasparlas se alimenta de los líquidos que esta emana. Para su protección y desarrollo genera una seda donde se agrupan en colonias que, al intensificar su raspado en una zona específica, degeneran la capacidad fotosintética de la hoja.

Los árboles con alta severidad de infestación presentan poco vigor, defoliación, frutos pequeños y escasos, este se favorece por las temperaturas altas y las sequías, una diferencia con *O.punicae*, es que el *O. perseae* si resiste las condiciones lluviosas moderadas. Otra diferencia es que *O.punicae* completa su ciclo completo en 10 a 16 días, mientras que *O.perseae* lo hace en 21 días aproximadamente. (Lemus, 2017).

En un trabajo realizado en Perú acerca de la depredación de ácaros de la familia Phytoseiidae (*Euseius emanus*) menciona que usaron adultos de *O. beeri* colectados en hojas de palto (*Persea americana*) de una plantación ubicada dentro del campus de la UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina). El material fue determinado a nivel de especies por los taxónomos en acarología del Museo de Entomología Klaus Raven Büller (MEKRB), confirmados por el Dr. Antonio Lofego en la Universidad Estatal Paulista y el Dr. Ronald Ochoa perteneciente al United States Department of Agriculture, especialistas en acarología (De Tomás, et al., 2021).

La Universidad de Costa Rica en el año 2020 realizó un estudio a los alimentos frescos importados y comercializados en sus mercados. En este se encontró que uvas provenientes del Perú presentaban dos tipos de ácaros *Oligonychus sp.* . Los individuos

identificados fueron *Oligonychus punicae* y *Oligonychus beeri*, ambos presentes en Perú. En estos casos, se pudo identificar ambas especies gracias a la forma del aedeagus del macho (Villegas, 2020).

Control de *Oligonychus* sp. El control puede ser de las siguientes modalidades:

Control químico. Para el control de ácaros en aguacate se recomienda el uso de abamectina, lambda cyhalotrina, fenproximate, spiroticlofen, aceite mineral ligero, azadiractina o azufre elemental a las dosis indicadas en la lista de plaguicidas autorizados.

Control cultural. Se recomienda podar (quemar las ramas y hojas dañadas). Si las ramas y hojas se dejan tiradas en el suelo los ácaros se dispersan a otros árboles. Limpiar herramientas y maquinaria que se use en un huerto infestado.

Control biológico. Los principales enemigos naturales de estas plagas son ácaros que pertenecen a la familia Phytoseiidae. Los cuales tienen una acción depredadora que puede reducir las poblaciones de ácaros fitófagos.

Control biorracional. Varias formulaciones de extractos vegetales a base de neem, ajo, chile, canela pueden coadyuvar en el manejo de ácaros, debido a su efecto repelente y disuasivo de la alimentación. (Lemus, 2017)

3. Diseño Metodológico

Población y Muestra

Ubicación

El presente trabajo se desarrolló durante los meses de diciembre del 2022 a octubre de 2023 en el fundo de la Empresa Agrícola Orgánica E.I.R.L., ubicada en el centro poblado Anchovira, distrito de Motupe (WGS84, Este: 637211; Norte: 9307050), provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque. El segundo escenario fue el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía, UNPRG.

Población.

El cultivo de *Persea americana* Mill. “Palto” variedad ‘Hass’ del fundo Orgánica, distrito de Motupe, provincia y departamento de Lambayeque, durante los meses de diciembre de 2022 a noviembre del año 2023.

Muestra.

El cultivo de *Persea americana* Mill. Palto variedad Hass de la Empresa Agrícola Orgánica E.I.R.L., distrito de Motupe, provincia y departamento de Lambayeque, durante los meses de diciembre de 2022 a noviembre del año 2023.

Composición Química del Suelo y el Agua en el Área Experimental.

Según las tablas 1, 2 y 3, el suelo y agua empleados para la experimentación, fueron adecuados para el manejo del cultivo de palto y para las aplicaciones de los insecticidas y otros agentes de control. En cuanto a la calidad del agua está dentro de la norma siendo los valores máximos de pH y conductividad 6,5 – 8,5 pH y 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente de acuerdo al Decreto supremo n° 004-2017-MINAM de fecha 7 de junio de 2017 que establece los Estándares de Calidad para el Agua de la categoría 3 (riego de vegetales).

Tabla 1

Análisis Químico del Suelo en el Área Experimental

pH	C.E. (mhos / cm)	P (ppm)	K(ppm)	C.I.C (mEq/m)	P.S.I (%)
8,2	2,31	39	441	20,82	0,55
Alcalino	Salino	Alto	Alto	Débil	

Tabla 2

Clase Textural Suelo en Área Experimental

%Arena	%Arcilla	%Limo	Clase textural	Materia Orgánica	CaCO ₃
25,12%	12,48%	62,40	Franco limoso	1,09%	2,19
				Bajo	Moderadamente alto

Tabla 3

Análisis Químico del Agua Empleada para las Aplicaciones de los Tratamientos

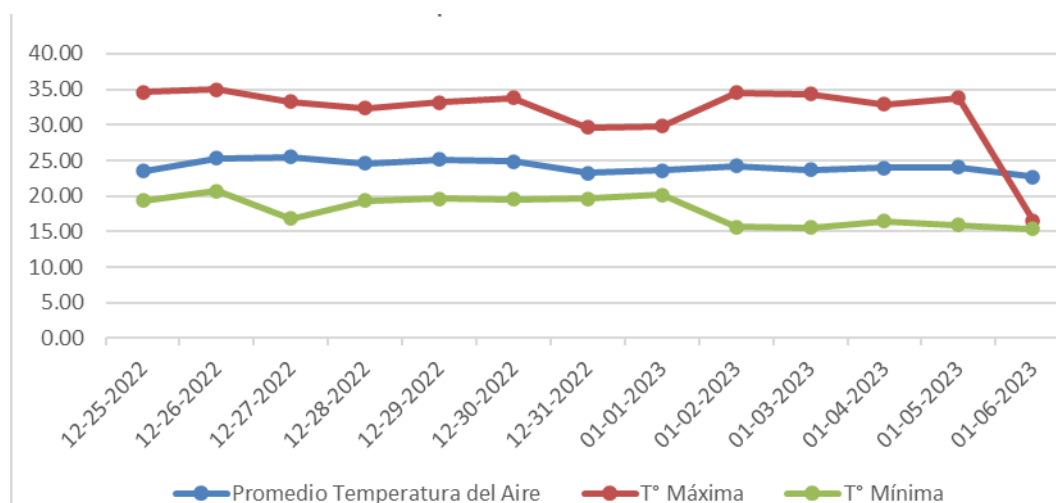
pH	C.E. mS/cm	CO ₃	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	RAS	Dureza Ppm	Calidad
6,29	0,24	0	0,82	1,1	0,45	0,4	0,04	0,0	1,8	1,19	22,7	Óptima

Condiciones Climáticas de Motupe, Lambayeque, en el Periodo de Estudio.

Las condiciones climáticas se encuentran detalladas en los **Anexos 1**, donde se observan las condiciones climáticas de temperatura (máxima, mínima y promedio), humedad relativa y velocidad de viento, registrados en Motupe del 25 de diciembre del 2022 al 26 de mayo de 2023. Las siguientes figuras resumen el comportamiento del clima para esos días según la estación meteorológica de la empresa Orgánica E.I.R.L.

Figura 7

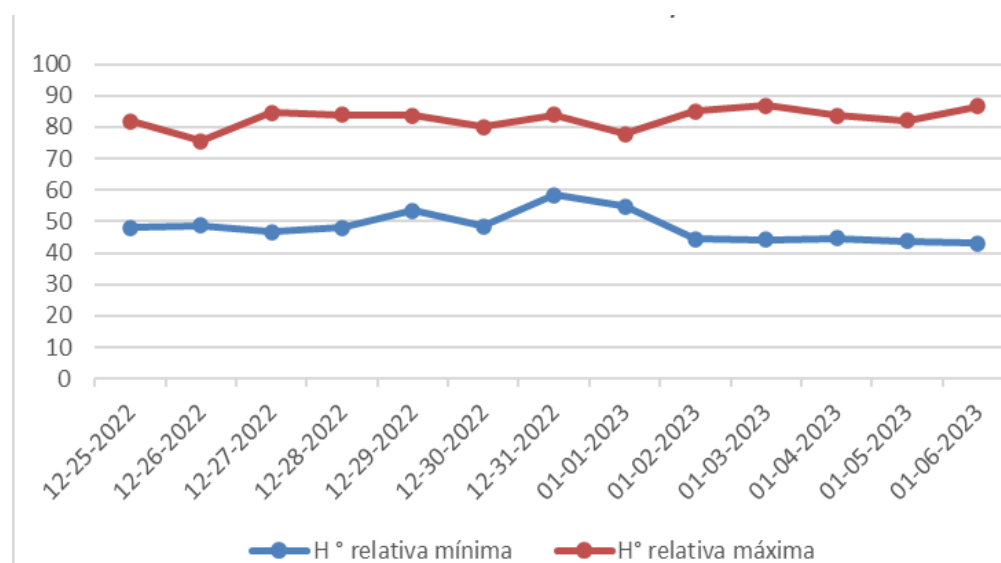
Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 25 de diciembre del 2022 al 6 de enero del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al primer ensayo

Figura 8

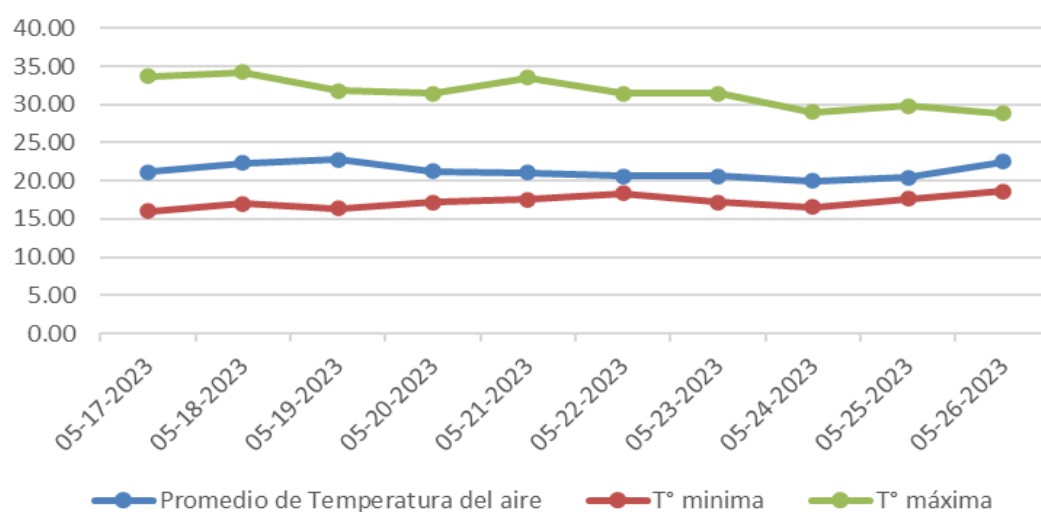
Humedad máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 25 de diciembre del 2022 al 6 de enero del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al primer ensayo

Figura 9

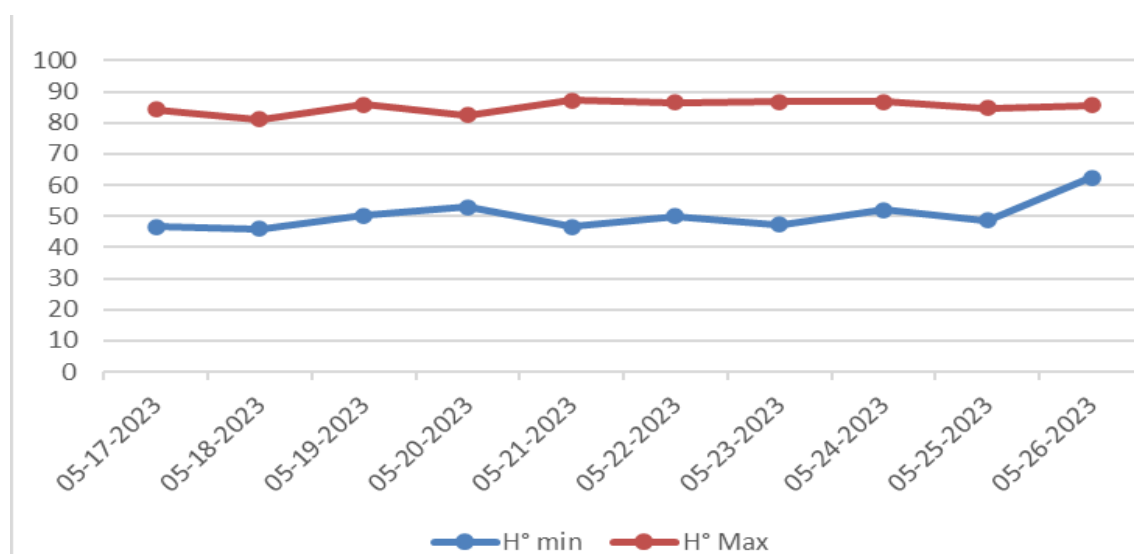
Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 17 al 26 de mayo del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al Segundo ensayo

Figura 10

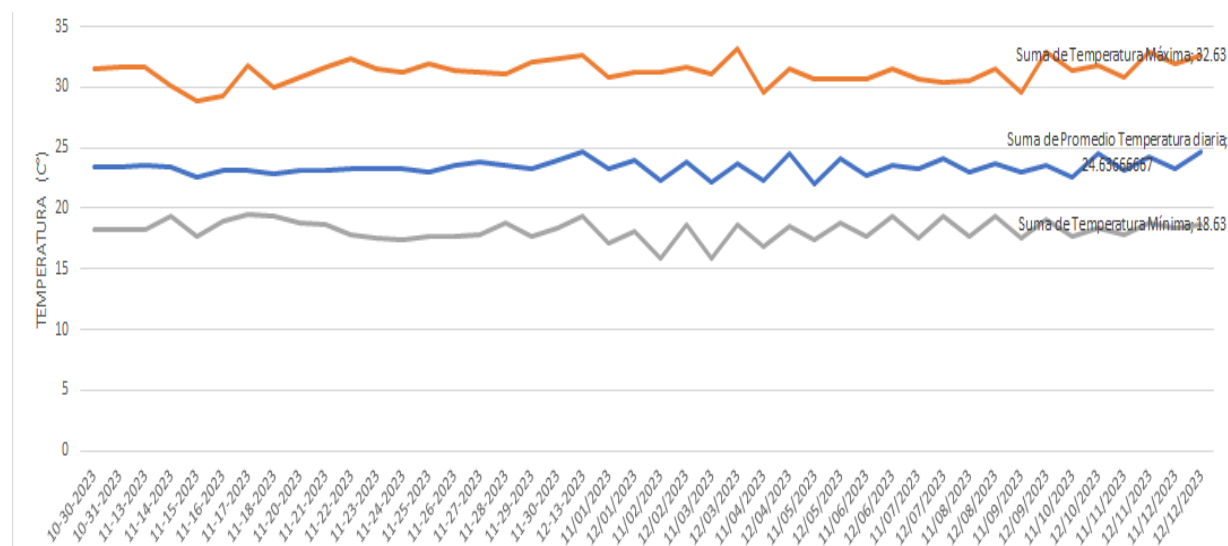
Humedad máxima y mínima en Motupe del 17 al 26 de mayo del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al Segundo ensayo

Figura 11

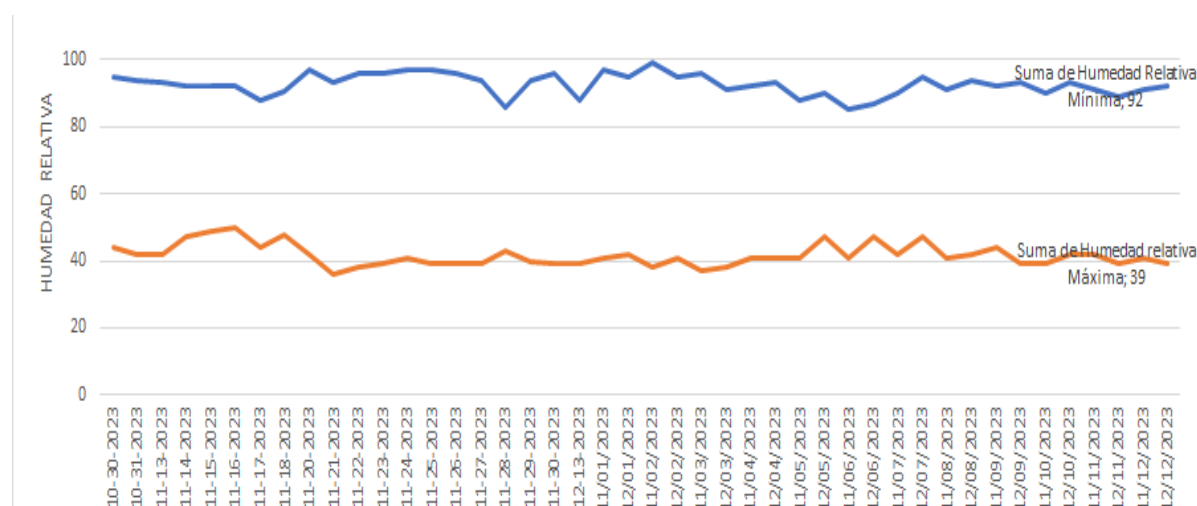
Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 30 de octubre al 12 de Diciembre del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al Tercer ensayo

Figura 12

Humedad máxima y mínima en Motupe del 17 al 26 de Mayo del 2023.



Nota. Fechas pertenecientes al Tercer ensayo

Materiales

- Material experimental. Extracto de Karanja al 60% ácidos grasos con detergente potásico, aceite de canela, formula a base de calcio, magnesio, azufre y potasio, aceite vegetal de soya, azufre micronizado, fertilizante foliar con aceite de Neem, aceite mineral parafínico, matrine al 0,5 % y aceite de limón
- Material de laboratorio, entre ellos: papel toalla, Agua destilada, alcohol, lejía, pinzas, tijeras, marcador permanente, computadora, calculadora, estereoscopio, material de campo, libretas de campo, lápiz, lupa de mano (40x)/(60X), cartillas de evaluación, tablero, cinta de embalaje, bolsas, mascarilla, guantes, atomizadora Sermi de 2000L y atomizadora manual.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Variables:

Dependientes. Vienen a ser los parámetros que se modificaron según desarrollaron los ensayos

- Adultos vivos de *Oligonychus sp.* en hojas.
- Larvas y Ninfas vivas de *Oligonychus sp.* en hojas.

Independientes. Pesticidas en estudio que se ensayaron en el Fundo Orgánica, Anchovira, Motupe, y el laboratorio de Entomología UNPRG.

Tratamientos en estudio:

Se indican los tratamientos a estudiar en la siguiente tabla número 4

Tabla 4

Tratamientos aplicados durante los ensayos, indicando su Nombre comercial, Ingrediente Activo, dosis inicial por cilindro y la dosis inicial por litro.

T	N. Comercial	I. Activo	Dosis /200 L.	Dosis/L
1	TESTIGO	Agua	-	-
2	BIOKARANYA	Extracto de Karanja	0,3 L/cil	1,5 ml/L
3	CROPS DETER	Ácidos grasos y detergente potásico	100 ml/cil	0,5 ml/L
4	CROPS CANELA	Aceite de canela	150 ml/cil	0,75 ml/L
5	COMPLECAL	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	500 ml/cil	2,5 ml/L
6	GOLDEN NATUR'L OIL	Aceite vegetal de soya	1 L/cil	5 ml/L
7	PANTERA 720 SC	Azufre micronizado	0,5 L/cil	2,5 ml/L
8	SOLIDGROW	Fertilizante foliar aceite de Neem	400 ml/cil	2 ml/L
9	Summer Oil	Aceite mineral parafínico	1 L/cil	5 ml/L
10	VICTOZA	Matrine	300 ml/cil	1,5 ml/L
11	ZITRIK ACAROS	Aceite de limón	200 ml/cil	1 ml/L

Ensayo I.

Se marcaron 44 árboles de Palto var. Hass con presencia mediana de la arañita roja en estudio. En cada árbol se marcó con una cinta de lana en el peciolo, 12 hojas de mediana infestación de arañita roja (5-10 individuos por hoja), de tal modo que cada 3 días se colectaron tres hojas para ser llevadas a laboratorio y hacer el conteo de los ácaros vivos.

Cada árbol constituyó una unidad experimental, bajo un diseño estadístico en BCR, de 11 tratamientos y 4 repeticiones.

Se realizaron cuatro evaluaciones: antes de aplicar, luego 2, 4 y 7 días después de la aplicación. Las hojas se colectaron en bolsas de papel y llevadas al laboratorio donde se revisaron bajo un estereoscopio a 40X y registró el número de larvas/ ninfas y adultos, vivos.

Para efectos de la aplicación se preparó 01 litro de cada tratamiento a la dosis correspondiente, y se aplicó con aspersion muy fina, dirigida al haz y envés de cada hoja marcada (con aspersor manual). Se tuvo la precaución de estandarizar la altura de la boquilla de aplicación respecto a la superficie de la hoja y el número de aspersiones que se dio por hoja (2 ó 3), de tal modo que no exista escurrimiento de la solución, pero tampoco una deficiente cobertura.

Los tratamientos estudiados se muestran en la Tabla 5

Tabla 5.

Dosis de Tratamientos en Primer Ensayo, incluyendo el nombre comercial, ingrediente activo, dosis expresada en porcentaje y dosis por cilindro de 200 litros.

TRATAMIENTOS				
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	DOSIS/200 L
0	Testigo	Agua	100,00%	-
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	0,3
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	0,1
3	Crops canela	Aceite de canela	0,08%	0,15
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	0,5
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,50%	1
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	0,5
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	0,4
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	1
9	Victoza	Matrine	0,20%	0,4
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,10%	0,2

Para la evaluación se recogieron paulatinamente 03 hojas (de las marcadas), de cada árbol (en un sobre de papel) para ser evaluados bajo estereoscopio a 40 X.

En este ensayo se realizó una evaluación delimitando una pulgada cuadrada de cada hoja de la zona con síntoma de daño del ácaro.

Se muestra en las Figuras 13,14 y 15 el desarrollo de la aplicación en campo y conteo en laboratorio

Figura 13
.Aplicación en Hojas con Rociador



Figura 14
Marcado de hojas para Ensayo I



Figura 15

Pulgada Cuadrada de hoja de Palto observada al estereoscopio



Ensayo II.

Del resultado anterior se realizó un reajuste de dosis de los tratamientos, según los resultados encontrados.

El producto que se decidió aumentar su dosis en base a su baja efectividad y los rangos de dosis presentadas en su ficha técnica, fue el Tratamiento 6 (Golden Natur'l Oil), se aumentó la dosis de 1 Litro por cilindro de 200 litros a 2 litros por cilindro de 200 litros. Los Tratamientos estudiados se muestran en la Tabla 6.

Se ubicó, dentro del fundo agrícola, un lote con presencia mediana de *Oligonychus sp.*, para este caso, cada unidad experimental estuvo constituida por 4 árboles, que se eligieron y marcaron, entre los de infestación mediana. De este modo, un bloque se constituyó de 44 plantas (cada 4 forman una unidad experimental). Luego se delimitó el siguiente bloque, siguiendo el mismo procedimiento y así sucesivamente hasta completar los cuatro bloques.

Tabla 6.

Dosis de Tratamientos en Segundo Ensayo incluyendo el nombre comercial, ingrediente activo, dosis expresada en porcentaje y dosis por cilindro de 200 litros.

TRATAMIENTOS				
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	DOSIS/200 L
0	Testigo	Agua	100,00%	-
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	0,3
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	0,1
3	Crops canela	Aceite de canela	0,08%	0,15
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	0,5
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	2
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	0,5
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	0,4
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	1
9	Victoza	Matrine	0,20%	0,4
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,10%	0,2

Disposición del Campo Experimental.

- Unidad experimental: Número de plantas: 4 plantas marcadas.
- Número de bloques: 4
- Número de tratamientos: 11

Para la aplicación se utilizó una atomizadora y el agua se estandarizó en pH 5,5.

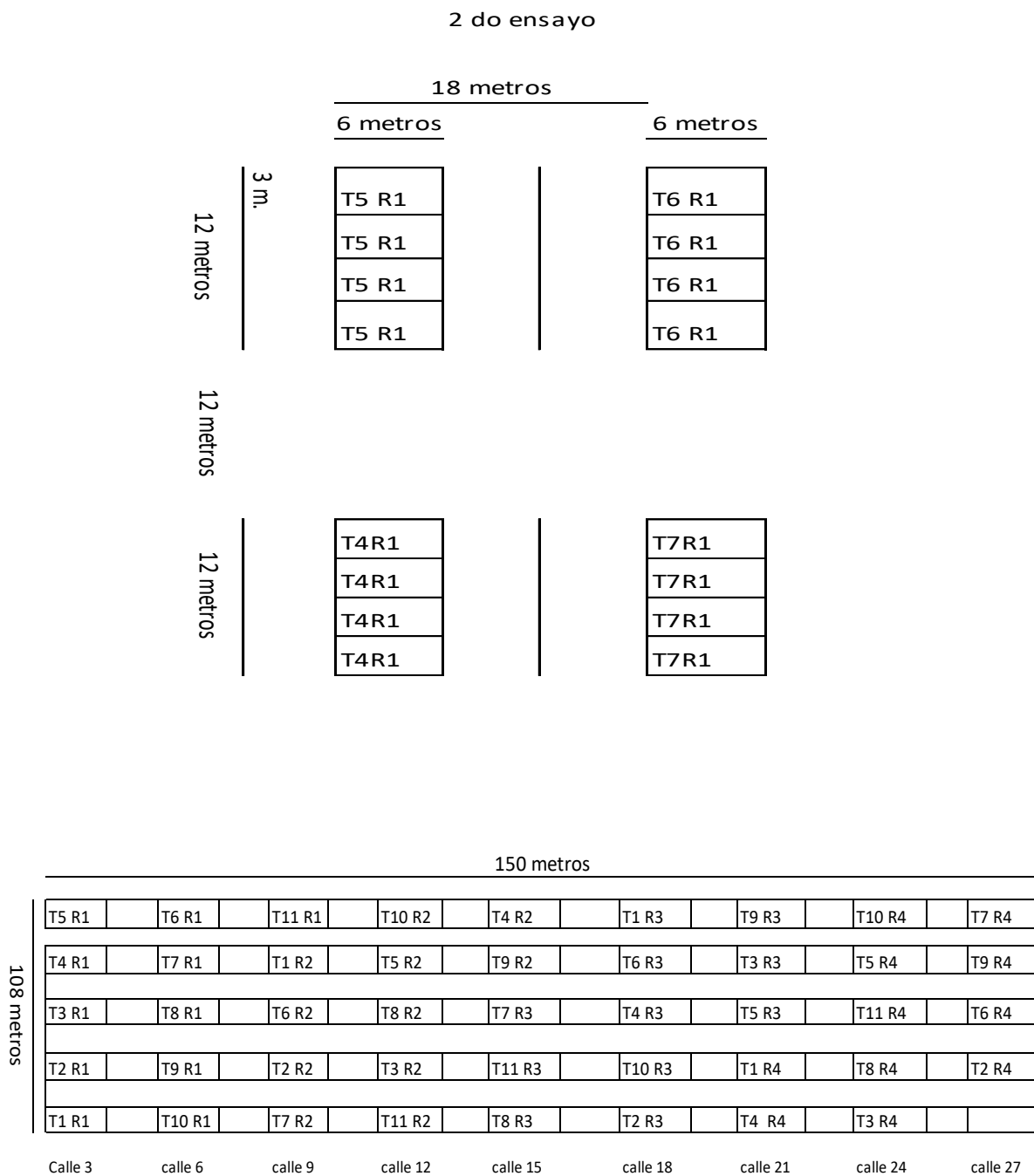
Evaluaciones:

Se marcaron 12 hojas previo a la aplicación por repetición, para ser recogidas 3 por cada evaluación las cuales fueron llevadas en bolsas de papel al laboratorio y se realizó el registro de ácaros vivos (, larvas/ninfas y adultos) con Estereoscopio a 40 X.

.

Figura 16

Disposición del Segundo Ensayo con medidas incluidas



Nota. Cada repetición (R), representa 4 plantas.

Ensayo III

Del experimento anterior se seleccionaron los tres tratamientos más efectivos y se aplicaron a un área de mayor tamaño (0,5 a 1 hectárea), y un área testigo de similar tamaño.

Se constató que el área tenga una infestación baja a media de *Oligonychus sp*, la cual es entre 1 a 5 ácaros por hoja aproximadamente. Las evaluaciones se realizaron a los 2, 4 y 7 días.

Diez días después de la última evaluación se realizó una segunda aplicación, de los mismos productos. Para el análisis estadístico se consideró un diseño DCR.

De cada tratamiento se colectaron 25 hojas, en cada fecha de evaluación. Las evaluaciones se dieron a los 4, 7, 15 y 25 días.

Los Tratamientos estudiados se muestran en la Tabla 7.

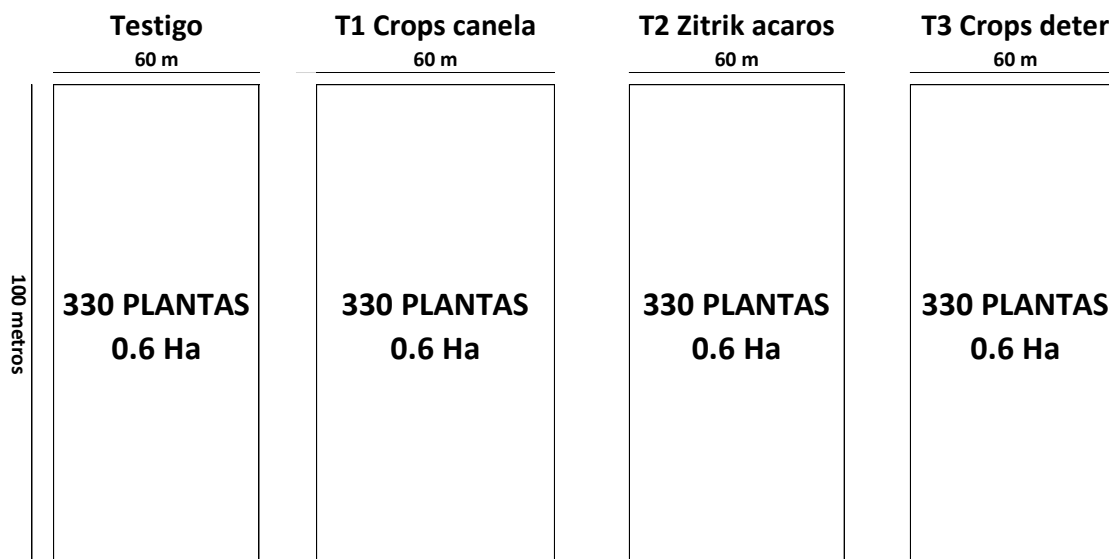
Tabla 7

Dosis de Tratamientos en Tercer Ensayo, incluyendo nombre comercial, ingrediente activo, dosis expresada en porcentaje y dosis expresada en litros por cilindro de 200 litros.

TRATAMIENTOS			
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	DOSIS/200L
0 Testigo	Agua	100,00%	-
1 Crops canela	Aceite de canela	0,08%	0,15
2 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0.10%	0,2
3 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	0,1

Figura 17

Disposición del Tercer Ensayo con medidas incluidas



Procesamiento de Resultados.

Por cada evaluación posterior a la aplicación se calculó el porcentaje de mortalidad de: Ninfas, Adultos y Ninfas + Adultos de *Oligonychus sp.* empleando la fórmula de Henderson y Tilton, cuya ecuación es:

$$Mortalidad (\%) = \left(1 - \frac{Ca * Td}{Ta * Cd} \right) * 100$$

Donde:

Ta = Ácaros vivos/hoja antes de la aplicación en el Tratamiento.

Ca = Ácaros vivos/hoja antes de la aplicación en el Testigo.

Td = Ácaros vivos/hoja después de la aplicación en el Tratamiento.

Cd = Ácaros vivos/hoja después de la aplicación en el Testigo.

Al obtener los datos y procesarlos en ANAVA, si se obtuviese un coeficiente de variación superior a 30% se realizó una transformación de datos para ajustar los valores de las variables a una distribución normal. La transformación elegida fue:

Para el caso de individuos vivos se transformó los datos de la siguiente manera:

=Raíz de $(x+0.5)$

Para el caso de Porcentaje de mortalidad se transformaron los datos de la siguiente manera: =Arcoseno Raíz de $(x/100)$

Además, si el porcentaje antes de transformar es 0 se reemplazó por 0,5.

Fechas de las aplicaciones.

Se realizaron 4 aplicaciones durante la presente investigación, incluyendo la segunda aplicación del tercer ensayo.

Tabla 8

Fechas de Aplicación de cada ensayo, según orden cronológico.

Ensayo	Día de Evaluación	Fecha
1º er ensayo	Primera aplicación	27/12/2022
2º do ensayo	Primera aplicación	17/05/2023
3º er Ensayo Primera aplicación	Primera aplicación	1/11/2023
3º er Ensayo Segunda aplicación	Segunda aplicación	18/11/2023

4. Resultados

Efecto de Diez Productos sobre la Densidad de *Oligonychus sp* en Hojas de Palto *Persea americana* Mill. var. 'Hass', Primer Ensayo.

Efecto sobre la densidad de adultos (Tabla 9).

Se inició la aplicación con una densidad entre 1,17 a 2,58 adultos/pulg². A los dos días de la aplicación todos los tratamientos redujeron la población de adultos de *Oligonychus sp.*, (0,25 a 0,58 adultos/pulg²) a excepción del Aceite Vegetal de Soya y del Azufre Micronizado donde la densidad de adultos no se diferencia estadísticamente del Testigo sin aplicación (1,75 adultos/pulg²). A los cuatro días mejora el efecto de control y destacan el Aceite de Canela, y el tratamiento a base de Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio con 0,08 adultos/pulg², resultandos mejores que el Aceite Vegetal de Soya y el Fertilizante foliar aceite de Neem (0,75 y 0,83 adultos/pulg²). A los 7 días se mantiene el control, y todos los tratamientos presentan una densidad de 0,0 a 0,67 adultos/pulg², sin diferencia entre ellos, superando al Testigo (1,75 adultos/pulg²).

Tabla 9

Efecto sobre la densidad de adultos de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P,C)	1 DAA* (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0 Testigo	Agua	100,00%	1,67	abc	1,75	b	1,75	c	1,75	b
1 Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	2,00	abc	0,25	a	0,67	ab	0,67	a
2 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	1,58	abc	0,58	a	0,17	ab	0,00	a
3 Crops canela	Aceite de canela	0,075%	1,17	a	0,25	a	0,08	a	0,25	a
4 Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio,	0,25%	1,33	ab	0,50	a	0,08	a	0,58	a
5 Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,50%	1,25	ab	1,75	b	0,75	b	0,42	a
6 Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	2,58	c	1,08	ab	0,25	ab	0,42	a
7 Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	2,33	bc	0,25	a	0,83	b	0,42	a
8 Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	1,58	abc	0,58	a	0,42	ab	0,33	a
9 Victoza	Matrine	0,2%	2,42	bc	0,58	a	0,42	ab	0,42	a
10 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	2,08	abc	0,25	a	0,17	ab	0,08	a
C.V (%)			21,82		23,68		20,26		21,82	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos (Tabla 10)

El efecto de mortalidad se observó desde los dos días de la aplicación (91,1 a 68,8% de control de adultos), sin embargo, el Aceite vegetal de soya con 21,7% de control no es diferente al Testigo sin aplicación. A los 4 días el Aceite vegetal de soya continúa sin diferenciarse del Testigo sin aplicación; los demás tratamientos no muestran diferencia significativa entre sí, alcanzando de 57,9 a 92% de control. A los siete días todos los tratamientos presentan una mortalidad que se diferencia del Testigo, pero destacan el tratamiento a base de ácidos grasos y detergente potásico y el Aceite de limón con 100 y 96,5% de control sobre adultos de *Oligonychus* sp., los demás tratamientos muestran un control intermedio.

Tabla 10

Mortalidad de adultos de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN						N
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		
0	Testigo	Agua	100%	0,00	c	0,00	c	0,00	c	ota s. (*) Los dat os fue ron con
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	81,30	a	68,20	ab	62,80	ab	
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	65,90	ab	89,70	a	100,00	a	
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	79,20	a	91,70	a	78,90	ab	
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	68,80	a	91,70	a	46,80	b	
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,5%	21,70	bc	38,60	cb	71,70	ab	
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	62,30	ab	89,30	a	80,30	ab	
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	91,10	a	57,90	ab	82,10	ab	
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	66,80	ab	68,70	ab	79,50	ab	
9	Victoza	Matrine	0,2%	68,80	a	80,40	a	82,50	ab	
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	87,00	a	92,00	a	96,50	a	
		C.V (%)		44,72		36,17		34,36		

vertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efecto sobre densidad de estados inmaduros (Tabla 11)

Se inició la aplicación con una densidad entre 0,67 a 1,83 estados inmaduros/pulg². A los dos días de la aplicación la mayoría de tratamientos redujeron la población de estados inmaduros de *Oligonychus sp.*, (0,00 a 1,00 estados inmaduros/pulg²) a excepción del Aceite Vegetal de Soya, donde incluso aumentó (1,00 estado inmaduro/pulg²) y el azufre micronizado donde la densidad de estados inmaduros no se diferencia estadísticamente del Testigo sin aplicación (0,83 estados inmaduros/pulg²). A los cuatro días mejora el efecto de control y destacan el Aceite de Canela, el Aceite de Limón, y el Fertilizante foliar aceite de Neem con 0,00, 0,00 y 0,08 estados inmaduros/pulg² respectivamente, resultandos mejores que el Aceite Vegetal de Soya con 1,08 estados inmaduros/pulg², A los 7 días destacan los tratamientos a base de ácidos grasos y detergente potásico, Aceite de Canela y Fertilizante foliar aceite de Neem, con 0,00 a 0,08 Larvas y ninfas/pulg²; mientras que los restantes tratamientos presentan una densidad semejante al Testigo.

Tabla 11

Efecto sobre la densidad de Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de Oligonychus sp. por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P,C)	1 DAA* (1)	2 DDA* (1)	4 DDA* (1)	7 DDA* (1)				
0 Testigo	Agua	100,00%	1,50	ab	0,83	cd	0,75	bc	0,75	b
1 Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	1,42	ab	0,42	abc	0,17	ab	0,17	ab
2 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	0,75	ab	0,17	ab	0,25	ab	0,00	a
3 Crops canela	Aceite de canela	0,075%	0,67	a	0,00	a	0,00	a	0,08	a
4 Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	0,83	a	0,42	abc	0,17	ab	0,50	ab
5 Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,50%	0,67	a	1,00	d	1,08	c	0,25	ab
6 Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	1,25	ab	0,67	cd	0,33	ab	0,42	ab
7 Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	1,17	ab	0,33	abc	0,08	a	0,08	a
8 Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	0,75	a	0,08	ab	0,25	ab	0,17	ab
9 Victoza	Matrine	0,2%	0,75	a	0,59	bcd	0,25	ab	0,17	ab
10 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	1,83	b	0,08	ab	0,00	a	0,17	ab
C.V (%)			17,56		17,41		22,60		21,56	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Estados Inmaduros (Tabla 12)

A los dos días de la aplicación destacan el Aceite de Canela, el Aceite de limón, el Aceite mineral parafínico y los ácidos grasos y detergente potásico, con 100 a 71.1 % de control; los restantes tratamientos no han superado al Testigo. A los cuatro días destacan el Aceite de Canela y el Aceite de Limón con un control del 100% de estados inmaduros; mientras que resultaron semejantes al Testigo los siguientes tratamientos, Aceite Vegetal de soya, los ácidos grasos y detergente potásico y el azufre micronizado; los demás tratamientos presentaron un control intermedio. A los siete días no se diferencian del Testigo los tratamientos a base de Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio, Aceite Vegetal de soya, Azufre Micronizado y Aceite mineral parafínico; los otros tratamientos aún mantienen un control superior.

Tabla 12

*Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de *Oligonychus* sp. por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.*

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN					
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0 Testigo	Agua	100%	0,00	d	0,00	c	0,00	b
1 Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	50,00	abcd	75,00	ab	75,00	a
2 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	71,10	abc	35,20	bc	100,00	a
3 Crops canela	Aceite de canela	0,075%	100,00	a	100,00	a	65,00	a
4 Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	40,00	bcd	69,00	ab	36,40	ab
5 Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,5%	0,00	d	0,00	c	50,00	ab
6 Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	20,30	cd,	44,30	abc	50,00	ab
7 Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	55,60	abcd	79,20	ab	75,00	a
8 Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	91,70	ab	55,00	ab	33,30	ab
9 Victoza	Matrine	0,2%	27,70	cd	60,00	ab	50,00	a
10 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	92,90	ab	100,00	a	66,50	a
	C.V (%)		62,49		59,19		61,18	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efecto sobre densidad de Adultos más Estados Inmaduros. (Tabla 13)

Se inició la aplicación con una densidad entre 1,83 a 3,92 de adultos más estados inmaduros/pulg2. A los dos días de la aplicación la mayoría de tratamientos redujeron la población de adultos y estados inmaduros/pulg2 de *Oligonychus* sp., (0,25 a 1,75 adultos más estados inmaduros/pulg2) a excepción del Aceite Vegetal de Soya, donde incluso aumentó (2,75 adultos más estado inmaduro/pulg2) y Azufre Micronizado (1,75 individuos/pulg2) donde la densidad de estados inmaduros no se diferencia estadísticamente del Testigo (2,59 adultos más estados inmaduros/pulg2). A los cuatro días mejora el efecto de control de 0,08 a 1,83 adultos más estados inmaduros/pulg2, siendo menos efectivo el Aceite Vegetal de Soya por no diferenciarse del Testigo. A los 7 días se mantiene el control, donde los tratamientos presentan una densidad de 0,0 a 1,08 adultos más estados inmaduros/pulg2, sobresaliendo el tratamiento a base de Ácidos grasos y detergente potásico con 0,00 adultos más estados inmaduros, superando al tratamiento a base de Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio y al Testigo con 1,08 y 2,50 adultos más estados inmaduros/pulg2.

Tabla 13

Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de Oligonychus sp. en el Primer Ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	1 DAA* (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0 Testigo	Agua	100,00%	3,17	ab	2,59	c	2,50	c	2,50	c
1 Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	3,42	ab	0,67	ab	0,83	ab	0,83	ab
2 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	2,33	ab	0,75	ab	0,41	a	0,00	a
3 Crops canela	Aceite de canela	0,075%	1,83	a	0,25	a	0,08	a	0,33	ab
4 Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	2,17	ab	0,92	ab	0,25	a	1,08	b
5 Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,50%	1,92	a	2,75	c	1,83	bc	0,67	ab
6 Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	3,83	ab	1,75	bc	0,58	a	0,83	ab
7 Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	3,50	ab	0,58	a	0,92	ab	0,50	ab
8 Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	2,34	ab	0,58	ab	0,92	a	0,50	ab
9 Victoza	Matrine	0,2%	3,17	ab	1,17	ab	0,67	a	0,58	ab
10 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	3,92	ab	0,33	a	0,80	a	0,25	ab
C.V (%)			16,46		22,28		24,46		25,02	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Tabla 14).

El efecto de mortalidad se observó en la mayor parte de los tratamientos desde los dos días de la aplicación (87.80% a 15.6% de control de adultos más estados inmaduros), sin embargo, el Aceite vegetal de soya con 15,60% adultos más estados inmaduros de control no es diferente al Testigo sin aplicación. A los 4 días el Aceite vegetal de soya con 9,10% continúa sin diferenciarse del Testigo. A los siete días los tratamientos que destacan son los Ácidos grasos y Detergentes potásicos) el tratamiento a base de Matrine y el que contiene Aceite de Limón con 100%, 94,60% y 81,4% de control respectivamente, siendo superiores significativamente al tratamiento a base de Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio que presenta un control del 35,70% adultos más estados inmaduros/pulg2, resultando significativamente similar al Testigo.

Tabla 14

Mortalidad de Adulto más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de Oligonychus sp. Por pulgada cuadrada en el Primer Ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							N
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		
0	Testigo	Agua	100%	0,00	c	0,00	b	0,00	c	ota
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	66,00	a	70,50	a	60,20	ab	s.
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	60,40	a	78,00	a	100,00	a	(*)
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	83,30	a	93,10	a	74,60	ab	Los
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	60,80	a	82,50	a	35,70	cb	dat
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	0,5%	15,60	bc	9,10	b	62,50	ab	os
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	45,60	ab	77,70	a	68,90	ab	fue
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	81,30	a	60,10	a	82,50	ab	ron
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	69,00	a	60,00	a	74,70	ab	con
9	Victoza	Matrine	0,2%	54,20	ab	68,90	a	81,40	a	vert
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	87,80	a	91,70	a	94,60	a	
		C.V (%)		42,96		41,33		37,55		ido

s a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Segundo Ensayo: Efecto de Diez Productos sobre la Densidad de *Oligonychus sp* en Hojas de Palto *Persea americana* Mill. var. 'Hass'.

Efecto sobre densidad de Adultos. (Tabla 15)

Se inició la aplicación con una densidad de 0,98 a 1,58 individuos/ hoja. A los dos días de la aplicación los tratamientos que redujeron la población de adultos de *Oligonychus sp*. (0,0 a 0,4 adultos/hoja) fueron Aceite de canela y Aceite vegetal de soya y Matrine superando a Calcio, magnesio, Azufre y Potasio con 0,27 adultos/hoja que fue estadísticamente el más cercano al Testigo. A los cuatro días destacaron Extracto de Karanja, Aceite de canela, aceite vegetal de soya y Matrine con valores de 0 a 0,06 adultos de *Oligonychus sp*/ hoja superando a Calcio, magnesio, Azufre y Potasio y Fertilizante foliar + aceite de Neem con 0,31 adultos de *Oligonychus sp*/ hoja que fue estadísticamente el más cercano al Testigo. A los siete días los tratamientos superiores fueron Ácidos grasos y detergente potásico, Aceite de canela, Aceite mineral parafínico y Matrine con 0,0 a 0,08 adultos/hoja superando al Calcio, magnesio, Azufre y Potasio con 0,54 adultos/hoja siendo este tratamiento el más cercano al testigo.

Tabla 15

Efecto sobre la Densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja. Segundo Ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	1 DAA (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	1,21	a	1,25	d	1,35	D	1,31	d
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	1,44	a	0,10	abc	0,06	A	0,23	abc
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	1,42	a	0,15	abc	0,13	A	0,00	a
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	1,56	a	0,00	a	0,06	A	0,00	a
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	1,38	a	0,27	c	0,31	C	0,54	c
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	1,08	a	0,04	a	0,00	A	0,17	ab
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	1,58	a	0,08	ab	0,15	A	0,21	abc
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	1,19	a	0,25	bc	0,31	C	0,50	bc
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	0,98	a	0,17	abc	0,23	Bc	0,08	a
9	Victoza	Matrine	0,2%	1,10	a	0,00	a	0,00	A	0,08	a
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	1,27	a	0,23	bc	0,25	bc	0,25	abc
		C.V (%)		10,58		8,15		6,97		13,22	

Notas. () Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).*

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos (Tabla 16).

El efecto de mortalidad se observó desde los dos días de aplicación los tratamientos de Aceite de canela y Matrine con 100% de control de adultos/hoja superando a Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio y Fertilizante foliar+ aceite de Neem con 79% a 80,86% de control de *Oligonychus sp.* /hoja. A los cuatro días los tratamientos superiores son Extracto de Karanja, Ácidos grasos y detergente potásico, Aceite de canela, Aceite de soya vegetal, Azufre micronizado y Matrine con 91,92% a 100% de control adultos de *Oligonychus sp.*/hoja superando a los demás tratamientos. A los siete días tratamientos superiores son Extracto de Karanja, Ácidos grasos y detergente potásico, Aceite de canela, Aceite de soya vegetal, Azufre micronizado y Matrine con 88,5% a 100% de control adultos de *Oligonychus sp.* /hoja superando Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio y Fertilizante foliar+ aceite de Neem con 55,98% a 56,13% de control de *Oligonychus sp.*/hoja siendo estadísticamente los más cercanos al Testigo.

.Tabla 16

Efecto de la Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							N
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	2 DDA (1)		4 DDA (1)		7 DDA (1)		
0	Testigo	Agua	100%	0,00	d	0,00	C	0,00	c	ota
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	93,96	ab	94,20	A	83,99	a	s.
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	90,67	abc	92,25	A	100,00	a	(*)
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	100,00	a	96,86	A	100,00	a	
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	80,86	c	79,29	B	55,98	b	Los
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	96,09	ab	100,00	A	88,85	a	dat
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	94,88	ab	91,92	A	88,50	a	os
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	79,00	c	75,17	B	56,13	b	fue
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	83,87	bc	77,99	B	76,45	ab	ron
9	Victoza	Matrine	0,2%	100,00	a	100,00	A	100,00	a	con
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	83,33	bc	81,87	B	81,52	ab	
C.V (%)				9,59		7,96		23,11		vert

idos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efecto sobre densidad de Estados Inmaduros (Tabla 17)

Se inició la aplicación con una densidad de 0,33 a 0,77 estados inmaduros de *Oligonychus sp.* / hoja. A los dos días de la aplicación todos los tratamientos redujeron la población de adultos de *Oligonychus sp.* de 0,08 a 0,27 estados inmaduros *Oligonychus sp.* /hoja. A los cuatro días destacó Aceite de canela con 0,06 estados inmaduros de *Oligonychus sp.* /hoja, siendo superior a Azufre micronizado con 0,42 estados inmaduros de *Oligonychus sp.* /hoja siendo este el más cercano al testigo con 0,77 estados inmaduros/hoja. A los siete días los tratamientos superiores fueron Ácidos grasos y detergente potásico y Aceite de canela con 0,0 estados inmaduros de *Oligonychus sp.* /hoja, superando a Fertilizante foliar + aceite de Neem con 0,27 estados inmaduros/hoja siendo este tratamiento el más cercano estadísticamente al Testigo.

Tabla 17

Efecto sobre la Densidad de Ninfas más Larvas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	1 DAA* (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0 Testigo	Agua	100,00%	0,58	ab	0,83	b	0,77	d	1,00	d
1 Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	0,49	ab	0,08	a	0,15	ab	0,17	abc
2 Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	0,58	ab	0,13	a	0,08	ab	0,00	a
3 Crops canela	Aceite de canela	0,075%	0,67	ab	0,10	a	0,06	a	0,00	a
4 Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	0,77	b	0,19	a	0,19	ab	0,08	abc
5 Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	0,48	ab	0,10	a	0,15	ab	0,15	abc
6 Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	0,71	ab	0,27	a	0,42	c	0,21	bc
7 Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	0,38	ab	0,27	a	0,25	b	0,27	c
8 Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	0,46	ab	0,17	a	0,17	ab	0,08	abc
9 Victoza	Matrine	0,2%	0,33	a	0,13	a	0,15	ab	0,04	ab
10 Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	0,38	ab	0,08	a	0,13	ab	0,10	abc
C.V (%)			11,52		9,79		7,43		9,55	

Notas. () Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).*

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Estados Inmaduros (Tabla 18)

El efecto de mortalidad se observó desde los dos días de aplicación. Los tratamientos controlaron la población de estados inmaduros *Oligonychus sp.* en 72,02% a 90,99% estados inmaduros *Oligonychus sp.* /hoja a excepción del Fertilizante Foliar + aceite de Neem con 45,85% de control de estados inmaduros *Oligonychus sp.* /hoja siendo el más cercano al testigo con 0%. A los cuatro días los tratamientos superiores fueron Extracto de Karanja, Ácidos grasos + detergente potásico, Aceite de canela con 81,98 a 91,13% de control de estados inmaduros/hoja, superando a los demás tratamientos. A los siete días los tratamientos superiores fueron Ácidos grasos + Detergente potásico, Aceite de canela con 100 % de control de *Oligonychus sp.* /hoja, superando a Fertilizante foliar+ aceite de Neem con 59,59 % de control siendo el más cercano estadísticamente al Testigo.

Tabla 18

Mortalidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							ota s. (*) Los dat os fue ron con vert ido s a
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	2 DDA (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)			
0	Testigo	Agua	100%	0,00	c	0,00	d	0,00	d	
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	90,99	a	81,98	a	70,08	abc	
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	85,86	a	89,27	a	100,00	a	
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	89,85	a	91,13	a	100,00	a	
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	79,56	a	77,13	ab	91,72	abc	
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	86,98	a	69,41	ab	63,07	abc	
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	72,02	a	39,81	bc	69,74	bc	
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	45,84	b	16,07	cd	59,59	c	
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	73,28	a	68,97	abc	94,44	ab	
9	Victoza	Matrine	0,2%	79,66	a	61,19	ab	93,14	abc	
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	84,92	a	75,98	ab	83,63	abc	
C.V (%)				24,14		37,96		27,42		

la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)-

Efecto sobre densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Tabla 19).

Se inició la aplicación con una densidad entre 1,44 a 2,29 Adultos + Estados inmaduros/hoja. A los dos días de la aplicación los tratamientos superiores fueron Aceite de canela y Matrine con 0,1 a 0,13 individuos /hoja siendo estadísticamente superior a Fertilizante foliar aceite de Neem, con 0,52 adultos+ estados inmaduros de *Olygonichus sp* / hoja. A los cuatro días de aplicación los tratamientos sobresalientes fueron Aceite de canela, aceite vegetal de soya y Matrine con 0,13 a 0,15 adultos+estados inmaduros de *Olygonichus sp* / hoja superando a Calcio, Azufre, Magnesioa+Azufre y Fertilizante foliar + Aceite de Neem con 0,5 a 0,56 ind/hoja siendo los más cercanos al testigo con 2,13 adultos+estados inmaduros de *Olygonichus sp* / hoja. A los 7 días los tratamientos sobresalientes fueron Ácidos grasos+ Detergente potásico, Aceite de canela con 0 adultos más estados inmaduros/hoja, superando a Calcio, Azufre, Magnesioa+Azufre y Fertilizante foliar + Aceite de Neem 0,63 y 0,77 adultos más estados inmaduros *Olygonichus sp* / hoja respectivamente.

Tabla 19

Efecto sobre la Densidad de Adultos más Ninfas más Larvas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	1 DAA (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	1,79	a	2,08	d	2,13	D	2,31	d
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	1,93	a	0,19	abc	0,21	A	0,40	bc
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	2,00	a	0,27	abc	0,21	A	0,00	a
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	2,23	a	0,10	a	0,13	A	0,00	a
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	2,15	a	0,46	bc	0,50	C	0,63	c
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	1,56	a	0,15	ab	0,15	A	0,31	abc
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	2,29	a	0,35	abc	0,56	C	0,42	bc
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	1,56	a	0,52	c	0,56	C	0,77	c
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	1,44	a	0,33	abc	0,40	Bc	0,17	ab
9	Victoza	Matrine	0,2%	1,44	a	0,13	a	0,15	A	0,13	ab
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	1,65	a	0,31	abc	0,38	Bc	0,35	abc
		C.V (%)		29,4		11,75		7,93		14,12	

Notas. () Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).*

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Tabla 20)

El efecto de la mortalidad a los dos días de aplicación muestra al Aceite de canela con 96,43% de control superando a Fertilizante foliar + aceite de Neem con 70,6 % de control de adultos más estados inmaduros de *Oligonychus sp*, /hoja. A los cuatro días Aceite de canela continuó siendo superior con 95,49 % de control superando a Fertilizante foliar+ Aceite de Neem con 69,39% de control de adultos más estados inmaduros por hoja siendo el más cercano estadísticamente del Testigo. A los siete días fueron superiores los tratamientos Ácidos grasos+ detergente potásico, Aceite de canela, Aceite mineral parafínico y Matrine con controles de 92,16 a 100% adultos más estados inmaduros por hoja, superando al Fertilizante foliar+ Aceite de Neem con 56,93% de control, el cual fue el más cercano estadísticamente al Testigo.

Tabla 20

Efecto sobre la mortalidad de Adultos más Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja en el segundo ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN						N
N. COMERCIAL		INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	2 DDA (1)		4 DDA (1)		7 DDA (1)		ota
0	Testigo	Agua	100%	0,00	d	0,00	e	0,00	d	s.
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	92,35	ab	90,42	ab	83,80	ab	(*)
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	89,11	ab	90,62	ab	100,00	a	Los
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	96,43	a	95,49	a	100,00	a	dat
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	81,25	bc	79,33	cd	66,54	bc	os
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1,00%	90,49	ab	91,34	ab	84,16	ab	fue
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	86,86	ab	76,00	cd	83,97	ab	ron
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,2%	70,60	c	69,39	d	56,93	c	con
8	Summer oil	Aceite mineral parafínico	0,5%	79,76	bc	76,00	cd	92,16	a	vert
9	Victoza	Matrine	0,2%	93,36	ab	91,74	ab	92,67	a	ido
10	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	84,22	abc	80,99	bc	83,06	ab	
C.V (%)				11,11		8,85		20,19		

s a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Tercer Ensayo: Efecto de tres productos sobre la densidad de *Oligonychus sp* en Hojas.**Efectos sobre la densidad de adultos, primera aplicación (Tabla 21)**

Se inició la aplicación con una densidad entre 3,56 a 5,20 adultos de *Oligonychus sp.*/hoja. A los dos días de la aplicación todos los tratamientos redujeron significativamente la población de adultos de *Oligonychus sp.*, (0,08 a 0,28 adultos/hoja) a excepción del Testigo (3,76 adultos/hoja). A los cuatro y siete días se mantiene la diferencia significativa entre los tratamientos aplicados y el testigo, sin mostrarse ninguna diferencia entre los tratamientos aplicados. Los valores de la densidad de adultos por hoja a los cuatro días estuvieron entre 0,04 hasta 5,52 en el Testigo; mientras que a los siete días estuvo entre 0,08 hasta 9,92 adultos por hoja. A los 2, 4 y 7 días el control fue uniforme y similar entre los tres tratamientos, pero diferentes significativamente al testigo.

Tabla 21

Efecto sobre la densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	1 DAA (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	5,20	a	3,76	B	5,52	b	9,92	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	5,12	a	0,08	A	0,20	a	0,28	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	3,64	a	0,08	A	0,04	a	0,08	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	3,56	a	0,28	A	0,18	a	0,20	a
		C.V (%)		13,20		24,49		18,32		13,13	

Notas. () Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).*

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efectos sobre la densidad de adultos, segunda aplicación (Tabla 22)

Se inició la aplicación con una densidad entre 0,08 a 9,92 adultos/hoja. En todas las evaluaciones posteriores (4, 7, 15 y 25 DDA) se mantiene la diferencia significativa entre los tratamientos aplicados y el testigo, sin mostrarse ninguna diferencia entre los tratamientos aplicados. Los tratamientos se mantuvieron entre 0.04 hasta 1.44 adultos por hoja, mientras que el testigo se mantuvo entre 8.48 hasta 1.76 individuos adultos de *Oligonychus sp.*

Tabla 22

Efecto sobre la Densidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja de segunda aplicación en el tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN									
	N. COMERCIAL	INGREDIENT E ACTIVO	DOSIS(P.C)	1 DAA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		15 DDA* (1)		25 DDA (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	9,92	b	11,76	b	8,48	b	8,84	b	10,56	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	0,28	a	0,04	a	0,36	a	1,44	a	1,32	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0.1%	0,08	a	0,28	a	0,12	a	0,80	a	1,08	a
		Ácidos grasos y		0,20	a	0,08	a	0,28	a	1,40	a	1,76	a
3	Crops deter	detergente	0,05%										
		potásico											
		C.V (%)		13,13		15,68		15,04		25,27		24,29	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos, Primera Aplicación (Tabla 23)

El efecto de mortalidad se observó desde los dos días de la aplicación, donde los tratamientos sobresalientes fueron Aceite de limón y Aceite de canela (94,12% y 97,54% . de control de adultos respectivamente) superando a los Ácidos grasos + detergente potásico presenta una eficacia de control inferior a los anteriores tratamientos con 81,71% de control de *Oligonychus* sp., pero mayor al testigo. A los cuatro días el Aceite de Limón y Ácidos grasos + detergente superaron (91,74% y 93,33% respectivamente) al Aceite de Canela (control del 71,04%) que presentó un control inferior a los demás tratamientos, pero mayor al testigo. A los siete días Aceite de limón (control de 100%) superó a Aceite de Canela con 57,98% y Ácidos grasos + detergente potásico con 83,1% de control sobre adultos de *Oligonychus* sp.

Tabla 23

Efecto sobre la Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la primera aplicación en el tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN					
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	2 DDA (1)		4 DDA (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0,00	c	0,00	c	0,00	c
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	97,54	a	71,04	b	57,98	b
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	94,12	a	91,74	a	100,00	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	81,71	b	93,33	a	83,10	ab
C.V (%)				13,14		18,12		31,78	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Mortalidad de Adultos, Segunda Aplicación (Tabla 24)

El efecto de mortalidad a los cuatro días fue desde 0 hasta 44,67 % de control, sin ninguna diferencia entre los tratamientos y el testigo. A los siete días el control fue entre 20,0 % a 40,0% siendo estadísticamente igual al testigo. Tanto a los 15 y 25 días después de la aplicación tanto el Testigo como los tratamientos fueron estadísticamente iguales. Este resultado se debe a que la densidad en los tratamientos con aplicación, al inicio de esta segunda aplicación, era muy baja (Tabla 22) y los días posteriores, a pesar de seguir siendo baja fue incrementando con respecto a la densidad de inicio, lo que resultó en una mortalidad nula.

Tabla 24

Efecto sobre la *Mortalidad de Adultos de Oligonychus sp. por hoja en la segunda aplicación tercer ensayo.*

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		15 DDA (1)		25 DDA (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0	a	0	a	0	a	0	a
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	40,00	a	20,0	a	0	a	0	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	0	a	7,02	a	0	a	0	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	44,67	a	40,0	a	0	a	0	a
C.V (%)				141,07%		147,01		0		0	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efectos sobre la densidad de estados inmaduros, primera aplicación (Tabla 25)

Se inició la aplicación con una densidad entre 2,88 a 5,84 estados inmaduros/hoja. A los dos días de la aplicación todos los tratamientos redujeron significativamente la población de estados inmaduros de *Oligonychus* sp., (0,04 a 0,42/hoja), siendo todos significativamente similares y superiores al testigo. A los cuatro días, la población de estados inmaduros se situaba entre 0,08 y 0,74 estados inmaduros/ hoja, siendo similares y superiores al testigo. A los siete días se mantiene la similitud significativa entre los tratamientos aplicados y la superioridad con respecto al testigo, los valores en esta evaluación estuvieron entre 1,60 y 2,00 estados inmaduros / hoja.

Tabla 25

Efecto sobre la Densidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja de la primera aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	1 DAA* (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	5,84	a	2,46	b	8,02	b	17,84	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	4,72	a	0,42	a	0,08	a	2,00	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	3,16	a	0,04	a	0,74	a	1,60	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	2,88	a	0,24	a	0,20	a	1,80	a
C.V (%)				19,74		24,29		24,29		24,29	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efectos sobre la densidad de estados inmaduros, segunda aplicación (Tabla 26)

Se inició la aplicación con una densidad entre 1,6 a 17,84 estados inmaduros/hoja, presentando una diferencia significativa entre el testigo y los tratamientos. A los cuatro días de la aplicación todos los tratamientos redujeron significativamente la población de estados inmaduros de *Oligonychus* sp. (0,24 a 0,60 estados inmaduros de *Oligonychus* sp/hoja), siendo los 3 tratamientos significativamente similares y superiores la densidad del testigo (16,64 estados inmaduros de *Oligonychus* sp/hoja). A los siete días la población de estados inmaduros se situaba entre 0,72 y 2,24 estados inmaduros/ hoja, siendo estadísticamente similares y superiores al testigo. A los 15 días se mantiene la similitud significativa entre los tratamientos aplicados (de 1,24 a 2,16 estados inmaduros/hoja) y la superioridad estadística con respecto al Testigo. Finalmente, a los 25 días después de la aplicación la densidad de estados inmaduros por hoja se situó en los tratamientos entre 1,40 y 4,04, mientras que la densidad del testigo fue de 27,48 estados inmaduros /hoja, siendo este inferior significativamente.

Tabla 26

Efecto sobre la Densidad de Larvas más Ninfas de Oligonychus sp. por hoja de la segunda aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS			DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN										
N. COMERCIAL		INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	10DAA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		15 DDA* (1)		25DDA (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	17,84	b	16,64	b	16,48	b	14,36	b	27,48	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	2,00	a	0,32	a	1,08	a	1,88	a	2,16	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	1,60	a	0,60	a	0,72	a	1,24	a	1,40	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	1,80	a	0,24	a	2,24	a	2,16	a	4,04	a
		C.V (%)		24,29		22,10		25,65		31,06		57,46	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Porcentaje de Mortalidad de Estados Inmaduros, Primera aplicación, (Tabla 27).

El efecto de mortalidad a los dos días fue desde 76,10% hasta 92,83 % de control, sin ninguna diferencia entre los tratamientos, pero si con el testigo ya que tiene un control del 0%. A los cuatro días el control de estados inmaduros por hoja fue entre 80,0 % a 100% siendo sobresalientes los tratamientos Ácidos Grasos + Detergente Potásico y Aceite de Canela, superando al Aceite de limón con 28,12% de control de estados inmaduros de *Oligonychus* sp siendo estadísticamente semejante al Testigo. A los siete días todos los tratamientos obtuvieron igualdad estadística al presentar controles de estados inmaduros por hoja entre los 76,10% al 92,83%, siendo significativamente superiores al Testigo.

Tabla 27

Efecto de *Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de Oligonychus sp. por hoja de la primera aplicación del tercer ensayo.*

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN					
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	2 DDA (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0,00	b	0,00	b	0,00	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	76,10	a	80,00	a	76,10	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	92,83	a	28,12	b	92,83	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	86,18	a	100,00	a	86,18	a
C.V (%)				29,66		51,72		34,96	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) (1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Porcentaje de Mortalidad de Estados Inmaduros, Segunda aplicación del (Tabla 28).

A los cuatro días se puede apreciar un efecto de control de estados inmaduros en los tratamientos Aceite de canela y Ácidos grasos + detergente potásico entre 58,51% hasta 79,86 %, superando a Aceite de limón con 53,3 % y al Testigo con 0% de control de estados inmaduros de *Oligonychus sp.* / hoja. Siete días después de la aplicación no hay ninguna diferencia significativa entre los tratamientos ni el Testigo, en esta evaluación los porcentajes de control de los tratamientos estuvo entre 19,87% y 42,69% estados inmaduros por hoja; de la misma manera a los quince días no hubo ninguna diferencia estadística entre los tratamientos y Testigo, los porcentajes de control de estados inmaduros por hoja estuvo entre 27,65% y 38,32%. A los 25 días el tratamiento que sobresalió fue el Aceite de limón con 60,08% de control de estados inmaduros de *Oligonychus sp.*/hoja, superando a Ácidos grasos + detergente potásico y al Testigo, con control de 9,63% y 0%, respectivamente.

Tabla 28

Efecto de Mortalidad de Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de Oligonychus sp. por hoja de la segunda aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		15 DDA* (1)		25 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0,00	b	0,00	a	0,00	a	0,00	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	79,86	a	47,69	a	38,32	a	31,76	ab
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	53,50	ab	37,65	a	33,72	a	60,08	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	58,51	a	19,87	a	27,65	a	9,63	b
C.V (%)				70,9		112,37		107,62		99,79	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efectos sobre la densidad de adultos más estados inmaduros, primera aplicación**(Tabla 29)**

Se inició la aplicación con una densidad entre 6,44 y 11,04 de adultos+ estados inmaduros/hoja, A los dos días de la aplicación todos los tratamientos, (0,12 a 0,52 estados inmaduros+ adultos *Oligonychus* sp./hoja), superaron significativamente al Testigo con 6,22 estados inmaduros+ adultos *Oligonychus* sp./hoja. A los cuatro días la población de adultos más estados inmaduros se situaba entre 0,08 y 0,38 adultos+ estados inmaduros/hoja, siendo similares y superiores estadísticamente al Testigo. A los siete días se mantiene la similitud significativa entre los tratamientos aplicados (de 1,68 a 2,28 adultos + estados inmaduros/hoja) y la superioridad estadística con respecto al Testigo.

Tabla 29

Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de Oligonychus sp. por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	1 DAA* (1)		2 DDA* (1)		4 DDA* (1)		7 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	11,04	b	6,22	b	13,54	b	27,76	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	9,84	ab	0,50	a	0,28	a	2,28	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	6,80	a	0,12	a	0,08	a	1,68	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	6,44	a	0,52	a	0,38	a	2,00	a
		C.V (%)		14,12		26,97		25,19		21,34	

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Efectos sobre la densidad de adultos más estados inmaduros, segunda aplicación**(Tabla 30)**

Se inició la aplicación con una densidad entre 1,68 y 27,67 de adultos más estados inmaduros/hoja, a los cuatro días después de la aplicación se comprobó la disminución de las densidades de todos los tratamientos reduciéndose desde 0,32 hasta 0,88 adultos más estados inmaduros/hoja, siendo los tratamientos similares estadísticamente, pero superiores en relación al Testigo. A los siete días las densidades de adultos más estados inmaduros/hoja se situaron en los tratamientos entre 0,84 hasta 1,44 adultos más estados inmaduros/hoja, siendo los tratamientos similares estadísticamente, pero superiores en relación al Testigo. A los 15 días los valores de las densidades estuvieron entre los 2,04 hasta 3,56 adultos más estados inmaduros /hoja, siendo similares significativamente y mayores al Testigo. A los 25 días los valores de las densidades de adultos más estados inmaduros/ hoja se situaron entre 2,48 hasta 5,80 siendo nuevamente similares entre ellos y superiores significativamente al Testigo.

Tabla 30

Efecto sobre la Densidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas más Ninfas) de Oligonychus sp. por hoja en la segunda aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	10 DAA* (1)	4 DDA* (1)	7 DDA* (1)	15 DDA* (1)	25DDA (1)				
0	Testigo	Agua	100,00%	27,76 b	28,40 b	24,96 b	23,20 b	38,04 b			
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	2,28 a	0,68 a	1,44 a	3,32 a	3,48 a			
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	1,68 a	0,88 a	0,84 a	2,04 a	2,48 a			
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	2,00 a	0,32 a	2,72 a	3,56 a	5,80 a			
C.V (%)				21,34	17,79	20,16	30,07	47,92			

Notas. ()* Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz (x+0,5).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$).

Porcentaje de Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros, Primera Aplicación (Tabla 31).

A los dos días se puede apreciar un efecto de control de adultos más estados inmaduros en los tratamientos entre 87,05% hasta 96,05 % sin ninguna diferencia entre los tratamientos, pero si siendo significativamente mayores al testigo. Cuatro días después de la aplicación no hay ninguna diferencia significativa entre los tratamientos, pero si con el testigo, en esta evaluación los porcentajes de control de los tratamientos estuvo entre 97,64% y 99,35% de control de adultos más estados inmaduros de *Oligonychus* sp por hoja. De la misma manera, a los siete días no hubo ninguna diferencia estadística entre los tratamientos, pero si con el testigo, los porcentajes de control de adultos más estados inmaduros estuvo entre 82,26% y 90,91%.

Tabla 31

Efecto sobre la mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de *Oligonychus sp.* por hoja en la primera aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN					
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS(P.C)	2 DDA (1)		4 DDA (1)		7 DDA (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0,00	B	0,00	b	0,00	b
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	91,18	A	97,64	a	90,00	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	96,05	A	99,35	a	90,91	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	87,05	A	98,27	a	82,26	a
		C.V (%)		12,63		2,79		19,97	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Porcentaje de Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros, Segunda Aplicación (Tabla 32).

A los cuatro días después de la segunda aplicación se demostró una eficacia de mortalidad de adultos más estados inmaduros en los tratamientos, siendo estos desde 55,01% hasta 57,27%, destacando Aceite de Canela y Ácidos Grasos+ Detergente Potásico por sobre el Aceite de limón y Testigo. Siete días después de la aplicación no hubo ninguna diferencia significativa entre los tratamientos ni el Testigo, los valores de la mortalidad de los tratamientos estuvieron entre 16,75% hasta 40,82% de adultos más estados inmaduros/ hoja. A los 15 días no hubo ninguna diferencia significativa entre los Tratamientos y el Testigo, los valores de mortalidad de adultos más estados inmaduros en los Tratamientos fue desde 13,67% hasta 27,36%. Finalmente, a los 25 días después de la aplicación se obtuvieron valores de mortalidad de los Tratamientos entre 16,67% hasta 29,40 %, siendo similares significativamente entre ellos y el Testigo, en cuanto a adultos más estados inmaduros. La mortalidad muy baja es consecuencia del incremento paulatino de la densidad de los ácaros con respecto a la densidad inicial.

Tabla 32

Efecto sobre la Mortalidad de Adultos más Estados Inmaduros (Larvas+Ninfas) de *Oligonychus sp.* por hoja en la segunda aplicación del tercer ensayo.

TRATAMIENTOS				DIAS EN RELACION A LA APLICACIÓN							
	N. COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (P.C)	4 DDA* (1)		7 DDA* (1)		15 DDA* (1)		25 DDA* (1)	
0	Testigo	Agua	100,00%	0,00	b	0,00	a	0,00	a	0,00	a
1	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	57,27	a	44,46	a	12,46	a	14,62	a
2	Zitrik ácaros	Aceite de limón	0,1%	40,37	ab	43,73	a	26,46	a	31,35	a
3	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	55,01	a	17,08	a	21,46	a	20,00	a
C.V (%)				75,74		112,13		103,62		149,35	

Notas. (*) Los datos fueron convertidos a la forma de Raíz ($x+0,5$).

(1) Tratamientos que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

Dinámica Poblacional de Especies Benéficas y Plagas del Palto (3° Ensayo)

Ceraeochrysa cincta en el Tercer Ensayo

En la primera aplicación del tercer Ensayo se registró una presencia mínima de individuos antes de la aplicación con valores entre los 0 hasta 3 individuos de *Ceraeochrysa cincta*. Después, los valores a los dos días estuvieron entre 0 hasta 7 individuos. Tanto a los cuatro días y como a los siete días después de la aplicación los valores promedios estuvieron entre los 0 individuos hasta 1 individuo en la evaluación. En cuanto a la segunda aplicación del tercer ensayo, los promedios de larvas de *Ceraochrysa cincta* fueron muy poco variables, antes de la segunda aplicación los valores situaron entre los 0 hasta 1 individuo, y en los días siguientes se mantuvo en el mismo rango. No se puede determinar su efecto sobre estos depredadores debido a su baja densidad. Esto se ve reflejado en las Tablas 33 y 34.

Tabla 33

Densidad de Ceraeochrysa cincta Tercer ensayo, primera aplicación

	ANTES	2 DDA	4 DDA	7 DDA
T0	1	1	0	1
T1, Aceite de Canela	2	0	0	0
T2, Aceite de Limón	0	0	0	0
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	3	7	1	0

Tabla 34

Densidad de Ceraeochrysa cincta Tercer ensayo, segunda aplicación

	1 DAA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
T0	1	1	0	0	1
T1, Aceite de Canela	0	0	0	0	0
T2, Aceite de Limón	0	0	0	0	0
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	0	0	0	0	1

Ácaros Familia Phytoseiidae sp. en el Tercer Ensayo

En cuanto a los Ácaros predadores de la familia Phytoseiidae, durante el tercer ensayo en el día antes de la primera aplicación se halló una presencia entre 1 hasta 7 individuos en cada tratamiento, luego a los 2 días, los valores estuvieron entre 0 hasta 7 individuos. A los 4 días los promedios de individuos se situaron entre 0 hasta 8 ácaros y a los siete días de la aplicación el Testigo aumentó a 10 individuos sin embargo el tratamiento con Aceite de Canela aumento a 2 individuos. En la segunda aplicación del tercer ensayo, a los cuatro y siete días después de la aplicación el Testigo aumentó a 11 y termina con 8 individuos a los 25 DDA. El tratamiento con aceite de limón no presenta crecimiento poblacional hasta después de los 15 DDA. Se observó que el aceite de limón afectó la presencia de Ácaros predadores durante un plazo de 25 días. Y que los productos a base de ácidos grasos y detergente potásico y el aceite de canela tienen una recuperación más rápida de esta fauna benéfica entre los 2 a 4 días. Las Tablas 35 y 36 ilustran los resultados obtenidos.

Tabla 35

Individuos de ácaros Familia Phytoseiidae 3° ensayo 1° aplicación.

	1DDA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
T0	6	7	8	10
T1, Aceite de Canela	1	0	0	2
T2,Aceite de Limón	3	0	0	0
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	7	7	0	0

Tabla 36

Individuos de ácaros Familia Phytoseiidae 3° ensayo 2° aplicación.

	10DDA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
T0	10	11	11	10	8
T1, Aceite de Canela	2	1	2	4	4
T2,Aceite de Limón	0	0	0	0	2
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	0	2	2	0	4

Promedio de Individuos de Queresas Totales en el Tercer Ensayo

Las queresas encontradas fueron *Ceroplastes sp.*, *Protopulvinaria pyriformis* y *Hemiberlesia lataniae*, al encontrarse en cantidades tan reducidas, se contabilizaron en queresas totales, teniendo así que previo a la primera aplicación los promedios de queresas totales por hoja estuvieron entre 3 hasta 11 individuos, a los dos días después de la aplicación se contabilizaron entre 4 y 6 queresas por hojas de palto en los tratamientos, mientras que en el testigo aumentaron a 14 individuos, a los cuatro días después de la aplicación se contaron entre 2 y 5 queresas totales en los tratamientos aplicados y en el testigo se encontró 12 individuos, mientras que a los siete días después de la primera aplicación se observaron entre 5 hasta 8 queresas totales en promedio por hoja en los tratamientos aplicados, mientras que en el testigo se encontraron 17 individuos. Los datos referentes a la primera aplicación se encuentran en la Tabla 37. Al igual en la segunda aplicación del tercer ensayo no se observó que haya afectado a las queresas mencionadas por parte de los activos. Por lo que no son viables para un control efectivo, tal como se puede apreciar en la Tabla 38

Tabla 37

Promedio de individuos de queresas 3° ensayo 1° aplicación.

	1DDA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
T0	11	14	12	17
T1, Aceite de Canela	9	5	5	8
T2,Aceite de Limóm	6	4	2	4
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	3	6	2	8

Tabla 38

Promedio de individuos de queresas 3° ensayo 2° aplicación.

	10DDA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
T0	14	19	21	23	34
T1, Aceite de Canela	8	5	4	5	11
T2,Aceite de Limóm	5	4	16	5	8
T3, Ácidos grasos y detergente potásico	8	5	4	5	11

Fitotoxicidad

Los productos utilizados fueron discriminados según su banda toxicológica, la cual se representa en colores según su grado de toxicidad o peligrosidad al humano, esta clasificación se realiza por parte de SENASA.

En cuanto a la reacción del árbol de Palto con respecto a los diferentes productos, se corroboró que al trabajar las dosis indicadas por las fichas técnicas no hubo toxicidad, tal como alguna quemadura de hoja, senescencia, etcétera, la Tabla 39, ilustra esta clasificación.

Tabla 39

Clasificación de Fitotoxicidad, incluido el color de la banda toxicológica, su clasificación por toxicidad según su etiqueta y su toxicidad a la planta según lo observado en campo

T	N. Comercial	Banda toxicológica	Toxicidad	Toxicidad en la planta
1	Biokaranya	Verde	Ligeramente tóxico	No se observó
2	Crops deter	Verde	Ligeramente tóxico	No se observó
3	Crops canela	Verde	Ligeramente tóxico	No se observó
4	Complecal	N.a	N.a	No se observó
5	Golden Natur'l Oil	Verde	Ligeramente tóxico	No se observó
6	Pantera 720 sc	Azul	Ligeramente peligroso	No se observó
7	Solidgrow	N.a.	N.a.	No se observó
8	Victoza	Verde	Ligeramente tóxico	No se observó
9	Zitrik acaros	Azul	Ligeramente peligroso	No se observó
10	Summer oil	N.a.	N.a.	No se observó

Costos de las Aplicaciones

Los costos de los productos utilizados están desarrollados en la Tabla 40, se presentan a modo de precios cotizados en campo en nuevos soles al tipo de cambio de 3,77 soles por dólar. En el caso de Complecal y Solidgrow al ser productos que no están a la venta no se les asignó ningún precio y para el caso de Golden Natur'l Oil, se presenta la concentración utilizada en el Segundo Ensayo. El volumen considerado para el cálculo de costo por Hectárea es de 1200 litros por Hectárea.

Tabla 40

Precios de los productos utilizados al 2024 en soles peruanos, por litro y por Hectárea de palto.

T	N. Comercial	Ingrediente activo	Dosis utilizada*	Precio(S/) por litro**	Precio(S/) por Ha***
1	Biokaranya	Extracto de Karanja	0,15%	105,28	189,5
2	Crops deter	Ácidos grasos y detergente potásico	0,05%	75,42	45,25
3	Crops canela	Aceite de canela	0,075%	102	91,8
4	Complecal	Calcio, Magnesio, Azufre y Potasio	0,25%	Muestra (Producto no tuvo salida comercial)	-
5	Golden Natur'l Oil	Aceite vegetal de soya	1 %	19,5	234
6	Pantera 720 sc	Azufre micronizado	0,25%	15	45
7	Solidgrow	Fertilizante foliar aceite de Neem	0,20%	Muestra (Producto no tuvo salida comercial)	-
8	Summer Oil	Aceite mineral parafínico	0,50%	17,8	106,8
9	Victoza	Matrine	0,2%	118	283,2
10	Zitrik Acaros	Aceite de limón	0,1%	160,15	192,18

Nota. * En Golden Natur'l Oil se considera la dosis utilizada en Segundo Ensayo

**Se incluye IGV

*** Se consideran 1200 litros por Ha

2. Discusión

Podemos encontrar algunas semejanzas y diferencias con los trabajos descritos por diferentes autores. En el caso de la investigación realizada por los autores Tamay y De la Cruz en el 2019, refieren entre los tratamientos más eficaces en cuanto a mortalidad de adultos como de larvas y ninfas, a los tratamientos con ingrediente activo como extracto de Neem o Matrine y (alcaloide de *Sophora flavescens*), siendo este último superior y relegando a otros productos con ingredientes activos que hemos ensayado en el presente informe, como aceite de canela, los cuales no pudieron obtener los resultados significativamente superiores, lo que plantea una diferencia con nuestra investigación. Otro ejemplo en el trabajo de Tamay y De la Cruz, es que describen que el producto a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*) presentó buen desempeño en cuanto a eficacia de mortalidad, lo cual plantea una diferencia en relación a nuestros resultados donde el producto que contiene extracto de Neem (SolidGrow) obtuvo muy bajos porcentajes de mortalidad con respecto a los demás tratamientos. Con respecto a insectos benéficos, en ambos casos, tanto en los resultados publicados por los autores Tamay y De la Cruz, como en los nuestros, los datos son muy variables como para determinar un efecto claro sobre su mortalidad con los distintos productos aplicados. Las variaciones en cuanto a la eficiencia de los ingredientes activos entre los diferentes autores se deberían por tratarse de productos extraídos de vegetales, donde hay influencia de diversos factores como el método de extracción de tales plantas, la concentración de ingrediente activo, entre otros, que pueden influenciar en los contenidos de los componentes tóxicos.

Con respecto al trabajo realizado por Valderrama en el 2014, el cual se encuentra descrito en los antecedentes de la investigación, se prueban diferentes clases de detergentes para control de *Oligonychus punicae*, aquí podemos encontrar una semejanza al realizar la

comparación de los efectos mostrados de Crops Deter y el detergente agrícola que emplea el autor, el cual tiene el nombre comercial Frother ®. Cabe destacar que su investigación nos permitió agregar un detergente agrícola a los tratamientos ensayados y terminó siendo uno de los más efectivos, sin causar ningún daño a la planta y a un precio muy accesible para el agricultor.

Los Autores Jaimes y León, en su investigación también destacaron la alta efectividad del producto con ingrediente activo de Matrine donde tuvo un efecto similar al de ingredientes activos como Etoxazole, mostrando porcentajes de mortalidad superiores al 70%, esto respalda al trabajo realizado por Tamay y De la Cruz, sin embargo, difiere de nuestros resultados, pues nuestros mejores resultados los obtuvimos con los productos seleccionados para el Tercer Ensayo.

Para el tercer ensayo se escogieron a los 3 mejores Tratamientos, los cuales fueron el Crops Canela, Crops Deter y Zitrik Ácaros, estos fueron sometidos a una comparación en áreas comerciales entre 0.5-1 Ha en dos aplicaciones, la segunda de ellas a 17 días después de la primera.

El caso del Crops Deter al ser un detergente agrícola mostró un efecto tóxico sobre *Oligonychus* sp. como lo demuestran Carmona en su trabajo realizado en México y Valderrama en su respectivo trabajo realizado en Trujillo donde demuestra la acción acaricida de distintos detergentes agrícolas y no agrícolas. El trabajo realizado por Carmona en México, también da muestras de este poder acaricida de los detergentes, él en su caso lo demostró con Detergente puro y con una mezcla de extracto de Higuierilla con Detergente que incluso presentó un efecto mayor sobre las poblaciones del ácaro.

Finalmente, en las evaluaciones de crisopas, ácaros predadores y queresas fue muy baja la población de esta especie para evaluar si era afectada por estos 3 productos, ya que no hubo modificaciones en su población tras las aplicaciones.

3. Conclusiones

1. En adultos de *Oligonychus* sp., el Aceite de limón al 0,1% y los tratamientos Ácidos grasos y detergente potásico al 0,05% y Aceite de Canela al 0,075%, presentaron los mejores efectos de control para arañita roja, entre 57,98% hasta 100%, de mortalidad al sétimo día después de la aplicación.
2. En el control de estados inmaduros de *Oligonychus* sp, el Aceite de Canela al 0,075%, fue el más sobresaliente al tener la mayor mortalidad durante todas las evaluaciones, llegando a valores de 80% de mortalidad al cuarto día.
3. En cuanto al conjunto de adultos y estados inmaduros de *Oligonychus* sp, los tres productos ensayados en el último ensayo Aceite de limón al 0,1%; Ácidos grasos y detergente potásico al 0,05% y Aceite de Canela al 0,075% fueron similares significativamente, llegando a valores entre 97,64 % y 98.27% de eficacia sobre ninfas + adultos.
4. En cuanto a otros artrópodos del ecosistema del Palto registramos *Ceraeochrysa*, *Phytoseiidae* y grupos de queresas, no hubo densidad suficiente como para determinar mortalidad.
5. Se recomienda utilizar en rotación los Productos Crops Canela (Aceite de canela) al 0,075%, Crops Deter (Ácidos grasos y detergente potásico) al 0,05% y Zitrik Ácaros (Aceite de limón) al 0,1%, al cumplir con los requisitos para agricultura orgánica y presentar alta eficacia de mortalidad de *Oligonychus* spp.

4. Recomendaciones

1. Realizar nuevas pruebas con aplicación de Crops canela y algún otro aceite de canela con el fin de conocer su efecto ovicida, a nivel de Laboratorio.
2. Al desarrollar ensayos con dos aplicaciones en secuencia, dar más de 25 días entre la primera y segunda aplicación con el fin de restablecer la población de *Oligonychus* sp. y tener datos más certeros.
3. Seguir estudiando la efectividad de productos ecológicos, pues han demostrado su control sobre *Oligonychus* sp.

5. Referencias

- Alfonso Bartoli, J. A. (Setiembre de 2008). *Avocado Source*. Obtenido de Centro de Comunicación Agrícola de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola: <https://www.avocadosource.com/books/AlfonsoJose2008.pdf>
- Angel, O. G. (Diciembre de 2017). *Repositorio de Universidad Agraria Antonio Narro*. Obtenido de Depredación de *Phytoseiulus persimilis* y *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) sobre *Oligonychus punica* (Acari: Tetranychidae) en Aguacate Hass: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/43019/omar%20garcia%20angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aris Industrial S.A. (2023). *Pantera 720SC*. Obtenido de Ficha Técnica: <https://quimicos.aris.com.pe/wp-content/uploads/2023/10/FT-PANTERA-720-SC.pdf>
- Buendía Molina, M. A. (2015). *Cultivo, producción y comercialización de Paltos*. Lima: MACRO.
- Carmona Colín, L. (2016). *EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (Ricinus communis L.) EN ARAÑA ROJA (Oligonychus punicae (HIRST)) EN AGUACATE*. Obtenido de UNIVERSIDAD INTERCULTURAL INDÍGENA de Michoacán: https://repositoriouiim.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/109/CarmonaCol%c3%adn2016.Efecto_del_extracto_acuoso_de_semilla_de_higuerilla_%28Ricinus_communis_L.%29_en_la_ara%c3%b1a_roja_%28Oligonychus_punicae_%28HIRST%29%29_en_aguacate.pdf?sequence=2&isAl
- Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales. (2023). *Nota Semanal de Inteligencia Comercial, Julio 2023*. Obtenido de Evolución del mercado mundial y nacional de: https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2023/07/CIEN_NSIM1_Julio_2023_Palta_1.pdf
- Comercial Andina Industrial S.A.,. (12 de 05 de 2022). *Ficha Técnica Producto Comercial*. Obtenido de Sumer- Oil: http://www.grupoandina.com.pe/media/uploads/ficha_tecnica/ft-sumer_oil.pdf
- Crops Protection S.A.C- Productos. (2024). *Zitrik Acaros-Productos*. Obtenido de Ficha Técnica: <https://www.cropsprotection.pe/productos/detalle/zitrik-acaros>
- Crops Protection S.A.C. (02 de Mayo de 2024). *Crops Protection*. Obtenido de <https://www.cropsprotection.pe/productos/detalle/crops-deter>
- Crops Protection S.A.C. (05 de Marzo de 2024). *Crops Protection*. Obtenido de Crops-Canela: <https://www.cropsprotection.pe/productos/detalle/crops-canela>
- De Tomás De la Cruz, L., Vergara Cobián, C., Rodríguez Berrio, A., Huanca Maldonado, J., Giraldo Mendoza, A., & Carlos Lofego, A. (2021). *ECOLOGIA APLICADA*. Lima: Departamento Académico de Biología, Universidad Agraria la Molina. doi:<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v20i1.1685>
- Farmagro Agropecuario. (31 de Agosto de 2016). *Farmagro Peru*. Obtenido de Farmagro: Elige Microthiol Special para combatir las arañas rojas:

<http://www.farmagro.com.pe/blog/farmagro-microthiol-special-combatir-aranitas-rojas/>

- Ferreira, R. E., Sellés V, G., Maldonado, P., Celedón A, J., Barreras, C., & Gil, P. (27-28 de Setiembre de 2006). *LA ASFIXIA RADICULAR Y EL MANEJO DEL RIEGO EN PALTO* . Obtenido de Seminario Internacional Manejo del riego y Suelo en el Cultivo del palto: https://www.avocadosource.com/Journals/INIA/INIA_Palta_FERREYRA_PAPER.pdf
- GRAND VIEW RESEARCH. (2023). *Avocado Market Size, Share & Trends Analysis Report By Form (Fresh, Processed), By Distribution Channel (B2B, B2C), By Region, And Segment Forecasts, 2023 - 2030*.
- Grupo Silvestre. (02 de Setiembre de 2020). *Ficha Técnica Biokaranya*. Obtenido de <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-BIOKARANYA.pdf>
- He, X., Fang, J., Huang, L., Wang, J., & Huang, X. (5 de 06 de 2015). *Journal of Ethnopharmacology*. Obtenido de *Sophora flavescens Ait.: Traditional usage, phytochemistry and pharmacology of an important traditional Chinese medicine*: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.06.010>
- Imbachi-Lopez, K., Estrada-Venegas, E. G., Equihua-Martinez, A., & Mesa-Cobo, N. C. (28 de Abril de 2017). *Instituto de Investigaciones de Sanidad Cuba*. Obtenido de *Biología de Oligonychus perseae Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976*: <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209157224005.pdf>
- Insecticide Resistance Action Committee . (Agosto de 2024). *IRAC MODE OF ACTION CLASSIFICATION* . Obtenido de EDICION 11.2: <https://irac-online.org/documents/moa-brochure/?ext=pdf>
- Jaimes Alvarado, J. A., & León Gutierrez, P. M. (2020). *Evaluación de tres acaricidas en el control de Oligonychus punicae en Persea americana Miller variedad Hass en el proyecto de irrigación Olmos, Lambayeque – 2018*. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional del Santa: <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20,500.14278/3620>
- Jimenez M., E. (Abril de 2009). *“Métodos de Control de Plagas”*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD AGRONOMIA: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Lemus Soriano, B. A. (2017). Manejo Integrado de Ácaros en Aguacate. *Serie Frutales Núm. 30. Artículos Técnicos de INTAGRI*, 4.
- LLanos Gonzales , A., Sanchez Suarez, H., Ochoa Mogollon , G., Ortiz Peralta, T., & Ordinola-Zapata, A. (29 de Marzo de 2020). *Revista Investigacion San Marcos* . Obtenido de Efecto repelente del aceite de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) contra zancudos (*Anophelex spp*) en lechones: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/17544>
- Luengo, K., & Ramírez, A. (18 de Julio de 2023). *Visión frutícola*. Obtenido de <https://www.visionfruticola.com/2023/07/latinoamerica-lidera-crecimiento-mundial/>
- MINAGRI. (2015). *FICHA TECNICA N°12 REQUERIMIENTOS AGROCLIMATICOS DEL CULTIVO DEL PALTO*. Obtenido de PROGRAMA PRESUPUESTAL 0089 REDUCCION DE LA

DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS AGRARIOS:

<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/ficha12-palto.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (07 de 02 de 2024). *MIDAGRI: Perú batió récord de exportaciones agrarias superando los US\$ 10 mil millones en ventas*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/903081-midagri-peru-batio-record-de-exportaciones-agrarias-superando-los-us-10-mil-millones-en-ventas>

Point Andina. (02 de 2024). *Point Andina Perú*. Obtenido de Ficha Técnica Victoza: file:///C:/Users/User/Downloads/VICTOZA_0,5_SL-FICHA_TECNICA.pdf

Pozo Gerardini, E. (Enero de 2012). *CULTIVO DEL PALTO (Persea americana)*. Obtenido de Repositorio Institucional INIA: <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20,500.12955/166>

Ramírez López, S. M. (2015). *Repositorio Universidad Nacional de Trujillo*. Obtenido de Ciclo biológico y aspectos del comportamiento de *Oligonychus* sp. (Acarina: Tetranychidae) en *Persea americana* Mill., en laboratorio.: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/38cbdc95-300c-4014-a8b8-b73b024906b3>

S.A.C, C. P. (05 de Marzo de 2024). *Crops Protection*. Obtenido de Crops-Canela: <https://www.cropsprotection.pe/productos/detalle/crops-canela>

SENASA. (2024). *Consultas del Registro de Plaguicidas*. Obtenido de https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_cultivo.html

Stoller Peru S.A. (13 de Diciembre de 2023). *Stoller Peru*. Obtenido de Golden Natur'l Oil: <https://stoller.pe/wp-content/uploads/2023/03/FT-Golden-Naturl-Oil.pdf>

Tamay Ramirez, S. Y., & De la Cruz De la Cruz , B. (2019). *Productos biológicos y su efecto en el control de Oligonychus*. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20,500.12893/4963>

Ungerer Del Ecuador S.A.C. (JULIO de 2020). *UNGERER*. Obtenido de COMPLECAL: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ungerer.com.ec%2Fproduct%2Fcomplecal%2F&psig=AOvVaw0fQlyDRsEBkdi1vhoMTKE1&ust=1725586347774000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAQQn5wMahcKEwj418DD1aqIAxUAAAAAHQAAAAAQEQ>

Valderrama Rodriguez, J. I. (2014). *Eficiencia de tres tipos de detergentes (aniónicos) en el control de arañita marron Oligonychus punicae (acari, tetranychidae) en palto variedad Hass*. Obtenido de Repositorio Universidad Privada Antenor Orrego: http://200,62.226.186/bitstream/20,500.12759/862/1/REP_ING.AGRON_JHONAR.VALDERRAMA_EFICIENCIA.TRES.TIPOS.DETERGENTES.ANI%c3%93NICOS.CONTROL.ARA%c3%91ITA.MARRON.OLIGONYCHUS.PUNICAE.ACARI.TETRANYCHIDA.PALTO.VARIEDAD.HASS.pdf

Velasquez Ochoa, E. (2018). *Manejo Integrado del Cultivo de Palto*. Obtenido de Curso Virtual INIA: https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/618/mod_resource/content/1/MODULO-IVb.pdf

Velastegui, G. P., & Aldás Izurieta, D. F. (09 de Enero de 2015). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato, Ciencias Agropecuarias, Tesis Ingeniería Agronómica*. Obtenido de Efecto del aceite de neem en el control de mosca blanca y minador de las hojas en el cultivo

de acelga (*Beta vulgaris* L):

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8471>

Villegas Obando, J. A. (2020). *Guía técnica para el reconocimiento de ácaros (Prostigmata:Tetranychidea) frecuentemente interceptados en material de importación en la estación de control Fitosanitario de Puerto Caldera, Puntarenas*. Puerto Caldera: Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/a4d2a03a-77d6-4513-b5b9-3b56a5b79723/content>

6. Anexos

ANEXOS A. DE TEMPERATURAS:

ANEXO A1: Temperatura (°C) máxima, mínima, media, Humedad relativa (%) y Velocidad de viento (Km / h) registrados en Motupe del 25 de Diciembre del 2022 al 06 de Enero de 2023, durante el primer ensayo.

Fecha	Promedio Temperatura del Aire	T° Máxima	T° Mínima	H ° relativa mínima	H° relativa máxima
12-25-2022	23,48	34,62	19,35	48,1	81,8
12-26-2022	25,32	34,94	20,74	48,6	75,6
12-27-2022	25,49	33,27	16,85	46,6	84,5
12-28-2022	24,59	32,35	19,39	48	83,9
12-29-2022	25,10	33,21	19,59	53,5	83,7
12-30-2022	24,91	33,8	19,52	48,4	80
12-31-2022	23,22	29,67	19,62	58,3	83,8
01-01-2023	23,58	29,84	20,15	54,8	77,9
01-02-2023	24,25	34,54	15,64	44,4	85,1
01-03-2023	23,68	34,3	15,54	44,3	86,9
01-04-2023	23,97	32,89	16,5	44,6	83,6
01-05-2023	24,01	33,84	15,97	43,7	82

ANEXO A2: Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 17 de Mayo al 26 de Mayo de 2023, durante el segundo ensayo,

Datos climáticos 2° ensayo

Fecha	Promedio de Temperatura del aire	T° mínima	T° máxima	H° min	H° Max
05-17-2023	21,15	16,04	33,74	46,7	84,4
05-18-2023	22,32	17,02	34,27	45,9	81,1
05-19-2023	22,77	16,35	31,8	50,3	85,8
05-20-2023	21,22	17,21	31,46	52,9	82,6
05-21-2023	21,06	17,53	33,57	46,6	87,2
05-22-2023	20,62	18,38	31,48	49,9	86,5
05-23-2023	20,62	17,23	31,47	47,3	86,7
05-24-2023	20,03	16,56	28,98	52	86,8
05-25-2023	20,47	17,63	29,87	48,6	84,7
05-26-2023	22,55	18,65	28,82	62,3	85,6

ANEXO A3 Temperatura máxima, mínima y promedio registradas en Motupe del 17 de Mayo al 26 de Mayo de 2023, durante el segundo ensayo.

Datos climáticos 3° Ensayo

Fecha	Promedio Temperatura diaria	Temperatur a Máxima	Temperatur a Mínima	Humedad Relativa Mínima	Humedad relativa Máxima
10- 30- 2023	23,44708333	31,5	18,31	95	44
10- 31- 2023	23,42083333	31,69	18,19	94	42
11- 01- 2023	23,28541667	30,88	17,13	97	41
11- 02- 2023	22,32541667	31,19	15,88	99	38
11- 03- 2023	22,12125	31,13	15,88	96	37
11- 04- 2023	22,2425	29,5	16,88	92	41
11- 05- 2023	22,07833333	30,69	17,38	88	41
11- 06- 2023	22,72541667	30,69	17,69	85	41
11- 07- 2023	23,24956522	30,63	17,5	90	42
11- 08- 2023	22,92958333	30,5	17,63	91	41
11- 09- 2023	22,94041667	29,5	17,5	92	44
11- 10- 2023	22,63458333	31,38	17,63	90	39

11-					
11-					
2023	23,16708333	30,81	17,88	91	42
11-					
12-					
2023	23,22625	32	18,38	91	41
11-					
13-					
2023	23,56958333	31,63	18,31	93	42
11-					
14-					
2023	23,4575	30,13	19,31	92	47
11-					
15-					
2023	22,51291667	28,89	17,69	92	48,85
11-					
16-					
2023	23,13583333	29,34	19	92	49,95
11-					
17-					
2023	23,13833333	31,81	19,5	88	44
11-					
18-					
2023	22,84666667	30	19,33	90,55	48
11-					
20-					
2023	23,11416667	30,88	18,81	97	42
11-					
21-					
2023	23,08291667	31,63	18,63	93	36
11-					
22-					
2023	23,34083333	32,31	17,81	96	38
11-					
23-					
2023	23,34541667	31,5	17,5	96	39
11-					
24-					
2023	23,335	31,19	17,38	97	41
11-					
25-					
2023	23,0625	32	17,69	97	39
11-	23,59583333	31,38	17,69	96	39

26- 2023					
11- 27- 2023	23,85875	31,19	17,88	94	39
11- 28- 2023	23,54416667	31,13	18,81	86	43
11- 29- 2023	23,28708333	32,13	17,69	94	40
11- 30- 2023	23,98833333	32,38	18,38	96	39
12- 01- 2023	23,96833333	31,19	18,13	95	42
12- 02- 2023	23,77041667	31,63	18,63	95	41
12- 03- 2023	23,73333333	33,19	18,63	91	38
12- 04- 2023	24,49958333	31,5	18,5	93	41
12- 05- 2023	24,11375	30,63	18,81	90	47
12- 06- 2023	23,505	31,5	19,38	87	47
12- 07- 2023	24,07041667	30,38	19,31	95	47
12- 08- 2023	23,69916667	31,5	19,31	94	42
12- 09- 2023	23,56416667	32,88	19,13	93	39
12- 10- 2023	24,52916667	31,81	18,38	93	42

2023					
12-					
11-					
2023	24,19666667	32,88	18,81	89	39
12-					
12-					
2023	24,63666667	32,63	18,63	92	39
12-					
13-					
2023	24,7	32,63	19,31	88	39

ANEXOS B: RESUMENES DE ANAVA

ANEXO B1. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos de *Oligonychus* sp. por pulg2 de hoja de Palto 1er Ensayo.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	0,0998 n,s	0,2214 **	0,1983 **	0,1694 **
Block	3	0,0759 n,s	0,1022 n,s	0,0559 n,s	0,0346 n,s
Error	30	0,0490	0,0624	0,0382	0,0434
C.V (%)		21,8	23,7	20,3	21,8

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

n.s.: No significativo

ANEXO B2 Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de adultos de *Oligonychus* sp. por pulg2 en hoja de Palto 1er Ensayo.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	2021,31 **	2399,01 **	2174,44 **
Block	3	1059,36 n,s	1008,43 n,s	487,37 n,s
Error	30	602,62	487,28	459,03
C.V (%)		44,7	36,2	34,4

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

ANEXO B3. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por pulg2 de hoja de Palto 1er Ensayo.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	0,0887 n,s	0,1141 **	0,09612 *	0,0483 n,s
Block	3	0,0089 n,s	0,0065 n,s	0,0459 n,s	0,0552 n,s
Error	30	0,0463	0,0265	0,0384	0,0329
C.V (%)		17,6	17,4	22,6	21,6

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B4. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por pulg2 en hoja de Palto 1er Ensayo

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	3721,03 **	3579,73 **	2438,58 n,s
Block	3	546,61 n,s	1042,16 n,s	1112,14 n,s
Error	30	843,00	1016,72	1279,25
C.V (%)		62,5	59,2	61,2

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B5. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos + Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por pulg2 de hoja de Palto 1er Ensayo

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	0,1736 n,s	0,399 **	0,3405 **	0,2771 **
Block	3	0,0746 n,s	0,0796 n,s	0,0685 n,s	0,1248 n,s
Error	30	0,0885	0,0736	0,0705	0,0698
C.V (%)		16,5	22,3	24,5	25,0

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B6. Cuadrados Medios de ANAVAs del Mortalidad de Adultos+ Estados Inmaduro de *Oligonychus sp.* por pulg2 de hoja de Palto 1er Ensayo.

	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	10	1921,85 **	2446,10 **	2175,24 **
Block	3	672,89 n,s	460,23 n,s	358,07 n,s
Error	30	420,27	514,69	495,40
C.V (%)		43,0	41,3	37,6

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B7. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 2do ensayo

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,1587 n,s	0,1175 **	0,13312 **	0,1353 **
Block	4	0,3453 n,s	0,0048 n,s	0,0015 n,s	0,0243 n,s
Error	12	0,1281	0,0047	0,0038	0,0106
C.V (%)		27,7	8,2	7,2	11,7

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B8. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 2° Ensayo

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	2260,3895 **	2267,6507 **	2505,885 **
Block	4	45,4465 n,s	22,0614 n,s	373,8394 n,s
Error	12	97,6339	54,2537	189,3968
C.V (%)		14,1	10,8	21,3

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B9. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 2° ensayo

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,0186 n,s	0,0504 **	0,0465 **	0,0819 **
Block	4	0,0194 n,s	0,0062 n,s	0,0024 n,s	0,0055 n,s
Error	12	0,0131	0,0069	0,0040	0,0064
C.V (%)		11,4	9,9	7,5	9,8

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B10. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 2° ensayo.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	1888,0494 **	2211,2812 **	2378,8369 **
Block	4	413,9737 n,s	513,6135 n,s	388,9868 n,s
Error	12	259,4504	288,2890	320,0501
C.V (%)		26,4	33,0	27,2

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B20. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos + Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 2° ensayo.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,3983 n,s	0,2159 **	0,2206 **	0,2875 **
Block	4	0,6864 n,s	0,0086 n,s	0,0037 n,s	0,0261 n,s
Error	12	0,2857	0,0129	0,0061	0,0179
C.V (%)		29,4	12,1	8,1	13,5

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B21. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos
+Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 2° ensayo.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	1820,145123 **	1667,4044 **	2197.4763 **
Block	4	52,8916 n,s	55,2786 n,s	412.8375 *
Error	12	109,8584	30,2529	131.2714
C.V (%)		16,1	8,9	17.6

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B22. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos de
Oligonychus sp. por hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,1896 n,s	1,907 **	3,3607 **	7,2221 **
Block	4	0,0692 n,s	0,0316 n,s	0,046 n,s	0,0239 n,s
Error	12	0,0830	0,0728	0,0484	0,0347
C.V (%)		13,2	24,5	18,3	13,1

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B23. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos de
Oligonychus sp. en hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	10611,3935 **	9625,8704 **	6956,944 **
Block	4	201,4871 n,s	225,5903 n,s	105,2827 n,s
Error	12	80,6828	134,6564	308,0416
C.V (%)		13,1	18,1	31,8

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B24. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,3975 n,s	0,9584 **	5,4519 **	9,7275 **
Block	4	0,3644 n,s	0,0358 n,s	0,0804 n,s	0,0649 n,s
Error	12	0,1721	0,0528	0,1173	0,2758
C.V (%)		19,7	21,8	26,4	24,3

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B25. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	6354,7039 **	7816,0198 **	7765,6094 **
Block	4	350,3326 n,s	985,2997 n,s	361,6464 n,s
Error	12	282,9372	637,7427	473,9793
C.V (%)		29,7	51,7	35,0

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B26. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos + Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	1DAA	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	0,6192 *	3,3919 **	10,1436 **	17,8994 **
Block	4	0,3305 n,s	0,0774 n,s	0,0942 n,s	0,0627 n,s
Error	12	0,1748	0,1266	0,1547	0,2762
C.V (%)		14,1	27,0	25,2	21,3

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

ANEXO B27. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos +Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 3er Ensayo 1° aplicación.

F.V.	G.L.	2 DDA	4 DDA	7 DDA
Tratamiento	3	10515,7741 **	12111,1341 **	9694,9231 **
Block	4	56,9601 n,s	2,8032 n,s	262,4002 n,s
Error	12	74,9538	4,2527	172,6547
C.V (%)		12,6	2,8	20,0

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B28. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplicación.

F.V.	G.L.	10 DAA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	7,2221 **	9,1527 **	5,6442 **	4,1483 **	5,0098 **
Block	4	0,0239 n,s	0,0098 n,s	0,1187 n,s	0,2414 n,s	0,1131 n,s
Error	12	0,0347	0,0525	0,0433	0,1814	0,1941
C.V (%)		13,1	15,7	15,0	25,3	24,29

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B29. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplic.

F.V.	G.L.	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	2282,26171 n,s	1112,0027 **	0	0
Block	4	1109,1063 n,s	1725,2532 n,s	0	0
Error	12	1005,0787	772,0217802	0	0
C.V (%)		140,8	156,3	0	0

*: significativo al 5%

**: significativo al

1%

N.S.: No
significativo

ANEXO B30. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplicación.

F.V.	G.L.	10 DAA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	9,7275 **	12,5895 **	9,664 **	7,1513 **	13,802 **
Block	4	0,0649 n,s	0,1972 n,s	0,6518 n,s	0,2238 n,s	1,5022 n,s
Error	12	0,2758	0,1434	0,2564	0,3916	1,9030
C.V (%)		24,3	22,1	25,7	31,1	57,5

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B31. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplicación.

F.V.	G.L.	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	3884,2584 **	1448,1045 n,s	1027,0583 n,s	2318,2864
Block	4	300,4354 n,s	778,2871 n,s	1480,471 n,s	203,4930
Error	12	923,2820	806,7561	737,9687	617,8010
C.V (%)		70,9	114,5	111,3	103

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B32. Cuadrados Medios de ANAVAs del Número de Adultos + Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* por hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplicación.

F.V.	G.L.	10 DAA	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	17,8994 **	23,1754 **	16,4528 **	12,0902 **	20,1008 **
Block	4	0,0627 n,s	0,0594 n,s	0,7022 *	0,5308 n,s	1,2661 n,s
Error	12	0,2762	0,1423	0,2136	0,5671	1,9541
C.V (%)		21,3	17,8	20,2	30,07	47,92

*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

N.S.: No significativo

ANEXO B33. Cuadrados Medios de ANAVAs de Mortalidad de Adultos +Estados inmaduros de *Oligonychus sp.* en hoja de Palto 3er Ensayo 2° aplicación.

F.V.	G.L.	4 DDA	7 DDA	15 DDA	25 DDA
Tratamiento	3	2084,212 n,s	1316,004 n,s	551,307 n,s	733,776 *
Block	4	661,471 n,s	716,202 n,s	1340,267 n,s	436,475 n,s
Error	12	655,087	779,585	479,232	204,661
C.V (%)		75,6	119,8	112,9	105,5

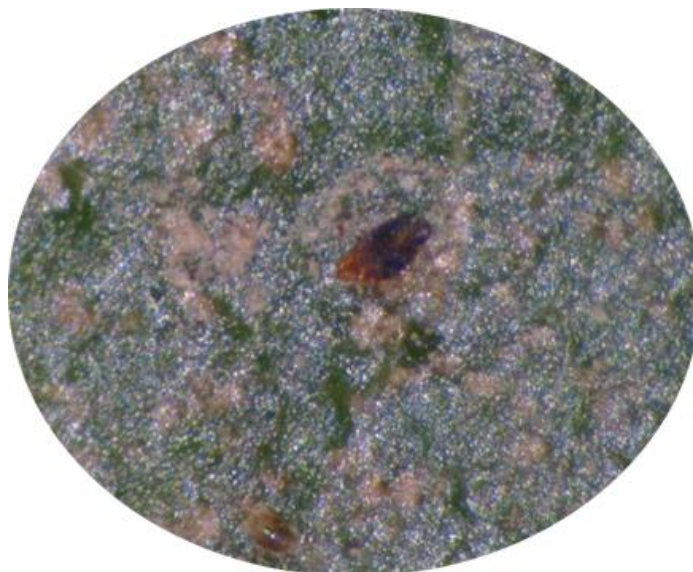
*: significativo al 5%

**: significativo al 1%

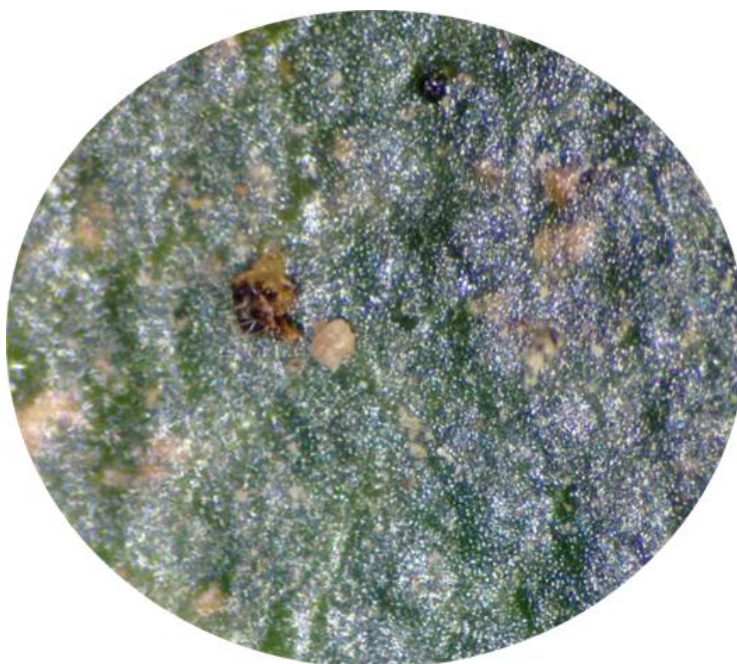
N.S.: No significativo

ANEXOS C: MARCADO EN CAMPO Y EVALUACIONES DE LABORATORIO.

ANEXO C1. Evaluación de *Oligonychus sp.* por pulgada cuadrada en hoja de Palto, se observa individuo adulto de *Oligonychus sp.* vivo.



ANEXO C2. Efecto de Complecal sobre *Oligonychus sp* observado al estereoscopio.



ANEXO C3: Efecto del Crops Canela sobre *Oligonychus sp* observado al estereoscopio.



ANEXO C4. Aplicadora manual utilizada en el primer ensayo.



ANEXO C5. Aplicación con atomizadora SERMI durante el segundo ensayo.



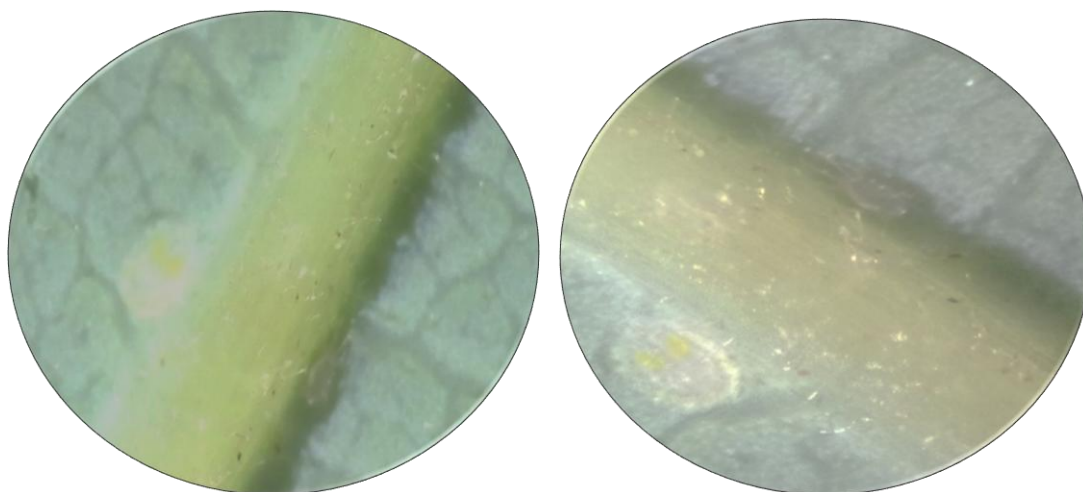
ANEXO C5:. Aplicación con atomizadora SERMI durante el tercer ensayo



ANEXO C6: Larva de *Ceraochrysa cincta* hallado en Hoja de Palto



ANEXO C7: Queresa en nervadura central de hoja de palto durante los ensayos.



ANEXO D: Cartilla de Evaluación

La cartilla utilizada para las evaluaciones de campo y de laboratorio fue la siguiente:

Anexo E1: Cartilla de evaluación de campo y laboratorio

Cartilla de evaluación								
Eseecie	Parametro	Repeticiones					Sumatoria	Promedio
		1	2	3	4	5		
Arañita marrón	adultos							
	inmaduros							
	huevos							
Crisopas	individuos							
Phytoseidos	individuos							
Queresas	individuos							