

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



**“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y
CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN *Persea americana* Mill.
ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO – INVIERNO, 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

- Bach. Víctor Máximo, Maguiña Chinchay
- Bach. Ricardo Jesús, Marcelo Cruz

ASESOR:

- Ms. Pérez Cotrina José Ismael

Nuevo Chimbote – Perú

2022

Facultad de Ingeniería

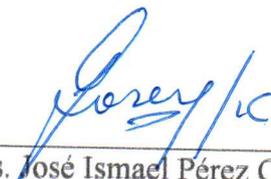
Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma Informe del Asesor Informe Final de Tesis para obtener el Título Profesional

- 1) **Apellidos/Nombres:** BACHILLER: VÍCTOR MÁXIMO, MAGUIÑA CHINCHAY
BACHILLER: RICARDO JESÚS, MARCELO CRUZ
- 2) **Título del Informe Final de Tesis:** “FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN *Persea americana* Mill. ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO – INVIERNO, 2021”

Evaluación del Contenido: La presente investigación se ejecutó en la empresa Fundo Mi Leslie S.A. ubicada en la provincia de Casma - Ancash. En este estudio se evaluó plantas de *Persea americana* Mill. “palto” manejado orgánicamente con el propósito de determinar la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos. Se usó el método de evaluación sistematizada, de este modo, se evaluaron 180 plantas semanalmente. Los resultados obtenidos fueron la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos, las plagas con mayor incidencia fueron; *Fiorinea fiorinae* Targioni, *Hemiberlesia lataniae* Signoret, *Aleurotrachelus* sp., *Mycetaspis personata* Comstock y controladores biológicos fueron; *Chrysoperla externa* Hagen, *Ceraeochrysa cincta* Schneider, *Neoseiulus californicus*, además se logró identificar a los controladores biológicos como; *Nephaspis* sp., *Delphastus* sp., *Signiphora* sp. y *Encarsia* sp.

- 3) **Observaciones:** el presente proyecto a la fecha tiene un avance del 100%.
- 4) **Certificación de Aprobación:** según la certificación del Turnitin, tiene un 22% de similitud de coincidencia en la investigación.

Nuevo Chimbote julio 18 del 2022



Ms. José Ismael Pérez Cotrina
Asesor
R.D.N° 477-2020-UNS-FI

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma

Acta de aprobación del Jurado Evaluador Informe Final de Tesis para obtener el Título Profesional

1. Apellidos/Nombres: **MAGUIÑA CHINCHAY VICTOR MAXIMO
MARCELO CRUZ RICARDO JESUS**

2. **Título del Informe Final de Tesis:** "FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN *Persea americana* Mill. ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO - INVIERNO, 2021"
 1. **Asesor(a):** Ms. José Ismael Pérez Cotrina. (R.D. N° 477 -2020-UNS-FI)
 2. **Contenido:** La presente investigación se ejecutó en la empresa Fundo Mi Leslie S.A. ubicada en la provincia de Casma - Ancash. En este estudio se evaluó plantas de *Persea americana* Mill. "palto" manejado orgánicamente con el propósito de determinar la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos. Se usó el método de evaluación sistematizada, de este modo, se evaluaron 180 plantas semanalmente. Los resultados obtenidos fueron la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos, las plagas con mayor incidencia fueron; *Fiorinea fiorinae* Targioni, *Hemiberlesia lataniae* Signoret, *Aleurotrachelus* sp., *Mycetaspis personata* Comstock y controladores biológicos fueron; *Chrysoperla externa* Hagen, *Ceraeochrysa cincta* Schneider, *Neoseiulus californicus*, además se logró identificar a los controladores biológicos como; *Nephaspis* sp., *Delphastus* sp., *Signiphora* sp. y *Encarsia* sp.
 3. **Universidad Nacional del Santa - Facultad de Ingeniería**
 4. **Escuela Profesional Ingeniería Agrónoma**
 5. **Evaluación del Contenido de la Investigación:** Esta investigación permitirá a todos los productores de palto, tener conocimiento de las especies fitófagos y benéficos que están presentes en este cultivo en estas épocas del año, el cual es conducido orgánicamente en el Valle de Casma, especialmente en el Fundo Mi Leslie y mediante este estudio manejar las densidades de estos insectos a niveles que no causen daño económico.
 6. **Cotejo en la Base de Datos de la SUNEDU:** Bachiller MAGUIÑA CHINCHAY VICTOR MAXIMO, emitido 03.10.2018, Bachiller, MARCELO CRUZ RICARDO JESUS emitido 16.05.2019
 7. **Certificación de Aprobación:** según Turnitin tiene el 22 % de similitud de contenidos, por cuanto el Jurado Evaluador, designado con R. N° 395-2022-UNS-CFI, determina APROBAR el Informe Final de Tesis, y procede a indicar a los bachilleres que sustentarán el 20. 10.22 a las 6:00 pm, lugar: Sala de Docentes de la EPIAG.

Fecha: 27 de setiembre de 2022



Ms. Santos Herrera Cherres
PRESIDENTE



Ms. Wilmer Aquino Minchan
SECRETARIO



Ms. José Ismael Pérez Cotrina
INTEGRANTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 20 días del mes de octubre del año dos mil veintidós, siendo las 6:00 p.m., se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 395-2022-UNS-CFI, integrado por los docentes: Ms. Santos Herrera Cherras (Presidente), Ms. Wilmer Aquino Minchán (Secretario), Ms. José Ismael Pérez Cotrina (Integrante), para la sustentación de la Tesis titulada: **“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN *Persea americana* Mill. ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO - INVIERNO, 2021”**, perteneciente a los bachilleres: MAGUIÑA CHINCHAY VICTOR MAXIMO, con código de matrícula N° 0201315024 y MARCELO CRUZ RICARDO JESÚS, con Código de Matrícula N° 0201315043, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quienes fueron asesorados por el Ms. José Ismael Pérez Cotrina, según Resolución Decanal N° 477-2020-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MAGUIÑA CHINCHAY VICTOR MAXIMO	17	Diecisiete

Siendo las 7:00 p.m del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, octubre 20 de 2022



Ms. Santos Herrera Cherras
PRESIDENTE



Ms. Wilmer Aquino Minchán
SECRETARIO



Ms. José Ismael Pérez Cotrina
INTEGRANTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 20 días del mes de octubre del año dos mil veintidós, siendo las 6:00 p.m., se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 395-2022-UNS-CFI, integrado por los docentes: **Ms. Santos Herrera Cherras (Presidente)**, **Ms. Wilmer Aquino Minchán (Secretario)**, **Ms. José Ismael Pérez Cotrina (Integrante)**, para la sustentación de la Tesis titulada: **“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN *Persea americana* Mill. ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO - INVIERNO, 2021”**, perteneciente a los bachilleres: **MAGUIÑA CHINCHAY VICTOR MAXIMO**, con código de matrícula N° 0201315024 y **MARCELO CRUZ RICARDO JESÚS**, con Código de Matrícula N° 0201315043, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quienes fueron asesorados por el **Ms. José Ismael Pérez Cotrina**, según Resolución Decanal N° 477-2020-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MARCELO CRUZ RICARDO JESÚS	17	Diecisiete

Siendo las 7:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, octubre 20 de 2022



Ms. Santos Herrera Cherras
PRESIDENTE



Ms. Wilmer Aquino Minchán
SECRETARIO



Ms. José Ismael Pérez Cotrina
INTEGRANTE

DEDICATORIA

A mi madre, Chinchay Salas
Benita Modesta, por
haberme inculcado valores,
el respeto hacia el prójimo y
por su gran apoyo en cada
etapa de mi formación
educativa.

A mis familiares y amigos
que siempre confiaron en mí
y me brindaron un cariño
incondicional.

Maguiña Chinchay Víctor

A mi madre Florencia Cruz Alarcón que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores los cuales me han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre Salvador Marcelo Chincha que me enseñó que todo sacrificio siempre es muy bien recompensado, lo que me impulso a estudiar.

A mis hermanos, quienes siempre me apoyaron en todo momento.

A mi señorita enamorada Patricia Solis por su amor y comprensión, y por siempre estar presente en cada momento que la necesite y supo levantarme de cada caída.

Marcelo Cruz Ricardo Jesús

AGRADECIMIENTO

Con el cariño y respeto que se merecen cada una de las personas que contribuyeron para que nuestra investigación se lleve a cabo agradecemos a los docentes de la UNS y plana administrativa.

Al Ms. Pérez Cotrina José Ismael por brindarnos su tiempo, conocimiento y guiarnos para el desarrollo de nuestra investigación.

A la empresa Fondo Mi Leslie S.A por brindarnos las instalaciones para poder desarrollar nuestra investigación, en especial al Ing. Juan Jiménez Rodríguez quien nos apoyó con su experiencia y amabilidad.

Al laboratorio de la Subdirección de Control Biológico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) por apoyarnos con la identificación, en especial al Ing. Ms. Vargas Linares Pedro y al Tec. Ivan Ramírez por ayudarnos con su experiencia y espíritu de asistencia que contribuyeron mucho en nuestra investigación.

RESUMEN

La presente investigación se ejecutó en la empresa Fundo Mi Leslie S.A. ubicada en la provincia de Casma - Ancash. En este estudio se evaluó plantas de *Persea americana* Mill. “palto” manejado orgánicamente con el propósito de determinar la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos. Se usó el método de evaluación sistematizada, de este modo, se evaluaron 180 plantas semanalmente. Los resultados obtenidos fueron la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos, las plagas con mayor incidencia fueron; *Fiorinea fiorinae* Targioni, *Hemiberlesia lataniae* Signoret, *Aleurotrachelus* sp., *Mycetaspis personata* Comstock y controladores biológicos fueron; *Chrysoperla externa* Hagen, *Ceraeochrysa cincta* Schneider, *Neoseiulus californicus*, además se logró identificar a los controladores biológicos como; *Nephaspis* sp., *Delphastus* sp., *Signiphora* sp. y *Encarsia* sp.

Palabras clave: Palto orgánico, Plagas, Controladores biológicos, Fluctuación poblacional.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the company Fundo Mi Leslie S.A. located in the province of Casma - Ancash. In this study, organically managed *Persea americana* Mill. "avocado" plants were evaluated in order to determine the population fluctuation of pests and biological controllers. The systematized evaluation method was used, thus, 180 plants were evaluated weekly. The results obtained were the population fluctuation of pests and biological controllers, the pests with the highest incidence were; *Fiorinea fiorinae* Targioni, *Hemiberlesia lataniae* Signoret, *Aleurotrachelus* sp., *Mycetaspis personata* Comstock and biological controllers were; *Chrysoperla externa* Hagen, *Ceraeochrysa cincta* Schneider, *Neoseiulus californicus*, it was also possible to identify biological controllers such as; *Nephaspis* sp., *Delphastus* sp., *Signiphora* sp. and *Encarsia* sp.

Keywords: Organic avocado, Pests, Biological controllers, Population fluctuation.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRAC	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	5
Objetivos de la investigación.....	7
<i>Objetivo general</i>	7
<i>Objetivos específicos</i>	7
Importancia de la investigación	7
II. MARCO TEÓRICO	10
Origen y establecimiento del <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	10
Clasificación taxonómica del <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	10
Aspectos botánicos del <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	11
<i>Varietades de Persea americana</i> Mill. “palto”	11
Propiedades nutricionales	12
Requerimiento edafo-climático de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	12
Morfología de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	13
<i>Hoja</i>	13
<i>Inflorescencia</i>	13
<i>Fruto</i>	13
<i>Tallo</i>	14
<i>Raíces</i>	14
Requerimientos Nutricionales del <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	14
Cosecha	15
Poda	15
Cultivo orgánico.....	16
<i>Proceso para iniciar el manejo del cultivo orgánico</i>	16
<i>Requerimientos y normas para el manejo del cultivo orgánico</i>	16
Manejo del cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto” orgánico var. Hass en el Fundo Mi Leslie S.A.....	17
<i>Fenología del cultivo</i>	17
<i>Manejo fitosanitario</i>	18
<i>Certificación orgánica</i>	19

Principales plagas en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	19
<i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón”	19
<i>Origen y distribución</i>	19
<i>Clasificación taxonómica</i>	19
<i>Ciclo de vida</i>	20
<i>Daño</i>	20
<i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret “queresa del palto”	21
<i>Origen y Distribución</i>	21
<i>Clasificación taxonómica</i>	21
<i>Ciclo de Vida</i>	21
<i>Daño</i>	22
<i>Dagbertus minensis</i> Carv. y Fontes “chinche del palto”	23
<i>Oligonychus yothersi</i> McGregor “arañita roja”	25
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche “trips”	28
<i>Aleurotrachelus</i> sp. “mosca blanca”	30
<i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar “mosca blanca”	31
<i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding “bicho del cesto”	32
<i>Pseudococcus calceolariae</i> Maskell “chanchito blanco”	35
Control Biológico.....	36
<i>Definición del Control biológico</i>	36
<i>Principales enemigos naturales producidos y comercializados en Perú</i>	38
Principales controladores biológicos en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill “palto”	39
<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens “león de afidos”	39
<i>Encarsia</i> sp. Foerster “parasitoide”	41
<i>Orius insidiosus</i> Say “chinche pirata”	44
<i>Stethorus histrio</i> Chazeau “predator de ninfas”	48
Evaluación de Plagas.....	50
<i>Métodos de evaluación</i>	50
<i>Numero de muestras</i>	51
<i>Frecuencia de evaluación</i>	53
<i>Interpretación de datos</i>	53
Fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos	54
III.MATERIALES Y MÉTODOS	55
Materiales.....	55
Metodología	56
<i>Descripción del lugar de investigación</i>	57
Descripción de la Metodología para la evaluación en campo y laboratorio	58

<i>Metodología en campo</i>	58
<i>Evaluación de predadores</i>	59
<i>Frecuencia de evaluación</i>	60
<i>Registro de temperatura y humedad relativa</i>	60
<i>Toma y envío de muestras para su identificación</i>	60
<i>Gabinete</i>	60
<i>Registro de datos</i>	61
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
Plagas	62
<i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón” (Hemíptera: diaspididae).....	62
<i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret “queresa del palto” (Hemíptera: diaspididae).....	67
<i>Oligonychus yothersi</i> McGregor "arañita roja" (Acarida: Tetranychidae).....	70
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche “trips” (Thysanóptera: Thripidae)	72
<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande “trips” (Thysanóptera: Thripidae)	75
<i>Aleurotrachelus sp.</i> “mosca blanca” (Hemíptera: Aleyrodidae)	77
<i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding “bicho del cesto” (Lepidóptera: Psychidae).....	79
<i>Pseudococcus calceolariae</i> Maskell "chanchito blanco" (Hemíptera: Pseudococcidae) ...	81
<i>Protopulvinaria pyriformis</i> Cockerell “escama piriforme” (Hemíptera: Coccidae).....	83
<i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock “cochinilla perla” (Hemíptera: Coccidae)	85
<i>Oxydia vesulia</i> Cramer “medidor” (Lepidóptera: Geometridae).....	88
<i>Mycetaspis personata</i> Comstock “escama munición del aguacate” (Hemiptera: Diaspididae)	91
Controladores biológicos.....	94
<i>Delphastus sp.</i> “catarinita” (Coleóptera: Coccinellidae).....	94
<i>Chrysoperla externa</i> Hagen “león de áfidos” (Neuróptera: Chrysopidae).....	97
<i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider “basurero o carga basura” (Neuróptera: Chrysopidae)	100
<i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaro” (Mesostigmata: Phytoseiidae)	103
<i>Neoseiulus californicus</i> Mc Gregor “acaro” (Mesostigmata: Phytoseiidae)	106
<i>Nabis sp.</i> “chinche” (Heteróptera: Nabidae).....	109
<i>Encarsia sp.</i> (Hymenóptera: Aphelinidae)	112
Comparación de la fluctuación poblacional de plagas con mayor incidencia frente a sus controladores biológicos.....	115
Evaluación en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	120
<i>Chrysoperla externa</i> Hagen “león de áfidos” (Neuróptera: Chrysopidae).....	120
<i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider “carga basura” (Neuróptera: Chrysopidae)	122
<i>Delphastus sp.</i> (Coleóptera: Coccinellidae).....	124
<i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaro” (Mesostigmata: Phytoseiidae)	127

<i>Armadilidium opacum</i> “chanchito de tierra” (Isópoda: Armadillidiidae)	129
Controladores biológicos identificados en el laboratorio de la Subdirección de Control Biológico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA.	131
<i>Nephaspis sp.</i>	131
<i>Delphastus sp.</i>	131
<i>Signiphora sp.</i>	132
<i>Encarsia sp.</i>	132
DISCUSIÓN	133
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
RECOMENDACIONES	
.....	¡Er
ror! Marcador no definido.	
VI REFERENCIAS.....	143
VII ANEXOS	153

LISTA DE TABLAS

1	<i>Requerimiento nutricional para producir 1 tonelada de fruta</i>	14
2	Porcentaje de distribución de nutrientes al suelo	15
3	Fenología de <i>Persea americana</i> Mill. en fundo Mi Leslie	17
4	Ciclo biológico de <i>Oligonychus yothersi</i> McGregor “arañita roja” en condiciones de laboratorio	26
5	Periodo de vida de la plaga <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding “bicho del cesto”	34
6	<i>Escala de abundancia de individuos</i>	53
7	Numero de adultos de <i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	62
8	Numero de adultos de <i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón” en hojas y frutos encontrados en el tercio superior de planta por semana, Casma - Ancash 2021	63
9	Numero de adultos de <i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret “queresa del palto” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma- Ancash 2021	67
10	Numero de adultos de <i>Oligonychus yothersi</i> McGregor “arañita roja” encontrados en tallos de rama, hojas y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	70
11	Numero de adultos de <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche “trips” encontrados en tallos de rama, hojas y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	72
12	Numero de adultos de <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande “trips” encontrados en tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	75
13	Numero de adultos y ninfas de <i>Aleurotrachelus</i> sp. encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	77
14	Numero de larvas de <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding “bicho del cesto” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	80
15	Numero de adultos y ninfas de <i>Pseudococcus calceolariae</i> Maskell “chanchito blanco” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021	81
16	Numero de adultos de <i>Protopulvinaria pyriformis</i> Cockerell “escama piriforme” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021.....	83
17	Numero de adultos de <i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock “cochinilla perla” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021	86
18	Numero de adultos de <i>Oxydia vesulia</i> Cramer “medidor” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021	89
19	Numero de adultos de <i>Mycetaspis personata</i> Comstock “escama municion del aguacate” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021	92

20	Numero de adultos y larvas de <i>Delphastus</i> sp. “catarinita” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021	95
21	Numero de adultos, larvas y huevos de <i>Chrysoperla externa</i> Hagen “león de áfidos” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021	98
22	Numero de adultos, larvas y huevos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider “basurero o carga basura” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, Casma - Perú 2021	101
23	Numero de adultos de <i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaro” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021	104
24	Numero de adultos de <i>Neoseiulus californicus</i> Mc Gregor “acaro” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021	107
25	Numero de adultos de <i>Nabis</i> sp. “chinche” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021	110
26	Numero de adultos de <i>Encarsia</i> sp. encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021	113
27	Numero de larvas y pupas de <i>Crysoperla externa</i> Hagen “león de áfidos” encontrados en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	120
28	Numero de larvas de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider “carga basura” encontrados en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	122
29	Numero de adultos, larvas y pupas de <i>Delphastus</i> sp. encontrados en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	124
30	Numero de adultos de <i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaro” encontrados en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	127
31	Numero de adultos de <i>Armadilidium opacum</i> “chanchito de tierra” encontrados en troncos de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	129

LISTA DE FIGURAS

1	Ubicación geográfica del lugar de investigación	57
2	Fluctuación poblacional de <i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón” en el cultivo <i>Persea americana</i> Mill. “Palto”, Casma-Ancash 2021.....	64
3	Fluctuación poblacional de <i>Fiorinea fiorinae</i> Targioni “queresa marrón” en hojas y frutos del tercio superior de la planta	65
4	Fluctuación poblacional de <i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret “queresa del palto” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021.....	68
5	Fluctuación poblacional de <i>Oligonychus yothersi</i> McGregor “arañita roja” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	71
6	Fluctuación poblacional de <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> Bouche “trips” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto” en Casma - Ancash 2021	74
7	Fluctuación poblacional de <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande “trips” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	76
8	Fluctuación poblacional de <i>Aleurotrachelus</i> sp. “mosca blanca” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	78
9	Fluctuación poblacional de <i>Pseudococcus calceolariae</i> Maskell “chanchito blanco” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	82
10	Fluctuación poblacional de <i>Protopulvinaria pyriformis</i> Cockerell “escama piriforme” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	84
11	Fluctuación poblacional de <i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock “cochinilla perla” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	87
12	Fluctuación poblacional de <i>Oxydia vesulia</i> Cramer “medidor” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	90
13	Fluctuación poblacional de <i>Mycetaspis personata</i> Comstock “escama municion del aguacate” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma-Perú 2021	93
14	Fluctuación poblacional de <i>Delphastus</i> sp. “catarinita” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma-Perú 2021	96
15	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla externa</i> Hagen “león de áfidos” en el cultivo de <i>Persea americana</i> “palto”, Casma - Perú 2021.....	99
16	Fluctuación poblacional de adultos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider “basurero o carga basura” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma-Perú 2021	102
17	Fluctuación poblacional de <i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaró” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	105
18	Fluctuación poblacional de <i>Neoseiulus californicus</i> Mc Gregor “acaró” el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	108

19 Fluctuación poblacional de <i>Nabis</i> sp. “chinche” en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma-Perú 2021	111
20 Fluctuación poblacional de <i>Encarsia</i> sp. en el cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Perú 2021	114
21 Fluctuación poblacional de <i>Fiorinea fiorinae</i> versus los controladores biológicos <i>Ceraochrysis cincta</i> y <i>Encarsia</i> sp. en <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	116
22 Fluctuación poblacional de <i>Hemiberlesia lataniae</i> versus los controladores biológicos <i>Ceraochrysis cincta</i> y <i>Encarsia</i> sp. en <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	117
23 Fluctuación poblacional de <i>Oligonychus yothersi</i> versus los controladores biológicos <i>Phytoseiulus permisilis</i> y <i>Neoseiulus californicus</i> en <i>Persea americana</i> Mill “palto”	118
24 Fluctuación poblacional de <i>Aleurotrachelus</i> sp. versus los controladores biológicos <i>Delphastus</i> sp. y <i>Ceraeochrysis cincta</i> en <i>Persea americana</i> Mill. “palto”	119
25 Fluctuación poblacional de larvas de <i>Crysoperla externa</i> Hagen “león de afidos” en el tronco de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	121
26 Fluctuación poblacional de <i>Ceraochrysis cincta</i> Schneider en el tronco de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	123
27 Fluctuación poblacional del estadio adulto de <i>Delphastus</i> sp en el tronco de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	125
28 Fluctuación poblacional del estadio larval y pupa de <i>Delphastus</i> sp en tronco de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	126
29 Fluctuación poblacional de <i>Phytoseiulus permisilis</i> Athias-Henriot “acaró” en el tronco del cultivo de <i>Persea americana</i> Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021	128
30 Fluctuación poblacional de <i>Armadilidium opacum</i> ”chanchito de tierra” en el tronco de <i>Persea americana</i> Mill “palto”, Casma - Ancash 2021	130

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: a) Fruto con alta incidencia de Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” del tercio superior de la planta. b) Fruto con alta incidencia de fiorinea fiorinae del tercio superior de la planta.c) Fruto con incidencia de Hemiberlesia lataniae del tercio inferior de la planta.	153
Anexo 2: a) Oligonychus yothersi McGregor "arañita roja" en el has de la hoja. b) Cesto vacío de Oiketicus kirbyi Guilding “bicho del cesto” posicionado en el envés de la hoja. c) Pseudococcus calceolariae Maskell "chanchito blanco" en fruto.d) Pseudococcus calceolariae Maskell "chanchito blanco" en pedúnculo del fruto.	154
Anexo 3: a) Postura de Crysoperla externa Hagen “león de afidos” en fruto. b) Larva de Crysoperla externa Hagen “león de afidos” en hoja. c) Larva de Cereaochrysia cincta Schneider “carga basura” en el envés de la hoja. d) Eclosión de larvas de Cereaochrysia cincta Schneider “carga basura”.	155
Anexo 4: a) Ninfa de Ceroplastes floridensis vista a través de la lupa entomológica. b) adulto de Ceroplastes floridensis en el haz de la hoja. c) Oxydia sp. en la panicula floral del palto.	156
Anexo 5: a) Pupa de Crysoperla externa Hagen “león de afidos” encontrado en el tronco de Persea americana “palto”.b) Larva de Delphastus sp. encontrada en tronco de Persea americana Mill. “palto”. c) Pupa de Delphastus sp encontrado en el tronco de Persea americana “palto”d)Phytoseiulus permisilis Athias-Henriot “acaró” observado en el tronco de Persea americana “palto”.....	157
Anexo 6: a) Estadio adulto de Nephaspis sp. predatando huevos de mosca blanca. b) Estadio adulto hembra de Delphastus sp. predatando huevos de mosca blanca. c)Adulto de Signiphora sp parasitando estadio 2 de Hemiberlesia lataniae.d) Adulto de Encarsia sp recuperado de hojas infestadas con Fiorinea fiorinae.....	158
Anexo 7: a) Escalera de 5 m para una corecta evaluacion en los tres tercios de la planta. b) Evaluacion de frutos. c) Evaluacion de ramas. d) Evaluacion de Hojas	159
Anexo 8: a) Captura de controlador biológico de mosca blanca para mandar a identificar. b) Cámara de recuperación de Parasitoides de Hemiberlesia L. c) Cámara de recuperación de Parasitoides de Fiorinea f. d) Colocación de Parasitoides adultos recuperados en frascos con alcohol al 70% para su posterior envío e identificación.....	160
Anexo 9: a) tallo seleccionado y rotulado para la evaluacion. b) despeje de hojarasca para retirar el carton corrugado. c) cambio de carton corrugado con una capa Temocid.	161
Anexo 10: <i>Certificado de organico</i>	162
Anexo 11: <i>Certificado Global Gap</i>	163
Anexo 12: <i>certificado Grassp</i>	164
Anexo 13: <i>apoyo tecnico en identificacion</i>	165

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de *Persea americana* Mill. “palto” ha crecido exponencialmente en los últimos años, su sabor y sus propiedades nutritivas lo han convertido en un alimento de moda en los países desarrollados y cada vez más jóvenes consumidores de los países emergentes vienen presionando con mayores demandas. No en vano, es la fruta con mayor cantidad de proteínas, además, gracias a su alto contenido en aceites vegetales, posee un gran contenido calórico y graso, y beneficiosas propiedades antioxidantes, gracias a todo ello se cree que ayuda a reducir el riesgo de desarrollar cáncer y enfermedades cardíacas, es decir no solo es un producto fresco, sino es un producto funcional.

En el mercado mundial dominan dos grandes variedades de paltas: Hass y Fuerte; a pesar de que tradicionalmente la variedad Fuerte es una de las más consumidas en Latinoamérica, la variedad Hass domina el 80% del mercado mundial, debido a la dureza de su cáscara que permite su mayor manipulación y transporte a largas distancias, mientras la variedad Fuerte es delicada en su piel obligando a manipular los frutos de forma más cuidadosa.

Este producto se ha constituido en los últimos años en uno de los principales del rubro de la agroexportación del Perú, superando a varios productos tradicionales como los espárragos, bananos, café, mandarina, etc. Con una perspectiva de expansión muy ambiciosa y que va a apuntalar el desarrollo de la agricultura nacional y fortalecer el ingreso del trabajador rural.

Uno de los principales problemas en el campo es el factor sanitario, el cual ha cobrado mayor importancia debido los bajos niveles de tolerancia a plaguicidas en el mercado internacional y a las especificaciones cuarentenarias del país de destino. Para ello, es necesario exigir a los productores de *Persea americana* Mill. “palto” la

implementación de un proceso de buenas prácticas agrícolas como parte de una estrategia, para poder asegurar la continuidad del negocio, por ello la presente investigación realizada en el 2021 tiene el objetivo de determinar la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, Casma-Ancash, para que pueda servir de información y apoyo a los agricultores de la zona.

Antecedentes

Vargas y Rodríguez (como se cito en Najarro & Sanchez, 2016), afirman que en Perú el *Persea americana* Mill. “palto” se cultiva en los ecosistemas de costa, sierra y selva, además enfatizan que la costa peruana presenta las mayores áreas del cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” para la exportación. Así mismo, la costa peruana presenta un ambiente favorable para las queresas, con lo cual logran mantener un ciclo de vida activo. Algunas de las queresas son: *Pinnaspis aspidistrae* Signoret, *Fiorinia fioriniae* Targioni Tozzetti y *Chrysomphalus aonidum* Linnaeus. Entonces es de suma importancia entender y mejorar el trabajo fitosanitario de la planta para lograr una mayor calidad de los frutos.

En cuanto a las evaluaciones en campo surgen las interrogantes sobre; ¿Cuántas plantas considerar?, ¿Qué partes de la planta se debe evaluar? y ¿con que frecuencia sería necesario evaluar? Los autores (Ripa & Larral, 2008), sugieren al menos evaluar el 1% del total de plantas con un mínimo de 10 plantas, y evaluar en campo la efectividad de esta medición, aumentando la muestra a medida que se detecte variabilidad o carencia en la precisión.

Con respecto a las plantas y estructuras que serán evaluados, deben ser escogidas al azar, con la finalidad de estimar la población real de la plaga, evaluar sesgado (elegir

aquellas plantas que tienen mayor densidad), puede inducir a tomar medidas de manejo, cuando todavía no se ha alcanzado el umbral económico y por lo tanto generar, por una parte, pérdidas económicas y por otra, eliminar la fauna benéfica. Finalmente la frecuencia de la evaluación depende del largo del ciclo de vida de la plaga (relacionado a la capacidad reproductiva de ésta) y al tiempo que necesita para alcanzar niveles de daño económico.

Los autores Najarro & Sánchez (2016) en su investigación determinaron que la población de hembras y machos del insecto *Pinnaspis aspidistrae* tienen mayor afinidad por ubicarse en el haz de las hojas y están ubicadas en el tercio inferior de los árboles. La queresá *Fiorinia fioriniae* Targioni Tozzetti presenta su mayor densidad en el envés de las hojas y se ubican en el tercio medio. La distribución de *Chrysomphalus aonidum* Linnaeus en el árbol es mayor en el haz de las hojas y se ubican tanto el tercio inferior como el tercio medio de los árboles.

Alvarado (2013) en su investigación titulada “Fluctuación poblacional de plagas y enemigos naturales en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” c.v. “Hass” en la Irrigación de Majes. Septiembre 2011 - Septiembre 2012”. Explica que las épocas con temperaturas altas y HR media favorecieron la abundancia de *Trips*. Así mismo los tejidos jóvenes y suculentos favorecieron el desarrollo de las poblaciones.

También se da a conocer la incidencia de plagas según el estado fenológico del cultivo, en *Persea americana* Mill. “palto”, la plaga *Tetranychus spp.* se presentó en el estado fenológico de crecimiento de fruto, *Epitragus spp.* en estado fenológico de flor a cuaja y los primeros meses de crecimiento de fruto, *Dagbertus spp.* se presentó durante el estado fenológico de brotación a floración y de flor a cuaja, *Chrysoperla externa*:

presente en los estados fenológicos de crecimiento de fruto y de flor a cuaja, *Stethorus spp.* se presentó en el estado fenológico de crecimiento de fruto.

Por su parte Chavez (2020) en su investigación concluyó que los mayores niveles de infestación de la población de *Oligonychus punicae* en *Persea americana* Mill. “palto” fueron registrados entre las semanas 46 del año 2015 con 54.6% y semana 3 del año 2016 con 61.3%. La población de *Oligonychus punicae*, disminuye durante los meses de marzo–abril estación de verano-otoño hasta un 6.1 % y los meses de junio-julio estación de invierno 4.8 %.

Caso (2018) en su investigación titulada “Comportamiento del estadio móvil de *hemiberlesia lataniae* Signoret en *Persea americana* Mill. “palto”, estación verano-otoño en la irrigación de majes.” Sostiene que el estadio móvil (crawlers) de *Hemiberlesia lataniae* Signoret alcanza valores más altos de individuos en las primeras semanas de la estación de verano, esto explicaría la facilidad con la cual pueden alcanzar los frutos en crecimiento y colonizarlos.

En una investigación realizada por Rioja et al. (2019) titulada, “La edad de la hoja del aguacate “Hass” afecta los parámetros de la tabla de vida de *Oligonychus yothersi* McGregor (Acari: Tetranychidae) en condiciones de laboratorio”. Determina que la edad fisiológica de las hojas del aguacate influyó en el tiempo de desarrollo, fecundidad y supervivencia del ácaro rojo del aguacate *Oligonychus yothersi*. En condiciones controladas, los parámetros de la tabla de vida tasa reproductiva neta, tasa intrínseca de aumento y tasa finita de aumento de *O. yothersi* son menores en hojas de 2 meses que en hojas de 7 meses.

El control biológico cada año va tomando mayor importancia en la agricultura, y se está incrementando el interés por saber el comportamiento de los enemigos naturales

en campo. Najarro (2015) en su investigación que se observó el 22 de octubre del 2014 determinó que el valor más alto del porcentaje de parasitismo de *Aphytis sp.*, *Encarsia lounsburyi* Berlese & Paoli y *Encarsia citrina* Craw sobre *Chrysomphalus aonidum* Linnaeus en campo es de 59%, con una temperatura promedio en campo de 27 °C. Por otro lado, el 10 de septiembre del 2014 se registró su mínimo nivel, teniendo un valor de 6%, con una temperatura promedio en campo de 14.8°C. En cuanto al porcentaje de parasitismo en laboratorio, se observó su nivel más alto el 10 de septiembre del 2014 con un valor de 9%, a una temperatura promedio de campo de 27°C.

Respecto a los predadores biológicos, Alvarado (2013) en su investigación afirma que los huevos de *Chrysoperla externa* Hagen “león de afidos”, tuvo mayor presencia en el mes de enero la semana 3 para luego descender pero manteniendo poblaciones relativamente altas por lo meses de febrero y marzo; mientras que Nureña (2014) en su investigación realizada a nivel de laboratorio concluye, que la capacidad depredadora diaria del chinche *Orius insidiosus* Say es de 6.2 ± 1.1 sobre larvas y 2.2 ± 1.04 sobre adultos de *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché.

Planteamiento del problema

Junto al incremento de las exportaciones en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, se ve manifestado también un aumento en problemas fitosanitarios, es de conocimiento que en cultivos convencionales se emplean diferentes plaguicidas químicos sintéticos de uso agrícola para el control de plagas, sin considerar la resistencia que se puede generar por parte de la plaga y el daño sobre el ecosistema de los controladores biológicos.

El Perú actualmente exporta a los EE.UU y Europa, sin embargo existen plagas que limitan este proceso. Según Naupari (como se citó en Ramos y Sánchez, 2019). “Las plagas que afectan la exportación de *Persea americana* Mill. “palto” hacia los EE.UU

son *ceratitis capitata* Wiedemann, *coccus viridis* Green, *Ferrisia malvastra* McDaniel y *Stenoma catenifer* Walsingham”.

En la actualidad se está incrementando el interés en cultivos orgánicos, siendo una de las principales causas, las nuevas exigencias de los mercados internacionales que al transcurrir de los años están siendo más estrictos con el tema de residualidad, restringiendo el uso de la gran mayoría de los plaguicidas químicos de uso agrícola en cultivos convencionales, debido a su impacto negativo en la salud humana y por causar un desequilibrio del ecosistema.

Si bien es cierto en el valle de Casma la mayoría de predios son cultivados de manera convencional, por esta razón, el fundo Mi Leslie que maneja este cultivo orgánicamente se ve afectado por estos predios colindantes a causa de la deriva que se produce al momento de hacer sus aplicaciones con productos químicos, los cuales van a repercutir sobre la fluctuación de plagas y controladores biológicos.

Por ello, una de las grandes preocupaciones en el valle de Casma es la falta de información sobre fluctuación de plagas en predios que son manejados de manera orgánica, asimismo, no se evidencian estudios, registros e identificación de controladores biológicos en las distintas etapas fenológicas del cultivo, el cual resulta de mucha importancia para la prevención y el control eficiente de plagas.

En referencia a los antecedentes y estudiando la problemática de las plagas y controladores biológicos presentes en *Persea americana* Mill. “palto” orgánico formulamos el siguiente problema.

¿Cómo es la fluctuación poblacional de plagas y sus controladores biológicos en *Persea americana* Mill? “palto” orgánico?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

- Determinar la fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos en *Persea americana* Mill. “palto” orgánico en fundo Mi Leslie.

Objetivos específicos

- Conocer la fluctuación poblacional de las plagas en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” orgánico.

- Conocer la fluctuación poblacional de controladores biológicos *Persea americana* Mill. “palto” orgánico.

- Registrar las identificaciones de plagas y controladores biológicos que no se pueden reconocer y/o determinar en *Persea americana* Mill. “palto”.

Importancia de la investigación

Las áreas sembradas de *Persea americana* Mill. “palto” en el Perú ascendieron a 31 mil hectáreas al cierre del 2018 y se incrementarán hasta las 33 mil en el 2019 (Selene, 2019).

En el valle de Casma se ve reflejado este incremento de áreas sembradas con *Persea americana* Mill. “palto”, puesto que, en el valle se desarrolla la agricultura desde hace más de 50 años, sin embargo, los agricultores están optando por los cultivos de exportación como son la *Vitis vinífera* L. “Vid”, *Asparragus Officinalis* L. “esparrago”, *Manguifera indica* L. “mango” y *Persea americana* Mill “palto”, dejando atrás los cultivos tradicionales como el *Gossypium barbadense* “algodón”, *Zea mays* “maíz”, *Capsicum annuum* “ají”, *Allium cepa* ”cebolla” entre otros cultivos.

Además, en la actualidad la producción orgánica nacional se está desarrollando en 23 departamentos con un área total de 524,854.43 hectáreas. Siendo el área orgánica

de 429,627.74 hectáreas y el área en transición 95,226.69 hectáreas (Campos Flores, 2020).

Según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, 2020), en la provincia de Casma hay un total de 473.61 hectareas de *Persea americana* Mill. “palto” de la variedad Hass. El fundo mi Leslie cuenta con un total de 20.00 hectáreas de *Persea americana* Mill. “palto” orgánico, que fue instalado desde hace ocho años, el fundo maneja este cultivo con la finalidad de obtener un precio más elevado, tanto por la condición de orgánico como también de conseguir ventanas favorables en el mercado exterior, llegando a cosechar los meses de junio, julio y agosto.

Obteniendo así, una fenología que inicia en septiembre con la senescencia y comienzo de reposo vegetativo, octubre desarrollo de yemas y hojas, noviembre y diciembre floración y cuaja, y fines de diciembre hasta inicios de junio continúa con fomracion de fruto y a mediados de junio hasta agosto finaliza con la maduración de fruto (ver tabla 3).

En fundos o parcelas donde el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” es manejado orgánicamente, los controladores biológicos cumplen un rol muy importante para el control de plagas, por tanto seria de suma importancia reconocer, determinar e identificar a las plagas y sus controladores biológicos en las distintas etapas fenológicas del cultivo con la finalidad de prevenir y controlar eficientemente.

Existen registros de casos exitosos en control biológico, pero en muchos de ellos no existe información sobre las propiedades biológicas y ecológicas de los enemigos naturales antes de su liberación para conocer su potencialidad como regulador de las poblaciones de la plaga objetivo y a la vez predecir el grado de éxito obtenido en condiciones de campo (Ripa & Larral, 2008).

En el cultivo orgánico y convencional el ataque de plagas es un factor de suma importancia, tanto por el daño que realizan a las plantas como al fruto. Un alto grado de infestación ocasiona que la planta no pueda expresar su máximo potencial genético y también que la fruta no cumpla con los parámetros de calidad que exige el mercado internacional. Además, es importante considerar lo que menciona Cisneros (como se citó en Alvarado, 2012) los insectos no mantienen una densidad poblacional constante, por el contrario, presentan fluctuaciones más o menos marcadas, en las que se alternan altas y bajas densidades.

Estas fluctuaciones están relacionadas con las variaciones estacionales, con la fenología de la planta, con la relativa disponibilidad de alimento para la plaga. Ante lo expuesto es importante conocer la fluctuación poblacional de las plagas y sus controladores biológicos para un control eficaz y prolongado, así evitar el inadecuado y excesivo uso de plaguicidas agrícolas para el control de plagas, manteniendo el equilibrio del medioambiente.

Por lo tanto, la presente investigación se justifica en ámbitos agronómicos, económicos, técnicos y sociales, de tal manera, que se pretende ofrecer información sobre la fluctuación poblacional de plagas y también de sus controladores biológicos en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” orgánico en el valle de Casma.

Tal investigación servirá como base para posteriores investigaciones al ser la primera de su tipo en esta zona, asimismo, contribuirá para mejorar el entendimiento sobre el equilibrio del ecosistema y en la toma de decisiones frente al control de plagas, teniendo como mayores beneficiados a los productores de palta, investigadores y estudiantes afines.

II. MARCO TEÓRICO

Origen y establecimiento del *Persea americana* Mill. “palto”

El cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” es de origen Mexicano, llegó al Perú por el valle del río Urubamba (Cusco) en el año 1450. En la actualidad se está incrementando las áreas de producción, lo que implica que la preparación para la producción no sólo sea en base a la cantidad, sino también respecto a la calidad, más aún si estos son para el consumo en el exterior de nuestro país (Lao, 2013).

Con respecto a los porcentajes de áreas sembradas en Perú, la revista Gestión (como se citó en Córdova, 2015) señala que alrededor del 95% de palta Hass es cultivada en las regiones de la costa, principalmente en los departamentos de La Libertad (26%), Lima (21%), Ica (13%), Junín (12%) y Ancash (9%); mientras que solo 5% restante es cultivada en las regiones de la sierra.

Además en el año 2017 el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” llegó a una producción de 246 millones de toneladas obteniendo un crecimiento del 29%, luego en el 2018 se produjo 353 millones de toneladas con un 70 % de incremento anual solo hasta el mes de septiembre (koo 2018, como se citó en Alvites 2018).

Clasificación taxonómica del *Persea americana* Mill. “palto”

Según Avilan et al. y Melo (como se citó en Alvarado, 2013) la clasificación taxonómica del cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, es la siguiente:

Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Ranales
Familia:	Laureaceae
Género:	<i>Persea</i>
Especie:	<i>Persea americana</i> Mill.

Nombre común: Palto

Aspectos botánicos del *Persea americana* Mill. “palto”

Con base en Razeto y León (Como se citó en Alvarado, 2013) dentro de la especie *P. americana* se reconocen tres razas distintas, las cuales han sido agrupadas en las variedades botánicas como; Mexicana (*P. americana* var. *drymifolia*), Guatemalteca (*P. americana* var. *guatemalensis*) y Antillana (*P. americana* var. *americana*).

Variedades de *Persea americana* Mill. “palto”

Variedad “Hass”. Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), la variedad “Hass” está adaptada a las condiciones ecológicas de la costa y la selva alta del país. La cosecha en la costa central es en los meses de noviembre a diciembre; mientras que en la selva, en épocas más tempranas. Su producción está orientada esencialmente al mercado exterior (Romero , 2015).

Variedad “fuerte”. La palta fuerte según el MINAGRI (citado por Romero, 2015) es una variedad híbrida que proviene del cruce de un progenitor de la raza guatemalteca y otro mexicano.

Variedad “Nabal”. Rimache (citado por Romero, 2015) sostiene que es un cultivar de raza guatemalteca, la cáscara es de superficie lisa y algo gruesa, de color verde oscuro. La semilla tiene una forma redondeada y de tamaño pequeño. La pulpa tiene un color amarillento, buen sabor y casi sin fibras; el contenido de aceite varía entre 15% y 18%.

Variedad “Bacon”. Este cultivar es definido por Teliz y Mora (como se citó en Romero, 2015) quienes afirman que es un híbrido, resultado del cruce de las razas Guatemalteco y Mexicano, originado en California por James Bacon. El fruto pesa entre 198 a 340 gramos, la cáscara es de color verde oscuro, delgado, de superficie lisa, con buen sabor, la pulpa es de color amarillo-verde pálido.

Variedad “Zutano”. Según Brokaw (citado por Romero, 2015) esta variedad fue originada en 1926 por W.L. Truitt en Fallbrook California. Es una de las variedades con más resistencia al frío, puede soportar hasta -3,3 °C. La fruta es de color verde claro, piriforme, de cascara delgada, el tamaño va desde 10 a 13 cm de largo, con un peso promedio de 200 a 400 gramos. Esta fruta no presenta mucha demanda, porque posee una maduración muy rápida después de cosechada.

Propiedades nutricionales

El cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” tiene excelentes propiedades nutricionales y médicas, contiene una gran cantidad de grasas, proteínas, fibra, vitaminas y minerales como (C, E, K, B1, B2, B6, B9) también, fósforo, sodio, magnesio, potasio, hierro y zinc (Orhevba & Jinadu, et al., citado por Alkhalf et al., 2018).

Requerimiento edafo-climático de *Persea americana* Mill. “palto”

Para el establecimiento del *Persea americana* Mill. “palto” se recomienda tener suelos profundos, franco arenoso, textura liviana con un pH de 5.6 a 6.5, los suelos arcillosos con buen drenaje son adecuados. Para suelos con deficiente estructura, se recomienda cultivar el *Persea americana* Mill. “palto” en camellones de 80 cm de altura y un riego tecnificado, para lograr eficiencia nutricional (Herrera & Narrea , 2011).

Por su parte Lao (2013) complementa que las investigaciones afirman que el ciclo floral del *Persea americana* Mill. “palto” depende estrechamente de la temperatura, la variedad más sensible a la temperatura es la “Fuerte”. Las temperaturas óptimas van de 25°C día y 10–12°C noche. Las variedades como el “Hass” requieren temperaturas de 20°C máximo y mínima de 10°C.

Morfología de *Persea americana* Mill. “palto”

Hoja

Con base en Maldonado (como se citó en Purihuaman, 2014) las hojas del *Persea americana* Mill. “palto” son alternadas y pedunculadas de aspecto brillante en has y envés. Tienen una forma elípticamente alargada y nervadura pinnada. La inserción en el tallo tiene una forma peciolada. Las hojas son de textura coriáceas dispuestas en posiciones alternadas.

Inflorescencia

Según Salazar & García et al (como se citó en Purihuaman, 2014) la estructura floral del *Persea americana* Mill. “palto” es conocido como inflorescencia y este se puede presentar como un brote determinado u indeterminado.

Los brotes florales son generalmente brotes mixtos con ambas reproducciones primordios ductivos y vegetativos. Cada brote floral se convierte en una inflorescencia determinada (termina en una flor) o indeterminada (termina en un brote vegetativo) (Alcaraz , Thorp, & Hormaza, 2013).

Fruto

Desde la posición del autor Koller (como se citó en Caso, 2018) la variedad Hass forma parte de la raza guatemalteca y del grupo floral A. El fruto es relativamente pequeño, con un peso promedio de 200 a 250 gramos, de forma oval a piriforme, la cáscara es gruesa, rugosa y tiene una coloración oscura en época de maduración.

Teliz (como se citó en Caso, 2018) afirma que la pulpa del fruto es de color amarillo, con un halo verdoso, de una consistencia cremosa y cuyo contenido de aceites en la madurez puede llegar a 25%.

Tallo

El árbol del *Persea americana* Mill. “palto” posee un desarrollo variado, en su habitat natural pueden existir árboles de 20 a 25 metros de altura, su tallo es de aspecto leñoso. Tiene un gran crecimiento vegetativo, es una especie perenne de tallo aéreo con características leñosas y presenta un follaje siempre verde (Parodi citado por Purihuaman, 2014).

Raíces

Whylei et al. (Citado por Purihuaman, 2014) indica que el *Persea americana* Mill. “palto” es una especie polimórfica, a causa de esto tiene gran variabilidad en sus caracteres. Sus raíces poseen la característica de penetrar algunos metros en suelos uniformes, pero presentan limitaciones en suelos des-uniformes.

Requerimientos Nutricionales del *Persea americana* Mill. “palto”

Lao (2013) manifiesta que es un cultivo que no es muy exigente en cuanto a la demanda nutricional, Sin embargo los requerimientos nutricionales en *Persea americana* Mill. “palto”, son variables en base a cada etapa fenológica y el tipo de planta. Se ha determinado que dependiendo de la variedad los requerimientos varían (tabla 1).

Tabla 1

Requerimiento nutricional para producir 1 tonelada de fruta

Variedad	Nitrógeno (Kg)	Fósforo (Kg)	Potasio (Kg)
Fuerte	3.2	1.2	4.2
Hass	7.0	1.7	19.1

Nota. La tabla muestra los kilos de nitrógeno, fosforo y potasio que es necesario aplicar para producir 1 tonelada de fruta según la variedad. Tomado de Lao (2013).

Por su parte Pozo (2012) la fertilización en *Persea americana* Mill. “palto” es más eficiente aportando los nutrientes de forma fraccionada, según la etapa fenológica, el autor recomienda fraccionar según la etapa fenológica (tabla 2).

Tabla 2

Porcentaje de distribución de nutrientes al suelo

Nº aplicación	Antes de floración	En choloque	En llenado de fruto
1	30% nitrógeno	30% nitrógeno	40% nitrógeno
2	50% fosforo	50% fosforo	+ MO
3	50% potasio	50% potasio	
4	+ MO	+ MO	

Nota. La tabla muestra el número de aplicaciones y la distribución del nitrógeno, fosforo y potasio de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo. Tomado de Pozo (2012).

Cosecha

De acuerdo con el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) es difícil determinar con exactitud cuándo un fruto de *Persea americana* Mill. “palto” está maduro y listo para la cosecha, debido a que no manifiesta cambios en su apariencia externa. La madurez y calidad están íntimamente relacionadas ya que la fruta inmadura al momento de la cosecha tiene una calidad organoléptica pobre en relación a cuando alcanza la madurez de consumo. En palta Hass se manejan dos índices, el primero es el índice de cosecha medido por el contenido de aceite, oscilando entre 8 a 14 %, y el segundo es el índice de madurez de consumo en el que la pulpa llega a 21 % de aceite (Romero , 2015).

Poda

En el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” se realizan hasta tres podas al año, con la finalidad de evitar que las plantas sean frondosas, debido a que reduce la intensidad de luz en varias partes de la planta. La poda se realiza con herramientas

desinfectadas por cada planta; luego es de suma importancia sellar las heridas (Herrera & Narrea , 2011).

Cultivo orgánico

El cultivo orgánico emplea tecnologías que estén en armonía con el medio ambiente, respetando el equilibrio de la biodiversidad, optimizando el uso de los recursos naturales y socio-económicos (Normas legales, 2006).

Proceso para iniciar el manejo del cultivo orgánico

Periodo de transición hacia la agricultura orgánica. Se denomina periodo de transición o conversión, al tiempo que transcurre desde que se deja de utilizar productos prohibidos, y se inicia el trabajo con técnicas de producción orgánica. Hasta lograr la certificación correspondiente en cumplimiento con el presente reglamento técnico (Normas legales, 2006).

Tiempo de transición. El tiempo de transición o conversión dependerá del tipo de producto, es decir, tratándose de cultivos anuales y perenes, el periodo de transición para que el producto sea considerado orgánico, es de 24 meses para cultivos anuales y 36 meses para cultivos perennes. Este periodo podrá ser ampliado o reducido en base a consideraciones técnicas objetivas hasta un mínimo de 12 meses en todos los casos (Normas legales, 2006).

Requerimientos y normas para el manejo del cultivo orgánico

Según Ramos (2014) el manejo de un cultivo orgánico debe cumplir con normas que aseguren la particularidad e inocuidad de los productos finales. Existen protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en base a las necesidades de cada cliente.

Auditoria. Desde la posición del autor Ramos (2014) inicialmente es recomendable ejecutar la auditoría interna, esta consiste en efectuar una simulación de

una auditoría externa, con una revisión detallada en cada área corroborando que se haya cumplido con todas las normas establecidas. Además el autor considera que, una vez culminado satisfactoriamente con la auditoría interna, se puede iniciar la auditoría externa.

Capacitación del trabajador. Según Yauri (2010) los operadores de mochilas fumigadoras y tractores agrícolas están expuestos a sufrir algún accidente, si no tienen la capacitación u orientación sobre el correcto uso de estos equipos. Es importante capacitar al trabajador de todas las áreas y registrar en documentos cada una de las capacitaciones, y así contribuir con el cuidado de la integridad física del trabajador.

Manejo del cultivo de *Persea americana* Mill. “palto” orgánico var. Hass en el Fundo Mi Leslie S.A.

Fenología del cultivo

Tabla 3

*Fenología de *Persea americana* Mill. en fundo Mi Leslie*

Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Desarrollo de yemas y hojas	Floración y Cuaja	Formación de fruto					Maduración de fruto				
La planta entra en reposo culminada la cosecha.	Hinchamiento de yemas y trasloque de nutrientes a los nuevos órganos.	Polinización cruzada y fecundación del ovulo mediante el polen	Desarrollo del área polar y ecuatorial del fruto, incremento del porcentaje de materia seca.					Los frutos llegan a 22% de materia seca.				

Nota. La tabla muestra la descripción de cada etapa fenológica del cultivo de acuerdo a los meses del año. Tomado de Fundo Mi Leslie (2021).

Manejo fitosanitario

El fundo mi Leslie inició la producción orgánica desde el año 2013, en los cultivos de *Persea americana* Mill. “palto” (var. Hass) y Mango (var. Kent). Inicialmente se elaboró un manejo integrado de plagas (MIP).

Liberaciones de controladores biológicos. Para el control de plagas como; *Sympherobius sp.*, *Cryptolaemus m.*, *Ceraeochrysa cincta* y otros controladores nativos observados en campos como; *Encarsia sp.*, entre otros parasitoides y coccinélidos no identificados hasta el momento.

Aplicación de hongos entomopatógenos. Como *Trichoderma harzianum* y *T. viridi* en el suelo para el control de enfermedades radiculares y hongos de madera, también se realizó la aplicación de *Bacillus subtilis* para el control de Botrytis, Alternaría y otros, así como la aplicación de *Bacillus thurigiensis* para control de lepidópteros.

Aplicaciones de microorganismos eficaces (EM). Para mejorar la descomposición de la M.O (restos de cosecha y poda).

Labores culturales. Podas sanitarias, deshierbo, recojo de frutos, instalación de trampas etológicas, Instalación de trampas de melaza, atrayentes. Siembra de plantas hospedantes de controladores biológicos (leguminosas, maíz y plantas nativas que se conservan en el campo).

Lavados con detergente agrícola. Los lavados son focalizados y a nivel de todo el campo, antes de cada aplicación de aceite, con una frecuencia dependiente de las evaluaciones en campo.

Aplicaciones de aceite agrícola. Las aplicaciones de aceite son aplicadas de manera focalizada y también de manera general, con una frecuencia dependiente de los resultados de las evaluaciones en campo.

Control químico. En la etapa fenológica de brote y floración (mayo-junio) con una frecuencia de 7 a 10 días se aplica azufre en polvo, además las aplicaciones preventivas con una frecuencia de 15 a 20 días, según los resultados de las evaluaciones en campo.

Certificación orgánica

El fundo mi Leslie en la actualidad cuenta con la certificación de Global Gap, Grasp, Orgánica, por medio de la certificadora Control Unión (anexo 23, 24 y 25).

Principales plagas en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”

Se considera plaga a una especie animal, vegetal o patógeno que cause daño directo o indirecto a las plantas o productos vegetales (FAO, 2019). Por su parte, García et al. y Aranda (como se citó en Alvarado, 2013) mencionan que un insecto u otro organismo se consideran una plaga cuando ha alcanzado un nivel poblacional considerablemente alto, pudiendo causar pérdidas económicas en el cultivo.

***Fiorinea fiorinae* Targioni “queresa marrón”**

Origen y distribución

Según Salazar et al. (Como se citó en Alvarado, 2013) en el Perú fue reportado inicialmente en hojas de Palma cocotera, después en olivo con daños de baja consideración. Además el autor añade que en los últimos 10 años se reportó en el *Persea americana* Mill. “palto” con alta incidencia.

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta
Orden: Hemiptera
Familia: Diaspididae
Género: Fiorinia

Especie: *Fiorinia fioriniae* Targioni.

Fuente: tomado de Najarro (2015).

Ciclo de vida

Estadio 1: Migrantes (crawlers). De acuerdo con el autor Kondo (como se citó en Córdova, 2015) los primeros estadios son denominados “caminantes” o “crawlers”, estos cuentan con patas, antenas y ojos. Por ello son muy móviles y activos en la planta. Así mismo, Watson (Citado por Córdova, 2015) complementa que en la etapa de crawlers logran trasladarse a diversas partes de la planta, estos a su vez pueden ser dispersados por el viento o por el contacto con animales. Sin embargo en esta etapa tienen alta tasa de mortalidad a causa de factores abióticos.

Estadio 2. Ferris y McKennie (Citado por Córdova, 2015) afirman que en este estadio la queresia tiene una forma alargada, haciéndose muy esclerotizadas, con un aspecto muy similar a la adulta.

Adulto. Los autores Ripa y Larral (2008) indican que la hembra adulta presenta una escama alargada, formada solamente por las dos exuvias. A diferencia de las otras especies, esta no usa sus secreciones para desarrollar sus fases de crecimiento, en consecuencia se considera que tienen una “forma pupilarial”. La conchuela del macho es más pequeña y tiene un color blanquizco. Además, Herrera y Narrea (2011) argumentan que el macho en su estado adulto es alado.

Daño

Los autores Ripa y Larral (2008) indican que cuando las poblaciones se ubican en el fruto, el daño es cosmético, sin embargo, ante una alta infestación pueden cubrir casi la totalidad de las hojas provocando defoliación. Por su parte el autor Watson (Como se citó en Najarro, 2015) complementa que la escama inyecta saliva tóxica al tejido debido a su hábito alimenticio causando clorosis en las hojas.

***Hemiberlesia lataniae* Signoret “queresa del palto”**

Origen y Distribución

Como expresa Prado et al. (Citado por Ripa & Larral, 2008), la queresa *Hemiberlesia Lataniae* Signoret es una especie cosmopolita y altamente polífaga presente en diversos hospederos de importancia económica tanto frutales como ornamentales y forestales, nativos e introducidos. En muestreos prospectivos realizados en los últimos años en la zona productora de paltas del país, la escama latania fue el diaspidido más frecuente asociado a este cultivo.

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta
Orden: Hemíptera
Familia: Diaspididae
Género: Hemiberlesia
Especie: *Hemiberlesia lataniae* Signoret

Fuente: tomado de Jarecca (2019).

Ciclo de Vida

Huevo. De acuerdo con Cabi (citado por Jarecca, 2019) los huevos de esta especie tienen un color amarillo, son alargados y miden 0,15 mm. Por su parte Ripa y Larral (2008) añaden que la *H. lataniae* es ovípara, oviposita bajo una cubierta protectora. De su eclosión emergen los migrantes o crawlers.

Estadio I: Migrantes (Crawlers) y Ninfal. Según Cabi (citado por Jarecca, 2019) el migrante tiene un color amarillento y mide 0,15 mm.

Los crawlers se pueden mantener unas horas o entre uno a dos días bajo la conchuela de la hembra, según las condiciones ambientales. Para emerger por una apertura en el extremo caudal de la escama madre (Ripa & Larral, 2008).

Adulto. Según Cabi et al. (Como se citó en Jarecca, 2019) la hembra puede medir hasta 2 mm de diámetro. Sobre las hojas tienen una coloración de gris a blanco, tienen forma circular y convexa. Pero, en tallos son marrones y levemente convexos. Además, las exuvias son subcentrales y son de coloración amarillo-pardo.

La hembra adulta tiene una densidad promedio de 60 individuos por ramilla, lo que se traduce en una prolongada ovipostura que incrementa la abundancia de la plaga (Ripa & Larral, 2008).

Con base en Cabi et al. (Como se citó en Jarecca, 2019) la conchuela del macho tiene forma ovalada y alargada, con una coloración similar a las de las hembras. El macho adulto es pequeño, con un par de alas y sin aparato bucal, teniendo un periodo de vida entre 24 a 48 horas.

Daño

Según Ripa y Larral (2008) estos insectos se alimentan a través de la inserción de su aparato bucal en el tejido parenquimático del vegetal, dentro de las células, provocando puntuación o manchas en las hojas y eventualmente su caída. Esta especie se fija en los frutos, estableciéndose de preferencia en la zona peduncular, sitio de difícil remoción durante el proceso de post cosecha, reduciendo la calidad del fruto, debido a la formación de pequeñas depresiones en la superficie o decoloración del fruto. Las escamas no secretan mielecilla.

***Dagbertus minensis* Carv. y Fontes “chinche del palto”**

Origen y distribución

Peña, Yarita & Cisneros (como se citó en Alvarado, 2013) dan a conocer que El Dr. Michael Schwartzman del Museo de Historia Natural de Nueva York, logro identificar el género como *Dagbertus*. Luego, la especie fue identificada en Brasil como *Dagbertus minensis*. Las muestras se enviaron por intermedio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En Florida, Estados Unidos, las especies de *Dagbertus olivaceous* y *fasciatus*, se consideran plagas importantes en *Persea americana* Mill. “palto”.

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Miridae

Género: *Dagbertus*

Especie: *Dagbertus minensis*

Fuente: (Yarita & Cisneros , 2010).

Ciclo de Vida

Según la investigación realizada por los autores Yarita & Cisneros (2010) las etapas de vida del *D. minensis* es la siguiente:

Huevo. La hembra oviposita incrustando los huevos en los botones florales (endofítico); al inicio es translúcido y toma un color cremoso antes de la eclosión (Yarita & Cisneros , 2010).

Ninfa I. La ninfa recién emergida es de color translúcida, pero al finalizar el estadio toma una coloración amarillenta. Tiene cuerpo alargado con setas pequeñísimas, con cabeza grande, las antenas y el cuerpo tienen el mismo tamaño y tiene cuatro segmentos de igual tamaño (Yarita & Cisneros , 2010).

Ninfa II. El color de la ninfa II es verde amarillento; la cabeza es más pequeña con relación al cuerpo, las antenas son similares a la ninfa I, pero no tiene ensanchamiento en la parte apical. El abdomen tiene una forma ovalada, terminado en punta. El cuerpo tiene setas y es más ancho que en la ninfa I, posee patas largas y de aspecto robusto (Yarita & Cisneros , 2010).

Ninfa III. Tiene un color verde amarillento, presenta una reducción en el primer segmento antenal, pero un aumento en el segundo segmento antenal. Posee un abdomen ovalado. Empieza a notarse los esbozos alares en el tórax (Yarita & Cisneros , 2010).

Ninfa IV. Tiene un color similar a la ninfa III; el segundo segmento antenal es más desarrollado que los otros. Las antenas no logran alcanzar el extremo del abdomen. Presenta un incremento de tamaño. Se puede visualizar con mayor facilidad los esbozos alares, logrando alcanzar el primer segmento abdominal (Yarita & Cisneros , 2010).

Ninfa V. Tiene un color verde claro, con antenas similar que la ninfa IV; presenta mesotórax y metatórax bien desarrollados, los esbozos alares son más pronunciados y alcanzan el tercer segmento abdominal. En esta fase se produce la muda y emerge el adulto (Yarita & Cisneros , 2010).

Adulto. El macho después de la muda es casi transparente, luego va tomando un color amarillento con manchas marrones rojizas, siendo más notorias entre sus ojos compuestos, en el ápice del labium, en sus patas medias y posteriores.

La hembra es de color verde claro, tiene manchas rojizas poco notorias. Es ligeramente más grande y más robusta que el macho. Tiene ovipositor de color marrón, con forma de sable y oculto a lo largo de la porción ventral del abdomen. El ciclo de vida toma 22 días en verano y la longevidad del adulto es alrededor de 65 en la primavera (Yarita & Cisneros , 2010).

Daño

Los estadios de ninfa y adulto se alimentan succionando la savia de las hojas provocando clorosis y necrosis. Atacan también brotes, pedúnculos florales inflorescencia, afectando el cuajado de frutos y deformación de frutos. Producen caída de botones y frutos recién cuajados (Herrera & Narrea , 2011).

La picada del chinche causa la caída de los botones florales frutos recién cuajados y frutos pequeños. Los frutos que no se caen presentan lesiones en la piel, que se manifiestan como leves de formaciones durante su madurez (Yarita & Cisneros , 2010).

***Oligonychus yothersi* McGregor “arañita roja”**

Origen y distribución

El ácaro rojo del aguacate *Oligonychus yothersi* McGregor ha sido reportado en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México y Estados Unidos; en California y Florida (Pinto et al., como se citó en Rioja et al., 2019).

Según Ripa y Larral (2008) el ácaro fitófago descrita y asociada al cultivo del *Persea americana* Mill “palto” es una única especie de tetraníquido, *Oligonychus yothersi*. Además, los autores Doreste & Darrouy (citado por Alvarado, 2013), argumentan que esta familia conforma un elevado número de especies fitófagas que se alimentan del contenido celular, principalmente de hojas en las cuales producen puntas blanquecinas causando el secado o defoliación de las plantas.

Clasificación taxonómica

Clase:	Arachnida
Orden:	Acarida
Familia:	Tetranychidae
Género:	Oligonychus
Especio:	<i>Oligonychus yothersi</i> McGregor

Fuente: tomado de SENASICA (2014).

Ciclo de Vida

Según el estudio realizado por Ripa & Larral (2008) el *Oligonychus yotheresi* presenta los estados de desarrollo de huevo, larva, ninfa y adulto, participando ambos sexos en el proceso reproductivo. El ciclo de vida de *O. yotheresi* tiene una duración de 27 días promedio, en condiciones de laboratorio (tabla 6).

Tabla 4

Ciclo biológico de Oligonychus yotheresi McGregor “arañita roja” en condiciones de laboratorio

Estadio	Duración (días)
Huevo	5
Larva	3
Protoninfa	3
Deutoninfa	2
Adulto	14
Total ciclo	27

Nota. En la tabla se muestra cada una de las etapas de vida y su tiempo de duración en días de la plaga. Tomado de Ripa & Larral (2008).

Huevo. Según Gonzales (como se citó en Chávez, 2020) los huevos *Oligonychus* son globosos de color ámbar, luego anaranjado pálido al ser depositados, luego cambian a un color rojo a medida que el embrión avanza en su desarrollo y son de forma esférica, achatada oscuro con un pedicelo en el en el ápice. Por su parte Ramírez (citado por Chávez, 2020) añade que el tiempo de duración de este estado es de 7 a 8 días.

En un estudio efectuado por el autor Ramírez (citado por Chávez, 2020) se determinó el tiempo de duración de las siguientes etapas de vida del *Oligonychus*; Larva 1 - 2 días, Protoninfa: 3 - 4 días y Deutoniña: 4 - 5 días.

Adulto. De acuerdo con el autor León (como se citó en Chávez, 2020) las hembras adultas de *Oligonychus* y. son de forma oval, de color rojo oxidado y más grande que el macho, las hembras ovipositan hasta 35 huevos durante su ciclo de vida fértil. Además, en una investigación realizada por Ramírez (citado por Chávez, 2020) da a conocer que el tiempo de vida del adulto es de 10 a 11 días.

Daño

Los daños ocasionados por esta plaga son el raspado y succión de la savia a nivel del haz de las hojas. Pérdida de clorofila. Aparición de un color rojizo, producto de la respuesta de la planta por sellar las heridas dejadas después de la raspadura. Defoliación prematura ante ataques severos. Disminución de la actividad fotosintética. Pérdida del rendimiento (Colonia , 2013).

Desde la posición del autor León (como se citó en Ripa & Larral, 2008) es la plaga más importante a nivel foliar del *Persea americana* Mill “palto”, siendo la variedad Hass la más susceptible al ataque de este tetraníquido.

Por su parte Schaffer (citado por Ripa & Larral, 2008) añade que *O. yothersi* provoca una disminución de la tasa fotosintética, de la conductancia estomática y de la transpiración, afectando negativamente la fisiología de las hojas del *Persea americana* Mill “palto”.

El autor Palevsky et al. (Citado por Ripa & Larral, 2008) argumenta que ante un ataque severo generaría consecuencias directas sobre la calidad de la fruta y rendimientos del cultivo.

***Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche “trips”**

Origen y distribución

De acuerdo con Ripa et al. (Como se citó en Nureña, 2014) el *Heliothrips haemorrhoidalis* fue reportado en Lima, por Ortiz en 1973. Vive especialmente en zonas en contacto, entre dos frutos, o entre hojas y frutos causando cicatrices en la epidermis de los frutos llamado “russet” o cuerudo que aunque no afecta la calidad de la pulpa, sí afecta la apariencia (daño estético).

Clasificación taxonómica

Según Lacasa (citado por Vásquez, 2013), la clasificación taxonómica del “Trips” es la siguiente:

Clase:	Insecta
Orden:	Thysanoptera
Familia:	Thripidae
Género:	Heliothrips
Especie:	<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i>

Ciclo de vida

Huevo. Tello y Aranda (como se citó en Alvarado, 2013) indican que los huevos son diminutos, de 0,3 mm de longitud y 0,1 mm de anchura, son de color blanco y tienen forma arriñonada, son ovipositados de manera individual debajo de la epidermis de las hojas y los frutos. Además los autores argumentan que el período de incubación varía de acuerdo a la temperatura. Teniendo como un rango óptimo de incubación de 9 a 35 días. Por su parte, los autores Lacasa, Llorens y Aranda (como se citó en Alvarado, 2013) complementan que el huevo es afectado por la deshidratación de la hoja, de ahí que este *trips* prefiera plantas arbustivas o arbóreas como hospedantes.

Larva primer estadio. Según Tello & Aranda (citados por Alvarado, 2013) esta fase tiene una duración de 10 a 12 días aproximadamente, en las épocas con mayor temperatura. Tiene un aspecto muy similar al adulto, no tiene alas, de color blanquecino o amarillento, de forma globosa, con un tamaño de 0,6 mm, tiene ojos de color rojo vivo.

Larva segundo estadio. Con base en Lacasa et al. (Citados por Alvarado, 2013) no tiene alas, mide 1,1 mm, al final del desarrollo larvario se torna de un aspecto oscuro, debido a la suciedad que se deposita en el extremo. Las larvas son de movimientos lentos a causa de que, las patas son proporcionalmente cortas. Los estadios larvales se agrupan formando colonias en algunos casos densos, conformado por individuos de diferentes estadios.

Pro ninfa. Los autores Lacasa, Llorens & Aranda (citados por Alvarado, 2013) mencionan que los esbozos antenales están hacia adelante, manteniendo la característica de la larva y el adulto.

Ninfa. Según los autores Lacasa, Llorens y Aranda (como se citó en Alvarado, 2013) tiene un color blanquecino, con antenas abatidas sobre la cabeza hacia atrás y los esbozos alares sobrepasan el cuarto segmento. Así mismo, Tello y Aranda (como se citó Alvarado, 2013) adicionan que el estadio ninfal dura entre 3 a 15 días.

Adultos. Los autores Rivnay & Aranda (Citado por Alvarado, 2013) señalan que las hembras ovipositan en el limbo de las hojas. Las hembras pueden poner de 25 a 60 huevos, esto va a depender de la temperatura y el hospedero, el ciclo biológico puede ser de 107 días a 15 C° y 31 días a 28°C.

Daño

Según Salgado y González et al. (Como se citó en Rivera et al., 2017) los trips han adquirido importancia para el *Persea americana* Mill. “palto” dado que, estos

insectos se alimentan del fruto pequeño y forman crestas o protuberancias sobre el pericarpio.

Las larvas y adultos causan daños en follaje tierno, provocando distorsión y cicatrices castaño oscuro a lo largo de la nervadura central de la hoja, en el envés, esto aunado al daño que causan en los frutos (Rivera et al., 2017).

Según Lacasa & Aranda (como se citó en Alvarado, 2013) el insecto pica con su estilete mandibular y rasga la pared del tejido epidérmico y parenquimático subyacente; inyecta saliva e inicia la lisis de los contenidos celulares. Luego aspira el jugo.

Uno de los principales daños es el raspado de frutos recién cuajados, donde el efecto aún se logra observar en un periodo más desarrollado, se puede ver una suberificación a nivel de la epidermis del fruto, facilitando el ingreso de hongos oportunistas como la *Botrytis* (Colonia , 2013).

***Aleurotrachelus* sp. “mosca blanca”**

Origen y distribución

Ripa y Larral (2008) la mosca blanca está distribuida en la Costa Central del Perú, exactamente en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, junto con *Aleurodicus cocois*, *A. coccolobae* y *Paraleyrodes* sp. En cuanto a la importancia entre moscas blancas *Aleurotrachelus* está en el segundo después de *A. cocois*, en referencia a las moscas blancas.

Daño

Colonia (2013) indica que los daños principalmente se visualizan a nivel de hojas del tercio inferior y de la parte interna. Se observa amarillamiento de las hojas, en ataques severos causa defoliación y debilitamiento general de la planta. Por su parte Ripa & Larral (2008) argumentan que al inicio se puede ver en las hojas manchas cloróticas, donde están ubicadas las ninfas.

***Aleurodicus juleikae* Bondar “mosca blanca”**

Origen y distribución

Inicialmente fue identificada como *Aleurodicus cocois curtis*, *Aleurodicus sp.* y *A. pulvinatus* Maskell, siendo asociada a varias especies de plantas hospederas. Recientemente, como resultado de una revisión del género a nivel mundial, el autor Martin aclara la posición taxonómica de *A. juleikae* Bondar (Macavilca, 2016).

Clasificación taxonómica

Clase: Hexapoda

Orden: Homoptera

Familia: Aleyrodidae

Género: *Aleurodicus*

Especie: *Aleurodicus juleikae* bondar

Fuente: Ramírez (citado por Pérez, 2012).

Ciclo de vida de la familia Aleyrodidae

Según Butler y Ortega (como se citó en Macavilca, 2016) la mosca blanca presenta metamorfosis incompleta; esto significa, que el ciclo biológico posee una etapa de huevo, cuatro estadios ninfales y el adulto. Al último estadio ninfal se le denomina pupa. Las hembras tienen la capacidad de ovipositar de 48 a 500 huevos, esto va a depender de la especie, las condiciones ambientales y la planta hospedante; además del total de huevos puestos dos terceras partes serán hembras. Al emerger la ninfa del huevo se empieza a mover por un tiempo corto hasta seleccionar una zona de alimentación, en donde se queda, pues pierde sus extremidades y cumple su desarrollo hasta transformarse en adulto.

Narrea (citado por Macavilca, 2016) indica que la mosca blanca puede presentar de 11 a 15 generaciones al año con un alto porcentaje de reproducción sexual, sin embargo

también pueden reproducirse por partenogénesis. Tienen una reproducción arrenotokia, esto quiere decir, que los huevos sin fertilizar originan machos.

Daño

Herrera y Narrea (2011) indican que las ninfas y adultos ubicados en el envés de hojas. Succionan la savia, retrasando el crecimiento y provocando manchas cloróticas amarillentas, también eliminan sustancias azucaradas y potencian la proliferación de la fumagina en poblaciones altas produce defoliación del *Persea americana* Mill. “palto”.

Con base en Colonia (2013) la mosca blanca Succiona la savia y debilita los brotes, hace perforaciones a nivel de hojas y brotes, y como efecto secundario ante un alto grado de infestación, hay presencia de fumagina y debilitamiento general de la planta.

Según el autor Martín (citado por Macavilca, 2016) el daño más significativo de las moscas es cuando actúan como transmisores de virus. Dependiendo del virus y la cepa, el cultivar, la edad de la planta y las condiciones ambientales, se presentaran variaciones de los síntomas de infecciones causadas. Estos insectos tienen la capacidad de transmitir más de 40 agentes causales de enfermedades, también son capaces de promover el aborto de flores y causar deformaciones en el fruto.

***Oiketicus kirbyi* Guilding “bicho del cesto”**

Origen y distribución

Esta especie fue notificada en el oeste de la India. Hoy por hoy este insecto se encuentra distribuida en América Central, Sudamérica y Las Antillas (Ripa & Larral, 2008).

Clasificación Taxonómica

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidópteros
Familia:	Psychidae

Género: Oiketicus

Especies: *Oiketicus kirbyi* Guilding

Fuente: (Baudino, Fernandez, Gesit , Gallardo, & Reimer, 2017).

Ciclo de Vida

Estado larval. De acuerdo con Ripa y Larral (2008), las larvas al momento de nacer salen por una apertura en el extremo inferior de la cesta, luego expulsan un hilo de seda y con la ayuda del viento son dispersados (foresia). Cuando nacen miden 1.5 mm y cuando terminan la etapa larval el macho mide 39 mm y la hembra 55 mm (tabla 7).

Adulto. La hembra vermiforme pasa su vida dentro de una envoltura larval, donde pone de 5.000 a 10.000 huevos. El tiempo promedio de incubación es de 43 días. Además, al momento de la reproducción el macho rompe el extremo de la canasta de la hembra con unos ganchos que posee en el extremo del abdomen y penetra la apertura genital alargando su abdomen hasta 70 mm. La canasta del macho es de una coloración café claro o gris, y tiene una medida de 40 a 65 mm., y en la hembra es de una coloración color café oscuro y tiene una medida de 58 a 85 mm (Ripa & Larral, 2008).

Las diferencias entre la hembra y macho del *O. kirbyi*; es que las hembras son Neoténicas, y tienen un aparato bucal atrofiado. Viven toda su vida en el cesto, son fertilizadas por el macho en el interior del mismo. La cantidad de huevos es variables de entre 3500 a 6000. Tienen una longevidad promedio de 4 días. Mientras que el macho, es alado color café, con zonas claras y oscuras. Tiene alas de un tamaño pequeño, el tórax es grueso, el abdomen es delgado y alargado, tienen un aparato bucal atrofiado similar a la hembra y una antena bipectinadas. También tiene una longevidad en estado adulto en promedio de 3 días (Herrera y Narrea , 2011).

Tabla 5

Periodo de vida de la plaga Oiketicus kirbyi Guilding “bicho del cesto”

Estadio	Días
Huevo	25 a 30
12 a 15 estados larvales	200 a 250
Larva macho	10 a 20
Larva hembra	30 a 40

Nota. La tabla muestra los estadios de vida y el tiempo de duración en días de la plaga. Tomado de Ripa & Larral (2008).

Daño

Según Herrera y Narrea (2011) esta plaga puede llegar a causar fuertes defoliaciones al alimentarse del follaje, llegando a ocasionar una defoliación total. También pueden atacar ramas, brotes y frutos. Las larvas tienen una forma cilíndrica; la cabeza hipognata, pigmentada, las patas de la zona del tórax son bien desarrolladas. Solamente en este estado pueden alimentarse ya que los adultos tienen las piezas bucales atrofiadas. Cuando se produce la eclosión del huevo, las larvas inician de inmediato el raspado de la superficie del follaje, usando secreciones salivales pegan los restos para formar el cesto.

Con base en los autores Ripa y Larral (2008) la oruga destruye hojas, ramas, brotes, flores y frutos. Producen daños muy característicos, puesto que son ocasionados por larvas individuales que se alimentan del parénquima en áreas circulares. Posee apariciones generalmente esporádicas, sin embargo se han observado defoliaciones espectaculares en otros países.

***Pseudococcus calceolariae* Maskell “chanchito blanco”**

Origen y distribución

Pseudococcus calceolariae Maskell se reportó en Australasia y actualmente se encuentra en Australia, Nueva Zelanda, Europa, América del Sur y del Norte y Sudáfrica. Es una plaga importante en Australia. Viñedos de Talian y Nueva Zelanda, donde transmite el virus asociado al enrollamiento de la vid. (Sullivan , y otros, 2019).

Clasificación taxonómica

Clase:	Insecta
Orden:	Hemiptera
Familia:	Pseudococcidae
Género:	Pseudococcus
Especie:	<i>Pseudococcus calceolariae</i>
Fuente:	EPPO, 2019 (como se citó en Rung, s.f.)

Ciclo de Vida

Huevo. El INIA argumenta que el chanchito es una especie ovípara, además que la hembra pone sus huevos en masas algodonosas espesas e irregulares en forma y tamaño. Tienden a vivir en comunidad por lo que forman colonias integradas por individuos en diferentes estadios. Así mismo, Artigas y Cataldo (como se citó en Alvarado, 2013), indican que las masas de huevos son de coloración amarilla, fluctúan entre 150 y 600 huevos cada una (Alvarado, 2013).

Estadio Ninfal. Según Artigas & Cataldo (citados por Alvarado, 2013) los estados inmaduros de la primera generación, aparecen en época de primavera (septiembre) y logran el estado adulto a mediados del mes de octubre, después de 3 mudas en un periodo de 20-25 días. Por lo general tienen de 3-4 generaciones al año, en

condiciones climáticas especialmente benignos llegan al estado invernante; las ninfas de primer y segundo estadio son las que completan su ciclo en el mes de septiembre.

Adulto. Desde la posición de Ripa y Rodríguez (citado por Alvarado, 2013) la hembra adulta tiene un cuerpo de forma ovalada, presenta una coloración blanco rojizo y está cubierto con un polvo ceroso moderadamente abundante. En el borde del cuerpo presenta filamentos laterales, siendo los caudales de un tamaño más largos que el resto, tiene un aspecto grueso, de forma cónica y una presenta una longitud aproximada a un tercio del largo del cuerpo. El insecto *P. calceolariae* Maskell crea una característica secreción de una coloración roja intensa al ser presionada. Además, los autores Artigas y Cataldo (citados por Alvarado, 2013) añaden que las hembras adultas miden 4.0-4.5 mm de largo. Asimismo los insectos machos, como en las otras especies del género, tienen alas, son diminutos y frágiles.

Daño

Los frutos son manchados por la mielecilla, permitiendo así el desarrollo de fumagina que junto a los restos de insectos muertos y lanosidad disminuye su calidad. Además, la alimentación de los insectos causa cambios de coloración. Ataques intensos pueden provocar la caída de frutos. Así mismo, en hojas también se genera un daño, la fumagina disminuye la absorción de luz e interfiere con la fotosíntesis. Ramillas: Al alimentarse de la savia, afectan el crecimiento del follaje (Ripa & Larral, 2008).

Control Biológico

Definición del Control biológico

El control biológico es un método de regulación de poblaciones mediante la intervención de otros organismos. En agricultura, se refiere básicamente a la reducción de poblaciones de plagas (insectos, ácaros, patógenos y malas hierbas) hasta determinados niveles que no causen daños significativos en un cultivo (Díaz, 2014).

Estrategias de control biológico

Teniendo en cuenta a Díaz (2014) existen tres estrategias de control biológico, que se pueden usar individualmente o en combinación, tal y como se describen a continuación:

Control biológico de importación. Los enemigos naturales son importados desde una región a otra con el objetivo de combatir plagas invasoras exóticas. Esta estrategia debe estar muy controlada. La introducción de especies no autóctonas en un ecosistema puede causar graves daños en el mismo.

Incremento de controladores biológicos de plagas. Lo que se pretende, en este caso, es aumentar de manera artificial la población de enemigos naturales, de tal manera que se potencie el ataque hacia la plaga. Se suele utilizar cuando no existe control natural o se encuentra a muy bajos niveles.

Control biológico de conservación. Esta estrategia implica conocer y manejar las interacciones en el agroecosistemas, actuando sobre los elementos del medio para mejorar los factores que afectan a los organismos beneficiosos y potenciar su eficacia frente a las plagas.

Métodos de liberaciones de controladores biológicos. De acuerdo con Salgado (s.f.) el mejor tiempo para realizar las liberaciones es al atardecer o temprano por la mañana. Así mismo, hay una metodología correspondiente para proceder a la liberación de controladores en campo:

Liberaciones inoculativas. Se hacen preferiblemente con adultos.

Liberaciones inundativas. Por medio de huevos y adultos en una relación.

Principales enemigos naturales producidos y comercializados en Perú

Cerna (2017) indica que en el Perú se usa enemigos naturales denominados predadores, parasitoides, entomopatógenos y antagonistas, para controlar las principales plagas y enfermedades que causan daños en la planta y el fruto. Así mismo según SENASA los principales agentes de control biológico que se crían en el Perú son:

Parasitoides. *Ageniaspis citricola* y *Citrostichus phyllocnistidae* (Parasitoide del minador de la hoja de los cítricos), *Citrostichus phyllocnistoides* (parasitoide del minador de las hojas de los cítricos), *Trichogramma spp.*, (Parasitoides de huevos de lepidópteros), *Leptomastidea abnormis* (parasitoide de *Planococcus citri* en cítricos y otros cultivos), *Coccidoxenoides peregrinus* (parasitoide de *Planococcus citri* en cítricos y otros cultivos), *Coccophagus rusti* (parasitoide de *Saissetia spp.*).

Predadores. *Cryptolaemus montrouzieri*, *Euseius stipulatus* y *Euseius scutalis* (predador para el control de arañita roja de los cítricos), (predador de piojo harinoso en diversos cultivos), *Orius insidiosus* (predador de trips, huevos y ninfas de diversas plagas), *Symphorobius barberi* (predador de piojo harinoso en diversos cultivos), *Crisopa spp.*, (predadores de pulgones, huevos y larvas pequeñas, queresas, moscas blancas y diversas plagas en diferentes cultivos).

Entomopatógenos. *Beauveria bassiana* (hongo entomopatógeno utilizado para controlar la broca del café, gorgojo negro y rayado del plátano), *Metarhizium anisopliae* (hongo entomopatógeno utilizado para controlar langostas y gallinas ciegas en diversos cultivos), *Trichoderma spp.*, (hongos antagonistas que controlan las enfermedades en las plantas).

Principales controladores biológicos en el cultivo de *Persea americana* Mill “palto”

***Chrysoperla carnea* Stephens “león de afidos”**

Origen y distribución

Según McEwen et al. (como se cito en Samaniego et al., 2019) Las especies de *Chrysoperla* son utilizadas como depredadores de insectos plaga. En programas de control biológico, se hacen reproducir en múltiples laboratorios comerciales en diversos países y son parte del manejo integrado de plagas.

Clasificación Taxonómica

Clase:	Insecta
Orden:	Neuróptera
Familia:	Chrysopidae
Género:	Chrysoperla
Especie:	<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens

Fuente: Valencia et al. (Como se citó en Martinez, 2020).

Ciclo de Vida

Según Nutesca (como se cito en Becerra , 2020) el huevo se convierte en maduro pasando los 2 días bajo una temperatura media de 22 a 27°C y humedad relativa entre el 30% y 80%. Durante la etapa larval pasa por tres estadios “instares”, etapa que dura de 10 a 15 días, durante los cuales muestra su rapidez para depredar.

Huevo. Según Salgado (s.f.) los huevos tienen forma ovalada, de color verde. Cada hembra en promedio oviposita 750 huevos, y son ovipositados en pedicelos. Por su

parte Loera et. Al (como se citó en Alvarado, 2013) explica que este pedicelo tiene como función protegerlos del canibalismo, parasitoidismo o de predación.

Larva. Loera et al. (Citado por Alvarado, 2013) indica que las larvas se caracterizan por ser muy agresivas, de movimientos rápidos, alta capacidad de búsqueda e intensa actividad. Además, según Salgado (s.f.) las larvas presentan cabeza aplanada, cuerpo con varias cerdas y un tamaño de 1-8 mm.

Pre pupa. Núñez y Salamanca (como se citó en Alvarado, 2013) indican que el estado de pre pupa inicia cuando cumple su máximo desarrollo y suspende su alimentación, en esta etapa comienza a tejer un capullo en un lugar protegido.

Pupa. La pupa según Núñez y Salamanca (como se citó en Alvarado, 2013) tiene una textura apergaminada, de color blanco y a través de él se puede observar el estado de pupa, el cual es de color verde. Por su parte Salgado (s.f.) explica que el tejido sedoso formado por la larva es de color blanco, de aproximadamente 3 a 4 mm de diámetro. El periodo de pupa dura 12-15 días.

Adultos. Albuquerque (como se citó en Alvarado, 2013) señala que los estadios adultos se caracterizan por ser activos voladores, en especial al atardecer y la noche. Las hembras depositan varios cientos de huevos sobre las hojas y ramas cercanas a la presa en las estaciones primavera y verano.

Capacidad de Predación

El neuróptero *Chrysoperla*, llamado comúnmente crisopa, es un depredador generalista, que muestra mayor actividad sobre áfidos. Todos los estados larvales de esta especie son voraces depredadores (Ripa & Larral, 2008).

Según Marh (como se citó en Alvarado, 2013) la larva se asemeja a un lagarto, de color verde gris con piezas bucales en forma de pinzas. Las larvas mediante sus largas

mandíbulas falciformes (forma de hoz o media luna) capturan y perforan a su presa inyectando un veneno que las paraliza para luego succionar sus fluidos.

Por su parte el autor Canard et al. (Citado por Hernández, 2009) complementa que las larvas de *chrysopepla*, tienen el aparato bucal cerrado donde; la comunicación de su intestino con el exterior es mediante un canal estrecho que es ingerido. Las larvas son muy voraces y polípagos, en el caso *C. carnea* en su estadio larval son cazadores muy activos, se caracterizan por ser rápidos y muy agresivos.

Liberaciones

Según el autor Loera et al (Citado por Alvarado, 2013) para las liberaciones en campo es más usado el estadio de huevo, aunque están más expuestos a factores de mortalidad que las larvas, representan la mejor opción de liberación debido a su fácil manejo.

Encarsia sp. Foerster “parasitoide”

Origen y Distribución

Vinson et al. (Como se citó en Van et al., 2007) explican que la mayoría de los parasitoides pertenecen a los órdenes Díptera o Hymenoptera, unos pocos son Coleóptera, Neuróptera o Lepidóptera, así mismo, el autor Greathead (citado por Van et al., 2007) sostiene que los géneros más usados para el control biológico son *Braconidae*, *Ichneumonidae*, *Eulophidae*, *Pteromalidae*, *Encyrtidae* y *Aphelinidae* (Hymenoptera), y Tachinidae (Díptera).

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta
Orden: Hymenoptera
Familia: Aphelinidae

Género: Encarsia

Especie: *Encarsia sp.*

Fuente: (Supanta, 2017).

Ciclo de vida

Huevo. Silvestri et al. (Como se citó en Supanta, 2017) mencionan que los huevos se desarrollan de dos maneras distintas; la primera son de especies endoparasitoides que usualmente tienen forma alargada y ovalada, con leve curvatura, redondeados anteriormente y angostos posteriormente, la segunda son ectoparasitoides, tienen forma ovalada y cuentan con un pedicelo posterior para adherirse al cuerpo del hospedero.

Myartseva et al. (Como se citó en Supanta, 2017) indican que el huevo tiene un diminuto tamaño, por ejemplo: *Encarsia inaron* mide 0.13 x 0.04 mm, *Encarsia citrina* - 0.08 x 0.02 mm.

Larva. De acuerdo con López y Ávila (como se citó en Supanta, 2017) la etapa larval de la *Encarsia* pasa por tres fases durante su crecimiento, devorando todo el contenido interno del cuerpo del hospedero.

Primer estadio Larval. Myartseva et. Al (citado por Supanta, 2017) argumentan que en el primer estadio larval una de sus principales características es que tienen un cuerpo alargado y cola más larga, no tienen espiráculos respiratorios. Así mismo, Myartseva y Evans (como se citó en Supanta, 2017) la larva muestra una gran plasticidad morfológica.

Segundo Estadio Larval. Viggiani et al. (Como se citó en Supanta, 2017) afirman que es muy similar al tercer estadio, sin embargo en especies endófagos, hay una reducción en las mandíbulas y del sistema respiratorio.

Tercer estadio Larval. Según Myartseva y Evans (citado por Supanta, 2017) la larva mantiene una uniformidad y similitud con las familias vinculadas de Chalcidoidea.

Por lo general el sistema respiratorio tiene de 8 a 9 pares de espiráculos (orificio respiratorio externo) o también puede tener de 4 a 5 pares en algunos géneros.

Pupa. Con base en López y Ávila (como se citó en Supanta, 2017) la pupa endófaga se desarrolla cubriendo la totalidad de la cavidad del huésped, posicionándose de manera ventral del mismo modo que el hospedante. En la etapa de pupa, las patas y las cubiertas alares se mueven hacia los lados del cuerpo.

Por otra parte Myartseva et al. (Como se citó en Supanta, 2017) el estadio de pupa inicia cuando suspende su alimentación y ocurre la separación del meconio (excrementos). El meconio presenta una forma de grumos negros o pardos. La forma, posición y coloración del meconio puede ayudar a identificar especies de afelínidos.

Adulto. Myartseva et al. (Como se citó en Supanta, 2017) indican que la reproducción del adulto es biparental, sin embargo también presentan reproducción uniparental. Las hembras fertilizadas ponen 9 huevos diploides (fertilizados) al interior o sobre el cuerpo del hospedero, generando hembras. Las hembras no fertilizadas ponen huevos haploides que originan machos (partenogénesis arrhenotoka).

Capacidad de parasitismo

Según Rosen y DeBach (como se citó en Supanta, 2017) los miembros de esta familia pueden parasitar a escamas armadas, piojos harinosos, mosquitas blancas, áfidos, psílidos y huevos de diversos insectos. Los géneros de mayor importancia incluyen a *Aphelinus*, *Aphytis*, *Encarsia* y *Eretmocerus*.

Con base en Viggiani (citado por Supanta, 2017) la ecología de algunas especies como *Encarsia formosa* Gahan Rose y *Eretmocerus eremicus* Zolnerowich son criadas masivamente para ser usadas contra moscas blancas en cultivos en invernadero.

Liberaciones en Perú

Según Díaz y Terreno (Citado por Supanta, 2017) mediante el SENASA se introdujo la *Encarsia pergandiella* el año 2001 y los trabajos iniciales efectuados en campo se realizaron en el insectario del campamento de San José de Virú, en la irrigación CHAVIMOCHIC en la región de La Libertad. El trabajo consistió en recolectar estadios inmaduros de mosca blanca parasitadas por *E. pergandiella* en plantas de *Sonchus oleraceus* (cerraja), luego se instalaron en jaulas de exclusión, donde fueron instalados plantas de cerraja, pimiento piquillo, crotalaria y las ninfas de mosca blanca, en condiciones de invernadero se determinó un nivel de parasitismo de 85%. Contrariamente fue el resultado en condiciones de campo obteniendo un nivel de parasitismo bajo, a causa del control químico empleado para otras plagas.

Otro trabajo de control biológico con parasitoides según Armando Canales (como se citó en Supanta, 2017) ejecutada por el SENASA en el 2001, dicha entidad trabajó con la introducción *Eretmocerus eremicus* del Insectario Rincón Vitova de California, el objetivo era realizar la crianza y liberación del parasitoide para el control de *Bemisia tabaci*. El trabajo a realizar era la introducción de 3000 pupas parasitadas de *B. tabaci*, estos fueron acondicionados en algodón, camote y en *Nicotiana glauca*, este último infestado con *T. vaporariorum*, los resultados fueron buenos. La crianza del parasitoide se ejecutó por el periodo de un año, las liberaciones se hicieron en varias zonas de Perú; sin embargo, no hubo continuidad en las evaluaciones ni en el monitoreo de su establecimiento.

***Orius insidiosus* Say “chinche pirata”**

Origen y distribución

Según Whu (citado por Cerna, 2017) la especie *Orius insidiosus* Say se introdujo por primera vez al Perú en el año 2001 por medio del Doctor Miguel Vélchez, sin embargo ya habían individuos nativos de esta especie en el país.

Son muy pocas las investigaciones relacionadas a la biología de *Orius insidiosus* Say, no obstante, en los últimos años se ha incrementado su uso y demanda como controlador biológico (Cerna , 2017).

Clasificación Taxonómica

Clase:	Insecta
Orden:	Hemíptera
Familia:	Anthocoridae
Género:	Orius
Especie:	<i>Orius insidiosus</i> Say

Fuente: Mendes (citado por Pinales, 2015).

Ciclo de vida

De acuerdo con Cervantes y Saini (Citado por Viglianchino, 2013) el género *Orius* muestra metamorfosis incompleta o Heterometabolía (crecimiento gradual, no tiene estado de pupa), pasa los estados de huevo, 5 estadios ninfales y adulto. El tiempo de desarrollo de *O. insidiosus* a 24°C es de 20 a 25 días, acortándose a 12 días a 32°C, y tardando 34 días en completar su ciclo a 20°C.

Huevo. Navarro et al. (como se cito en Viglianchino, 2013) argumentan que el huevo al inicio es alargado, volviéndose blanco con el transcurso del tiempo. Los huevos son incrustados por las hembras en los tejidos tiernos (tallos, pecíolos y limbos carnosos y consistentes) quedando sólo el opérculo (apertura) por encima del nivel del tejido.

Ninfa I. En este estadio ninfal según Cerna (2017) tiene una coloración amarilla tenue, sus ojos son compuestos de color rojo oscuro; protórax, mesotórax y metatórax de color amarillo tenue. Posee antenas, patas y probóscide que también son de color amarillo tenue.

Ninfa II. Cerna (2017) menciona que su coloración es amarilla, con ojos compuestos de color rojo oscuro, protórax, mesotórax y metatórax que es de coloración amarilla; en la parte dorsal y central del abdomen se logra ver tres manchas, con forma ovalada entre el tercero, cuarto y quinto segmento, de un color amarillo oscuro. Las antenas, patas y probóscide son de color amarillo.

Ninfa III. Cerna (2017) indica que su coloración es amarilla, tiene ojos compuestos de color rojo oscuro; protórax, mesotórax y metatórax de color amarillo; Las antenas, patas y probóscide son de color amarillo. En esta fase se logra visualizar unos muñones alares a los costados del tórax empezando del mesotórax, metatórax prolongándose hasta el inicio del abdomen, que posteriormente se convertirán en las alas.

Ninfa IV. Cerna (2017) explica que en esta fase también tiene tres manchas en la parte dorsal y central del abdomen, con forma ovalada entre el tercer, cuarto y quinto segmento, de color marrón oscuro. Las antenas, patas y probóscide son de color amarillo tenue.

Ninfa V. En esta última etapa ninfal de *Orius* Cerna (2017) indica que las antenas, patas y probóscide mantienen una coloración amarillo tenue. Además, menciona que en esta fase se puede visualizar unos muñones alares de color oscuro a los costados del tórax.

Adulto. Según Cerna (2017) el adulto de *Orius insidiosus* es pequeño, su cuerpo es ovalado y ligeramente aplanado. Tiene los ojos compuestos de color rojo oscuro, y antenas con cuatro segmentos.

Diferencias entre hembras y machos adultos de Orius insidiosus Say “chinche pirata”

Con base en Cerna (2017) las hembras difieren del macho ya que tienen un aspecto más robustas y mayor tamaño. El ovipositor se localiza en los tres últimos segmentos del abdomen, es de forma simétrica.

Capacidad de Predación

Según Lefebvre, Reguilon y Kirschbaum (2013) en la revista de investigaciones agropecuarias en el artículo titulado “Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: anthocoridae), como agente de control biológico de *trips* en el cultivo de frutilla”, mencionan el control positivo de *Orius insidiosus* sobre las poblaciones de la plaga objetivo *trips*, ya que en la mayoría de las fechas de muestreo las parcelas tratadas con el depredador tuvieron niveles de *trips* inferiores a las parcelas testigos, sin embargo; se observó también que *Orius* presenta una preferencia sobre las ninfas de *trips* más que sobre adultos.

Según Koppert (como se citó en Pantoja, 2009) *O. insidiosus* localiza a su presa, la inmoviliza con las patas, luego penetra con su aparato bucal el cuerpo de las larvas u adultos succionando su contenido. Los tres últimos estadios ninfales de *O. insidiosus* son capaces de consumir ninfas jóvenes de *trips*. Cuando la dieta de especies de *O. insidiosus* finaliza este la suplementa con polen y miel, lo que le permite sobrevivir en momentos de escasez de presas.

Con respecto a su capacidad de alcance Jacas (como se citó en Nureña, 2014) describe que los adultos son buenos voladores, lo que le permite agregarse en las zonas donde la densidad de la presa sea más alta y dispersarse fácilmente cuando la presa escasea. Tiene una elevada capacidad de búsqueda de sus presas y de incrementar sus poblaciones cuando la presa es abundante.

Liberaciones

Se debe efectuar las liberaciones a partir del segundo estadio ninfal, con mucho cuidado por su alta fragilidad. Se debe liberar de 5 a 10 millares por hectárea (Cerna , 2017).

SENASA (citado por Cerna, 2017) da a conocer que el material biológico es comercializado en vasos descartables de 0,5 litros con 500 ninfas, conteniendo en su interior huevos de *Sitotroga cerealella* congelados que servirán como alimento y esquejes de camote para que tomen agua. Finalmente son liberados de manera inundativa en los cultivos donde hay incidencia de plagas.

***Stethorus histrio* Chazeau “predador de ninfas”**

Origen y distribución

Dentro de Stethorini, adultos y larvas de *Stethorus* y *Paras-tethorus spp* son predadores de araña roja (Tetranychidae) y los Tenuipalpididae estrechamente relacionados, que se conocen como falsos araña roja o ácaros planos, los cuales son plagas agrícolas importantes a nivel mundial. Muchos enemigos naturales dentro de los Coleóptera, Dermáptera, Diptera, Hemiptera, Neuroptera y Thysanoptera (Biddinger , Weber , & Hull , 2009).

Según Gordon & Chazeau (como se citó en Biddinger et al., 2009) varias especies de Stethorini tienen buen potencial como agentes de control biológico de los ácaros. Al menos 12 especies de Stethorini se han importado a los EE. UU. Para este propósito y muchos más han sido redistribuidos en todo el mundo.

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta
Orden: Coleóptera
Familia: Coccinellidae
Género: Stethorus
Especie: *Stethorus histrio* (Chazeau)
Fuente: (Biddinger , Weber , & Hull , 2009)

Ciclo de vida

Huevo. Los huevos son en su mayoría son elipsoides alargados de color blanco a cremoso (algunos especies tienen huevos rosados u oscuros) y están pegados longitudinalmente a lo largo de las venas medias del envés de las hojas (Biddinger et al., 2009)

Estadio larval. Generalmente hay cuatro estadios larvales de *Stethorini*, y no consumen todo el ácaro como afirma Chazeau; en su lugar, perforan los huevos de ácaros o las etapas activas, repitiendo regurgitar y beber rápidamente los jugos de la presa, dejando exoesqueleto (Cottier et al., citado por Biddinger et al., 2009).

Pupa. Según Chazeau & Biddinger (como se cito en Biddinger et al., 2009) las pupas son uniformemente marrón oscuro o negro, cubierto con numerosas setas, adherido a ambos lados de las hojas.

Adulto. Los adultos de *Stethorini* son pequeños (1 a 1,5 mm), pubescentes, de color negro con patas y antenas marrones o amarillas. La pubescencia (bellos) puede ser una adaptación para ayudar a buscar alimento dentro de la telaraña de seda de algunos tetraníquidos (Houck, McMurtry & Croft como se citó en Biddinger et al., 2009).

Capacidad de depredación

Los pesticidas aplicados para el control de los ácaros frecuentemente matan a *Stethorini*, y por lo que las interacciones naturales de baja densidad entre depredadores y las plagas no ocurren. Posteriormente, las poblaciones de arañas rojas aumentan, y *Stethorini* emigran en respuesta a esta amplia población de ácaros. Por lo tanto, existe la ilusión de que *Stethorini* funciona como “alto depredadores de densidad” dentro de las tierras de cultivo tratadas con pesticidas (Biddinger et al., 2009).

Evaluación de Plagas

La evaluación de plagas ayuda a estimar la incidencia y distribución de plagas y sus enemigos naturales en el campo a través de muestreos periódicos. Así mismo, el objetivo principal de la evaluación es definir umbrales de acción, es decir, determinar el momento oportuno para realizar medidas de control, ya sea aplicación de pesticidas, liberación de enemigos naturales u otras (Ripa & Larral, 2008). Además, la evaluación debe expresar la condición de la plaga en el campo. Es por ello que, el muestreo que se realice debe estar integrado con la fenología de la plaga en el cultivo. Por ejemplo, si monitoreamos arañas, la muestra corresponderá a hojas, ya que la araña del *Persea americana* Mill “palto” se ubica en el haz de la hoja (Luppichini et al., (s.f.).

Métodos de evaluación

Southwood & Henderson (como se citó en Ripa y Larral, 2008) indican siguientes métodos de evaluación:

Método de estimación relativa. En esta metodología no es necesario la evaluación directa o indirecta en algún órgano de la planta, es decir que se evalúan trampas, capturas o conteo de individuos en un tiempo dado. Por su parte el autor Yano (como se citó en Ripa y Larral, 2008) afirma que esta metodología no arroja una correcta estimación sobre la cuantificación de la plaga y tiende a ser menos exacto.

Método de la estimación absoluta. Esta metodología evalúa a los individuos de un área o hábitat. Se realiza viendo número de individuos de un insecto o ácaro (frecuencia de la plaga), en una estructura (hojas, frutos, yemas, flores, ramillas), o a través de la observación de la presencia o ausencia de los individuos (ocurrencia de la plaga).

Método de indicios de la población. Está referido al daño físico, presencia de exuvias, “momias” (chanchitos parasitados), mielecilla u otros efectos causados por los insectos y ácaros, Sin embargo, en general no es un método preciso y en muchos casos puede inducir a errores, por ejemplo tratar de estimar la intensidad del ataque de áfidos mediante brotes con problemas de enrollamiento, ya que a pesar de ser indicio de la plaga, es probable que no estén vivos o estén siendo controlados por sus enemigos naturales.

De acuerdo con Ripa y Larral (2008) las evaluaciones se pueden enfocar de dos formas, no excluyentes entre sí, de manera que, permitan al agricultor de acuerdo a los resultados tomar decisiones de manejo:

Evaluación en estaciones o grupos de plantas marcadas y homogéneamente distribuidas en el cuartel (por lo general de 2 a 4 hectáreas). Esta evaluación permitirá dar seguimiento de la fluctuación de las plagas a través del tiempo, y así, observar la respuesta de las plagas y sus enemigos naturales ante un determinado manejo, evento climático y fenología de la planta (Ripa y Larral, 2008).

Evaluación al azar. La finalidad de esta evaluación es detectar a corto plazo la presencia de una nueva área de ataque (foco). Cuando se localiza un foco de alguna plaga, es necesario monitorear de manera individual y analizar los datos de forma independiente. El grado de infestación de la plaga observada tanto en el foco, como en las estaciones muestra cada situación en particular, afectan la toma de decisiones (Ripa y Larral, 2008).

Numero de muestras

Luppichini (s.f.) describe que un factor muy importante para la evaluación es determinar cuánto muestrear. En general y con fines prácticos, se sugiere inspeccionar una muestra correspondiente al 1 ó 2% de los árboles/hectárea, según corresponda:

La cantidad de árboles a muestrear por hectárea estará dada por la siguiente fórmula general:

$$C = 100 / (\text{DEH} \times \text{dsh})$$

Donde;

C = Cantidad de árboles a muestrear

DEH = Distancia entre hileras

Dsh = Distancia sobre hilera

100 = Factor de Conversión para 1%. (Si monitorea 2% usar 200) Si este resultado C se multiplica por el tamaño del cuartel a muestrear, obtendremos la cantidad de árboles totales a muestrear.

Según los autores Ripa y Larral (2008) el número de muestras a considerar según el órgano de la planta en evaluación es la siguiente:

Frutos. 10 unidades por planta en el caso de Chanchitos blancos, escamas, Trips del *Persea americana* Mill “palto” y otros insectos que atacan esta estructura en la época que está presente.

Hojas. 10 unidades por planta para ácaros, mosquitas blancas, conchuela piriforme, entre otras.

Ramillas. 5 unidades por planta para conchuelas y escamas.

Brotos. 10 unidades por planta en pulgones y 2 a 4 brotes para adultos y huevos de Mosquita blanca algodonosa.

Ramas madres. Todas para Conchuela Acanalada, chanchitos blancos e insectos xilófagos.

Frecuencia de evaluación

De acuerdo con Ripa y Larral (2008) se debe mantener un monitoreo sistemático de la planta, aumentando su frecuencia en las siguientes situaciones:

- Cuando la estructura afectada por la plaga es el fruto.
- En períodos críticos como brotación y próximos a la cosecha.
- Durante períodos de mayor temperatura dado que el ciclo de vida se acorta.
- Monitoreo de plagas y registros.
- Posterior a las medidas de control (químico, biológico o cultural).

Interpretación de datos

En cuanto a la interpretación de los datos obtenidos en campo Luppichini (s.f.) sugiere que se debe determinar el nivel de abundancia promedio de la muestra evaluada, tanto para la plaga como para los enemigos naturales (E.N).

Luppichini (s.f) da a conocer los siguientes rangos o escalas y formula para una correcta interpretación de la evaluación. (Ver Tabla 8)

Tabla 6

Escala de abundancia de individuos

Individuos	Escala	Abundancia
0	0	Sin presencia
1 – 5	1	Baja
6 – 10	2	Media
11 – 20	3	Alta
Mayor a 20	4	Muy alta

Nota. En la tabla se muestra los rangos de individuos y a que escala pertenecen en base a su nivel de abundancia. Tomado de Luppichini, s.f.

Según Luppichini (s.f.) las fórmulas para la interpretación de la evaluación son las siguientes:

$$\text{Nivel de abundancia} = \frac{\text{suma de niveles}}{\text{numero total de estructuras evaluadas}}$$

$$\text{Porcentaje de estructuras con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ estructuras con presencia} * 100}{\text{N}^\circ \text{ estructuras evaluadas}}$$

Fluctuación poblacional de plagas y controladores biológicos

Con base en Cisneros (citado por Alvarado, 2013) el aumento y la reducción de la densidad poblacional de las plagas, relacionadas con las estaciones del año, están determinadas por los efectos de los factores físicos del ambiente, principalmente temperatura; y por los estados fenológicos del cultivo, que va a determinar la respectiva disponibilidad de alimento para la plaga. El incremento del área de un cultivo trae siempre una mayor severidad en la incidencia de las plagas.

Según Ripa y Larral (2008) los principales factores externos asociados a estudios de dinámica poblacional en plagas y enemigos naturales son los siguientes:

Temperatura

Fundamentalmente en relación al tiempo de desarrollo de los estadios juveniles, longevidad de los adultos, y producción de huevos en la hembra.

Humedad relativa

Puede actuar directamente como factor limitante sobre huevos y estadios juveniles y en la determinación de la actividad y longevidad del adulto.

Fotoperiodo

Una mayor duración de la fotofase puede incrementar la fecundidad de la hembra.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Equipos

- 1 Laptop
- 1 Estereoscopio Binocular NSZ-405B con rango de aumento: zoom continuo de 10X a 45X con oculares de 10X
- 1 Microscopio
- 1 Cámara fotográfica

Materiales

- Papel bond
- 1 Pinza
- 2 Lupas con un aumento de 20 x
- 2 Lupas Tinyscope Mobile microscope con aumento de 400 x
- 30 frascos viales de 60 ml para muestras de campo
- 1 paquete de bolsas plásticas de 2kg
- 2 Tablero
- 2 Plumones indelebles
- 6 Cintas de agua color amarilla
- 1 Cinta de agua color rojo
- Lapiceros
- 2 Cuadernos
- 2 calculadoras científicas
- 1 Caja de tecnopor
- Cartón corrugado

- Marcadores pegantes para muestras
- Sobres entomológicos
- Placas Petri
- Estiletes
- Alcohol al 70%
- Agua destilada
- Papel filtro
- Papel toalla

Servicios

- Laboratorio de la Universidad Nacional del Santa.
- Campo
- Movilidad
- Internet
- Imprenta

Metodología

Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se llevara a cabo en los lotes de *Persea americana* Mill. “palto” orgánico var. Hass instalado en el fundo Mi Leslie, que se encuentra ubicado en el sector Sechin, con una ubicación geográfica de 803705.03 m E y 8951725.74 m S, a 135 m.s.n.m., en el distrito de Casma, provincia de Casma, región Ancash.

Figura 1

Ubicación geográfica del lugar de investigación



Descripción del lugar de investigación

El área total del lugar donde se efectuara la investigación es de veinte hectáreas, área que se encuentra dividida en 9 lotes. Para la investigación se seleccionó los lotes 5 y 6 ya que, está dentro de las 12.80 hectáreas instaladas con la misma densidad de siembra, altura y edad de la planta, cabe resaltar que los 7.20 hectáreas restantes tienen densidad de 6 x 4 m, de 17 años de edad y de 4.5 a 5.0 m de altura.

Lote 5. Este campo tiene un área de 2.5 Ha., con distanciamientos de 4.5 x 3.0 m haciendo un total de 740 plantas / Ha, teniendo un total de 1850 plantas / lote, que tiene como patrón la Var. Zutano (ver anexo 22).

Lote 6. Este campo tiene un área de 1.968 Ha., con distanciamientos de 4.5 x 3.0 m haciendo un total de 740 plantas / Ha, teniendo un total 1456 plantas / lote, que tiene como patrón la Var. Zutano (ver anexo 23).

Descripción de la Metodología para la evaluación en campo y laboratorio

Metodología en campo

Determinación de muestra y evaluación de plantas. Utilizando la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005) para determinar el tamaño de la muestra en una población finita, se obtuvo 180 plantas como muestra para la investigación.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{e^2(N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde;

n= Tamaño de muestra = ¿?

N= tamaño de la población = 3306 plantas

Z= Parámetro estadístico que depende del N = 59.22% = 0.8277

e= error de estimación máximo aceptado = 3% = 0.03

P= probabilidad de que ocurra el evento = 50% = 0.5

Q= (1-p) probabilidad de que ocurra 50% = 0.5

Reemplazando los datos: $n = \frac{3306 \times (0.8277)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.03)^2(3306-1) + (0.8277)^2 \times 0.5 \times 0.5} = 180$

Para la evaluación de la muestra se usó el tipo de muestreo sistematizado, se evaluaron 36 puntos y en cada punto cinco plantas consecutivas, evaluando un total de 180 plantas por semana.

Según Casusol (2020) es importante dividir la planta en estratos y en tercios para una correcta evaluación. Por lo expuesto, para la evaluación en cada árbol se dividió en los tercios superior, medio y bajo.

Definido la muestra y los puntos de evaluación en la planta, se evaluaron los siguientes órganos:

Hojas. Para evaluar la presencia de plagas y controladores biológicos en hojas, se tomaron 4 hojas en cada tercio de la planta. En total se tomaron 12 hojas por planta evaluada, así mismo las hojas se tomaron al azar y se hizo una evaluación visual en el haz y envés de la hoja, con la ayuda de una Tinyscope Mobile microscope con un aumento de 400x. Todas las plagas y enemigos naturales encontrados se registraron en las cartillas de evaluación.

Ramas. Se evaluó este órgano para determinar la presencia de lepidópteros, trips y controladores biológicos. Se seleccionó ramas jóvenes de 12 cm lineales, el autor Arévalo (2017) recomienda como mínimo evaluar 5 ramas por planta. Se tomaron 4 ramas al azar en cada estrato de la planta, haciendo un total de 12 ramas por planta evaluada. Los datos fueron registrados en la cartilla de evaluación.

Frutos. De acuerdo con Arévalo (2017) se debe evaluar como mínimo 5 frutos por planta. Se tomaron 4 frutos al azar en cada estrato de la planta, sumando un total de 12 frutos evaluados por planta. Para mejorar la visualización y conteo de individuos posicionados en los frutos se usó la Tinyscope Mobile microscope con un aumento de 400x. Todas las plagas y controladores biológicos encontrados fueron registrados en la cartilla de evaluación.

Tallos. Para esta evaluación se seleccionó 10 árboles al azar entre los puntos de evaluación, a cada árbol seleccionado se le colocó un cartón corrugado pegante alrededor del tallo, este cartón se retiró semanalmente. Todos los individuos encontrados se registraron en la cartilla de evaluación.

Evaluación de predadores

En cada punto de evaluación determinado, se realizó la evaluación cuantitativa y la colección de predadores, en los cuales se realizó su determinación y de los que no se

logró realizar su determinación se enviaron a la Unidad del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal para su identificación.

Frecuencia de evaluación

Las evaluaciones se hicieron una vez por semana haciendo un total de 16 evaluaciones. Las evaluaciones iniciaron el 12 de junio y terminaron el 17 de octubre del 2021.

Registro de temperatura y humedad relativa

Los datos meteorológicos de temperatura, radiación solar, humedad relativa y viento, serán obtenidos del SENAMHI, conjuntamente con los datos registrados diariamente en la estación meteorológica automática con la que cuenta el fundo Mi Leslie, la recopilación de datos fue desde el 12 de junio y terminaron el 17 de octubre del 2021, la estación está ubicada 803705.03 m E y 8951725.74 m S y a 136 m.s.n.m.

Toma y envío de muestras para su identificación

De acuerdo con SENASA, el protocolo para la toma de muestras y envíos entomológicos, junto a los insectos de las familias Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae y Aphididae se remitieron en alcohol al 70%.

Gabinete

Se realizó la cuantificación de las plagas y enemigos naturales colectados en campo. Todos los envases de vidrio fueron llevados a gabinete y con el uso del estereoscopio se procedió a la determinación de las plagas y enemigos naturales.

Las hojas colectadas de campo para la determinación y cuantificación de parasitoides fueron seleccionadas de tal manera que solo hubo la misma especie de queresá para no mezclar especies de parasitoides, las muestras fueron puestas en recipientes de vidrio con sello hermético para su evaluación cada 14 días, teniendo en cuenta el

promedio de desarrollo del parasitoide (Najarro, 2015). Los parasitoides que se lograron recuperar fueron puestos en frascos de vidrio con alcohol al 70% cada frasco fue rotulado con la fecha y nombre del hospedante.

Registro de datos

Los datos fueron registrados en la cartilla de evaluación, luego, se tabularon en el programa EXCEL, la data registrada sirvió para observar las variantes fluctuaciones poblacionales de plagas y controladores biológicos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Las evaluaciones se iniciaron el 12 de junio del 2021, la última evaluación en campo fue el 17 de octubre del 2021, durante este periodo se registraron los individuos encontrados en hojas, tallos de rama y frutos de *Persea americana* Mill. “palto”, determinándose las siguientes plagas y controladores biológicos:

Plagas

Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” (Hemíptera: diaspididae)

En la tabla 7 y 8 se presentan el registro de adultos encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, además en la figura 2 y 3 se muestran la fluctuación poblacional.

Tabla 7

Numero de adultos de Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto / hoja	Adulto /t. rama	Adulto /fruto
Formación de fruto	junio	12, 14-06-21	5.670	1.485	7.510
		19, 21-06-21	4.435	0.930	7.570
		26, 28-06-21	4.670	0.585	7.750
	julio	03, 05-07-21	5.445	0.530	7.320
		09, 11-07-21	4.280	0.445	6.115
16, 18-07-21		5.395	1.050		
23, 25-07-21		5.865	0.805		
Maduración de fruto	Agosto	30, 31-07-21	6.980	0.705	
		20, 22-08-21	6.505	1.020	
		27, 29-08-21	6.510	0.880	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03, 05-09-21	5.680	0.745	
		17, 19-09-21	6.650	0.870	
		24, 26-09-21	6.265	0.875	
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01, 03-10-21	4.735	0.625	
		08, 10-10-21	4.465	0.540	
		15, 17-10-21	2.920	0.330	

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Tabla 8

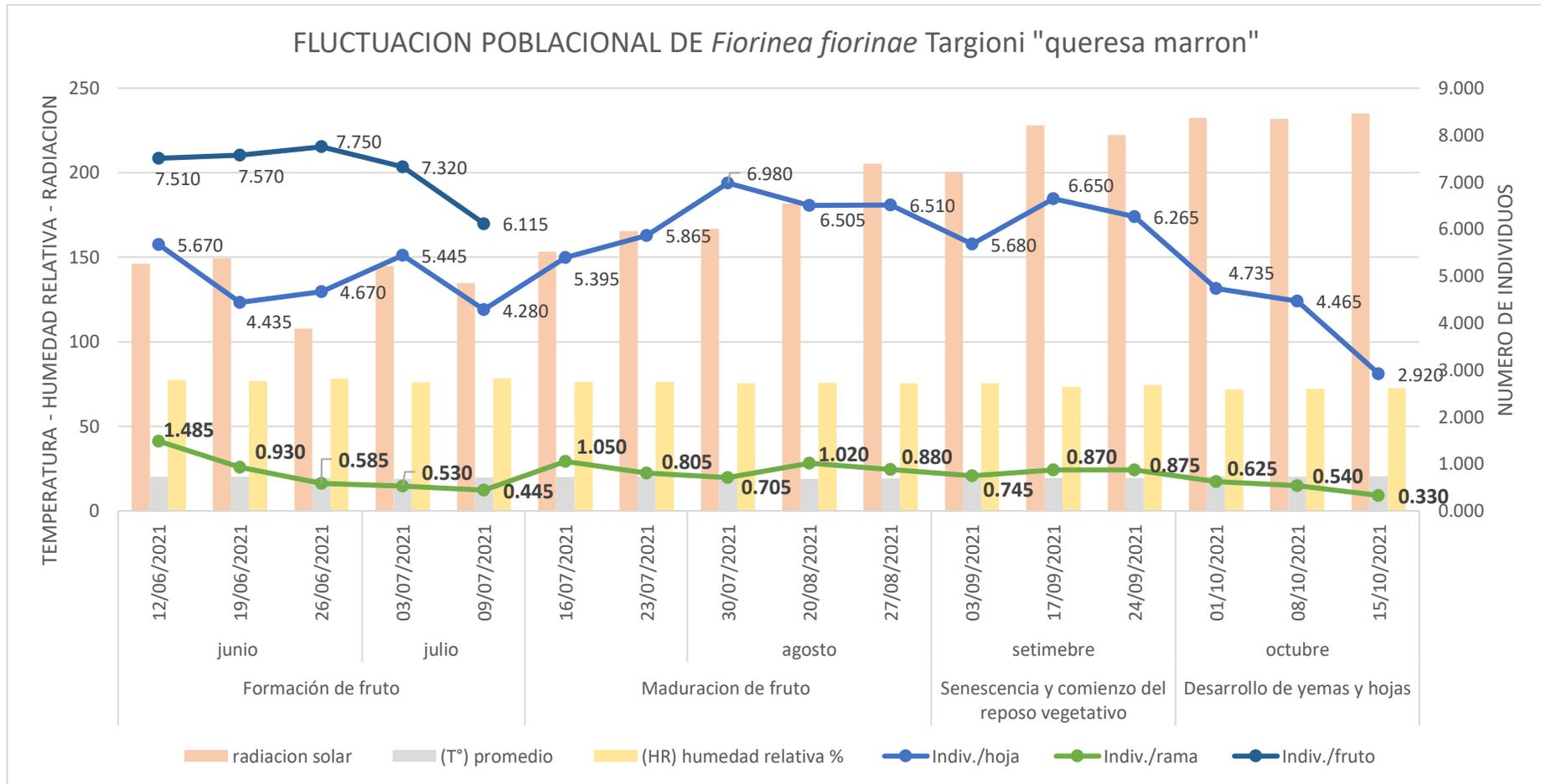
Numero de adultos de Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” en hojas y frutos encontrados en el tercio superior de planta por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto / hoja	Adulto / fruto	
Formación de fruto	junio	12, 14-06-21	12.255	17.075	
		19, 21-06-21	9.740	18.370	
		26, 28-06-21	10.695	18.595	
	Maduración de fruto	julio	03, 05-07-21	10.935	16.335
			09, 11-07-21	8.940	13.830
			16, 18-07-21	11.385	
Agosto		23, 25-07-21	12.785		
		30, 31-07-21	15.120		
		20, 22-08-21	13.420		
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	27, 29-08-21	13.450		
		03, 05-09-21	11.260		
		17, 19-09-21	13.335		
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24, 26-09-21	12.795		
		01, 03-10-21	10.075		
		08, 10-10-21	9.215		
		15, 17-10-21	5.695		

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 2

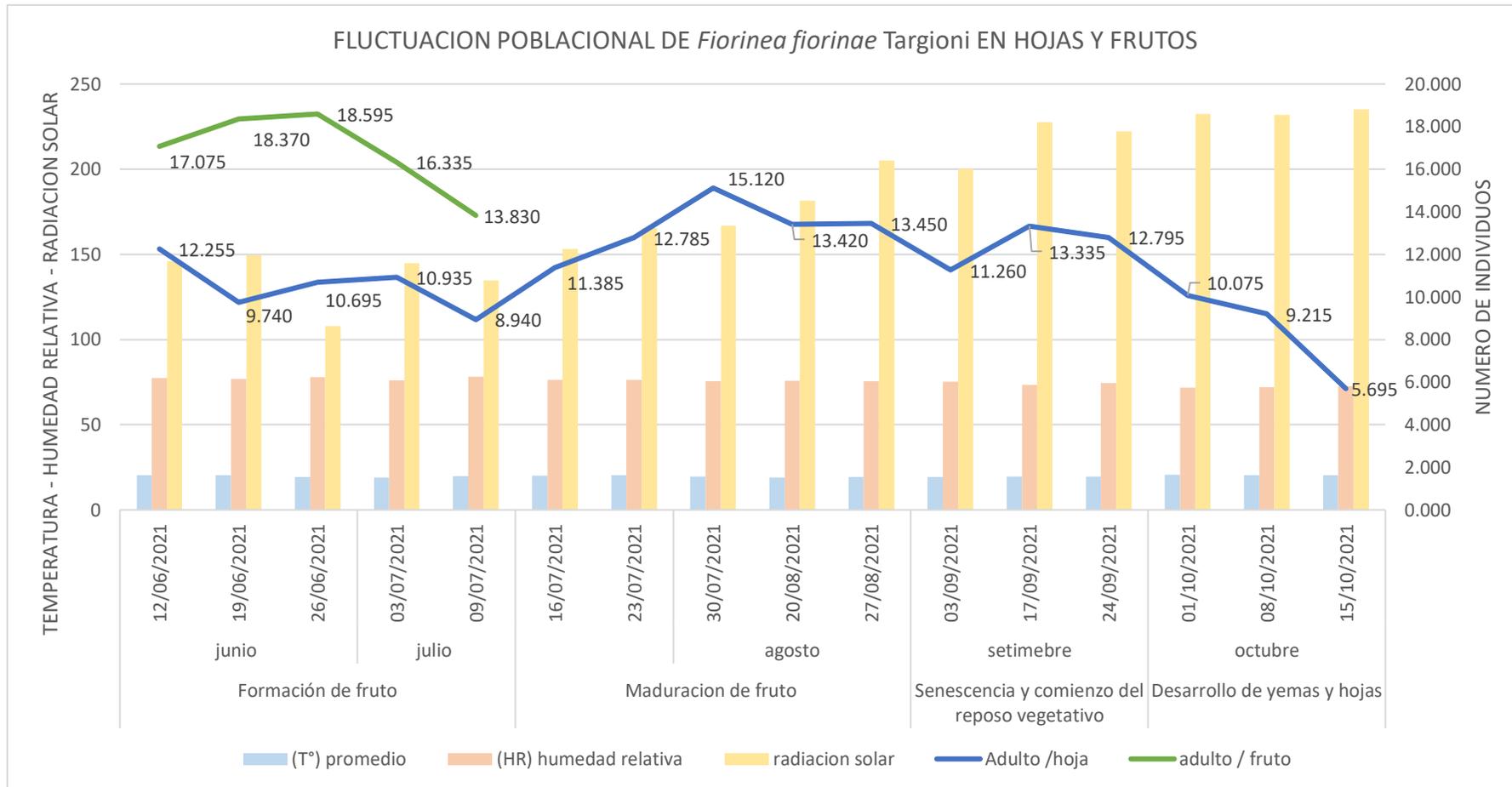
Fluctuación poblacional de Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” en el cultivo Persea americana Mill. “Palto”, Casma-Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Figura 3

Fluctuación poblacional de Fiorinea fiorinae Targioni “queresa marrón” en hojas y frutos del tercio superior de la planta



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 2 el valor más alto registrado en tallos de rama fue de 1.050 individuos el 18 de julio del 2021 a 77% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 153 W/m² de radiación solar, el valor más bajo registrado en tallos de rama fue de 0.330 individuos el 15 de octubre del 2021 a 73% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 1.40 m/s de velocidad de viento y 235 W/m² de radiación solar.

El valor más alto registrado en hojas fue de 6.980 individuos el 31 de julio del 2021 a 75% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 167 W/m² de radiación solar y 0.90 m/s de velocidad del viento, el valor más bajo registrado en hojas fue de 2.920 individuos el 15 de octubre 2021 a 73% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 1.40 m/s de velocidad de viento y 235 W/m² de radiación solar.

El valor más alto registrado en frutos fue de 7.750 individuos el 26 de junio del 2021 a 78% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 0.80 m/s de velocidad de viento y 108 W/m² de radiación solar, el valor más bajo registrado en hojas fue de 6.115 individuos a 78% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 135 W/m² de radiación solar, no se pudo continuar con la evaluación en fruto debido al inicio de la cosecha.

Con respecto al número de individuos en el tercio superior de la planta, según el grafico 3 el valor más alto registrado en hojas fue de 15.120 el 30 de julio del 2021 y el más bajo fue de 5.70 individuos el 15 de octubre del 2021, el valor más alto registrado en frutos fue de 18.60 el 26 de junio del 2021 y el más bajo fue de 13.830 individuos el 9 de julio 2021, estos registros muestran la alta incidencia de *Fiorinea fiorinae* Targioni “*queresa marrón*” en el tercio superior de *Persea americana* Mill. “palto” (anexo 1 y 2).

***Hemiberlesia lataniae* Signoret “queresa del palto” (Hemíptera: diaspididae)**

En la tabla 9 se presenta el registro de adultos encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, en la figura 4 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 9

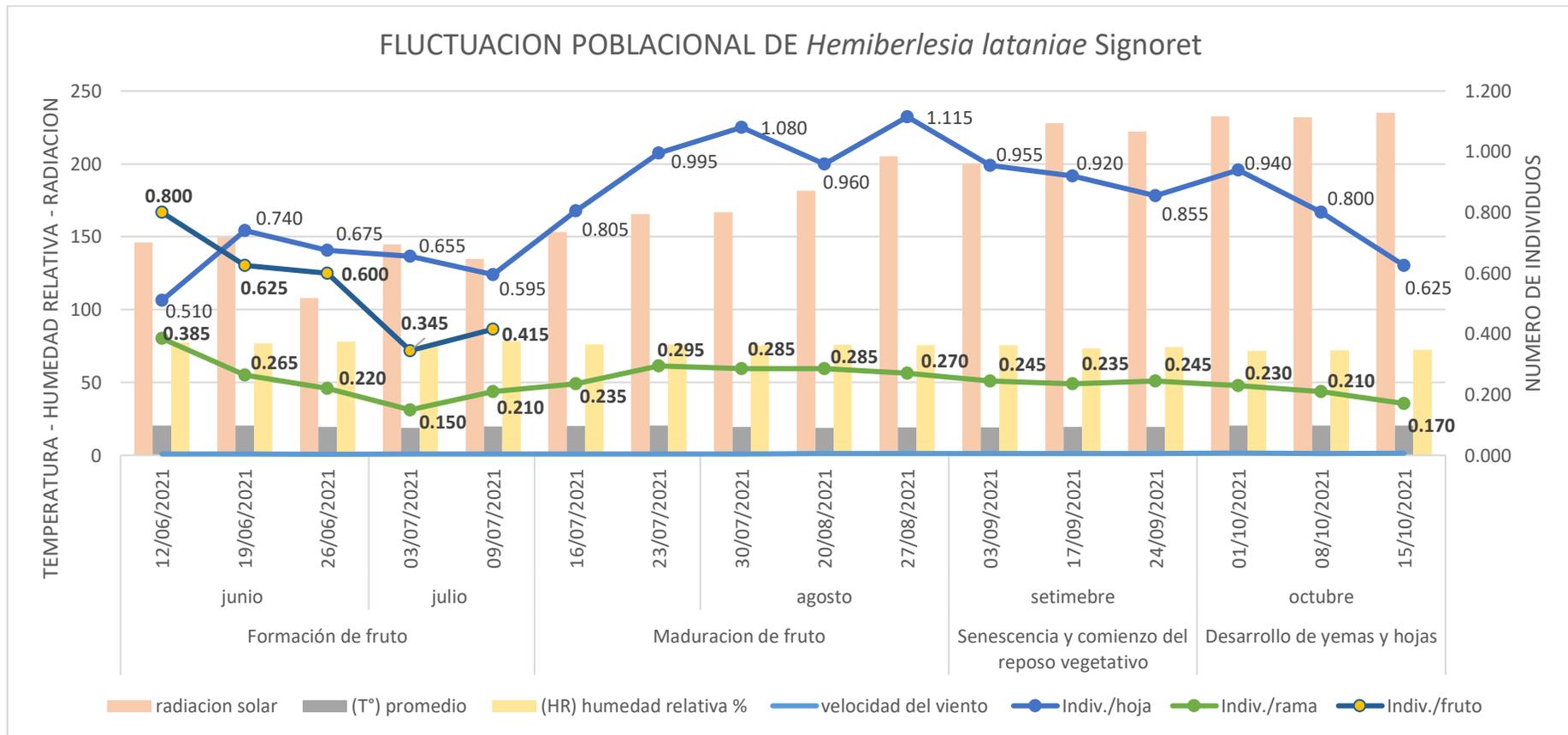
Numero de adultos de Hemiberlesia lataniae Signoret “queresa del palto” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto / hoja	Adulto /rama	/t. Adulto /fruto
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.510	0.385	0.800
		19, 21-06-21	0.740	0.265	0.625
		26, 28-06-21	0.675	0.220	0.600
Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.655	0.150	0.345
		09, 11-07-21	0.595	0.210	0.415
		16, 18-07-21	0.805	0.235	
	Agosto	23, 25-07-21	0.995	0.295	
		30, 31-07-21	1.080	0.285	
		20, 22-08-21	0.960	0.285	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	27, 29-08-21	1.115	0.270	
		03, 05-09-21	0.955	0.245	
		17, 19-09-21	0.920	0.235	
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24, 26-09-21	0.855	0.245	
		01, 03-10-21	0.940	0.230	
		08, 10-10-21	0.800	0.210	
		15, 17-10-21	0.625	0.170	

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 4

Fluctuación poblacional de Hemiberlesia lataniae Signoret “queresa del palto” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 4 el 12 de junio del 2021 se registró el valor más alto de individuos en frutos de 0.800 individuos a 77% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.80 m/s de velocidad de viento y 146 W/m² de radiación solar, el valor más bajo registrado en frutos fue de 0.345 individuos el 03 de julio del 2021 a 76% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 145 W/m² de radiación solar (anexo 3).

En tallos de rama el valor más alto registrado fue de 0.385 individuos el 12 de junio del 2021 a 77% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.80 m/s de velocidad de viento y 146 W/m² de radiación solar, el registro más bajo fue de 0.150 individuos el 03 de julio del 2021 a 76% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 145 W/m² de radiación solar

El valor más bajo registrado en hojas fue de 0.510 individuos el 09 de julio del 2021 a 78% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 135 W/m² de radiación solar y el valor más alto fue de 1.150 individuos el 29 de agosto del 2021 a 76% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 1.20 m/s de velocidad de viento, 205 W/m² de radiación solar y 0.04 mm de precipitación.

***Oligonychus yothersi* McGregor "arañita roja" (Acarida: Tetranychidae)**

En la tabla 10 se presenta el registro de adultos encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, en la figura 5 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 10

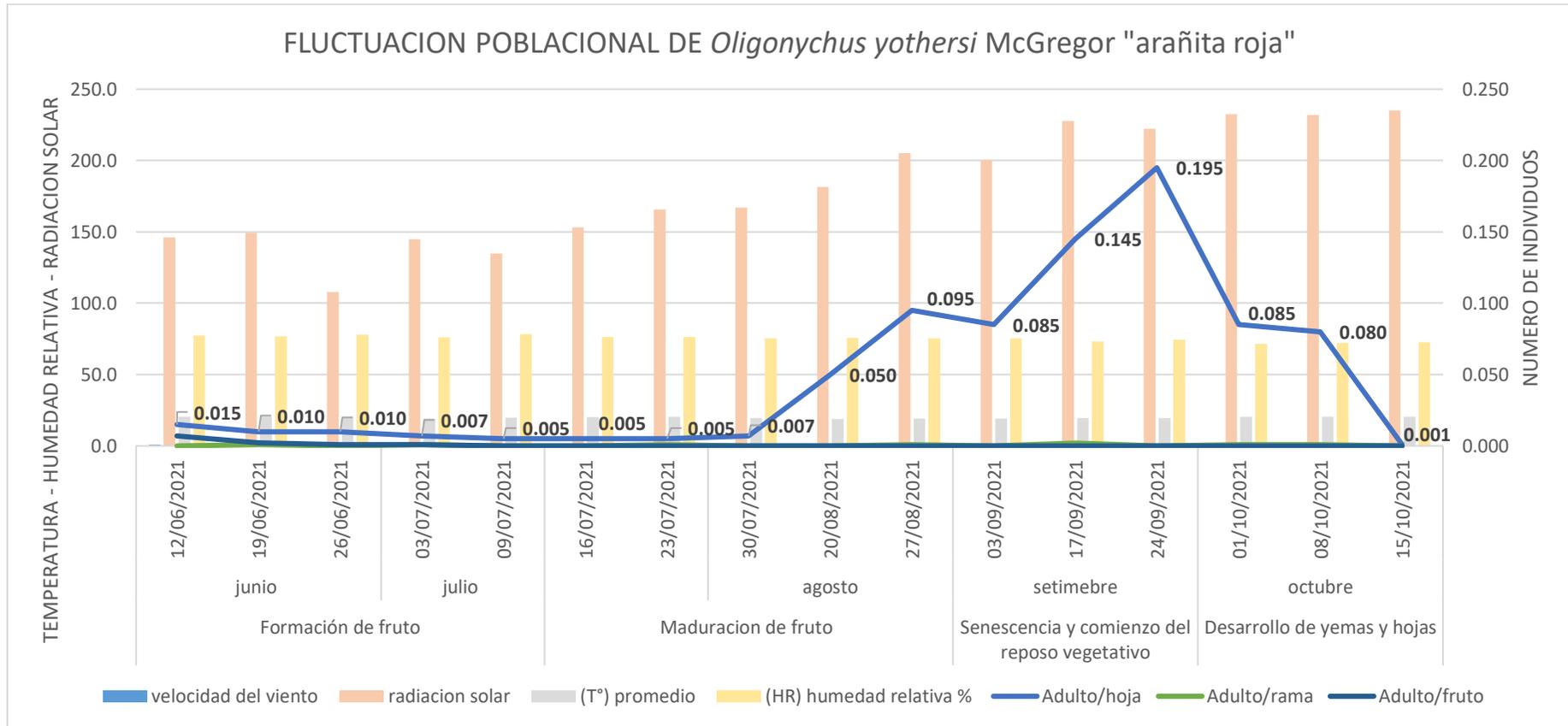
Numero de adultos de Oligonychus yothersi McGregor “arañita roja” encontrados en tallos de rama, hojas y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto / hoja	Adulto / t. rama	Adulto / fruto
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.015	0.000	0.007
		19, 21-06-21	0.010	0.001	0.002
		26, 28-06-21	0.010	0.000	0.001
Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.007	0.001	0.001
		09, 11-07-21	0.005	0.000	0.000
		16, 18-07-21	0.005	0.000	0.000
	Agosto	23, 25-07-21	0.005	0.001	0.000
		30, 31-07-21	0.007	0.000	0.000
		20, 22-08-21	0.050	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	27, 29-08-21	0.095	0.001	0.000
		03, 05-09-21	0.085	0.000	0.000
		17, 19-09-21	0.145	0.002	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24, 26-09-21	0.195	0.000	0.000
		01, 03-10-21	0.085	0.001	0.000
		08, 10-10-21	0.080	0.001	0.000
		15, 17-10-21	0.001	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 5

*Fluctuación poblacional de *Oligonychus yothersi* McGregor “arañita roja” en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021*



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 5 el valor más alto registrado en hojas fue de 0.195 individuos el 26 de septiembre del 2021 a 74% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 1.40 m/s de velocidad de viento y 222 W/m² de radiación solar, el valor más bajo registrado en hojas fue de 0.001 individuos (anexo 4).

El valor más alto registrado en frutos fue 0.010 individuos el 12 de junio del 2021 a 77% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.80 m/s de velocidad de viento y 146 W/m² de radiación solar, además no se registró individuos en tallos de rama en ninguna de las evaluaciones.

***Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche “trips” (Thysanóptera: Thripidae)**

En la tabla 11 presenta el registro de adultos encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, en la figura 6 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 11

Numero de adultos de Heliothrips haemorrhoidalis Bouche “trips” encontrados en tallos de rama, hojas y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

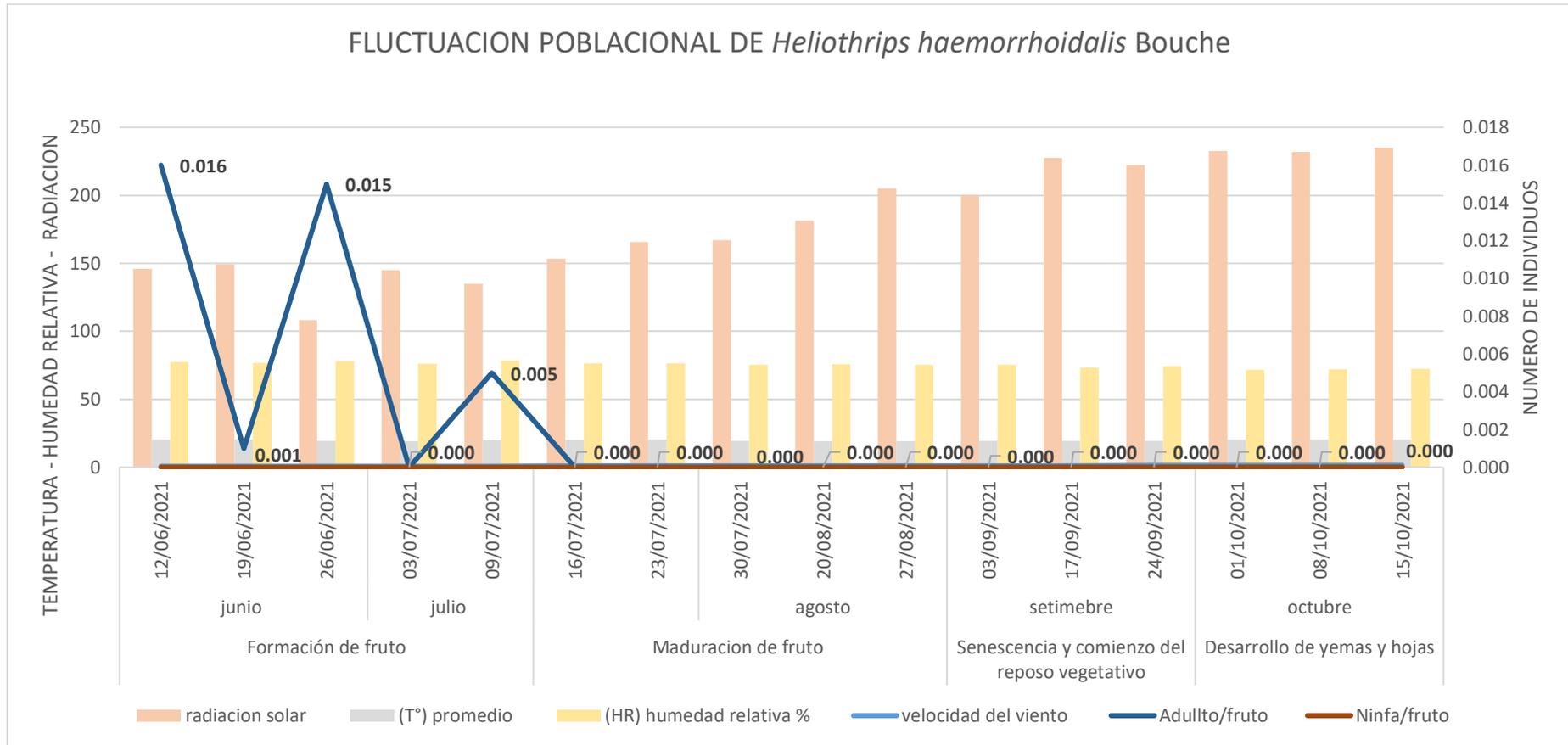
Fenología	Mes	Fecha de evaluación	de Adulto rama	/t. Adulto hoja	/ Adulto fruto	/
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.000	0.016	0.000	
		19, 21-06-21	0.000	0.001	0.000	
		26, 28-06-21	0.000	0.015	0.000	
Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.000	0.000	0.000	
		09, 11-07-21	0.000	0.005	0.000	
		16, 18-07-21	0.000	0.000	0.000	
		23, 25-07-21	0.000	0.000	0.000	

		30, 31-07-21	0.000	0.000	0.000
		20, 22-08-21	0.000	0.000	0.000
	Agosto	27, 29-08-21	0.000	0.000	0.000
		03, 05-09-21	0.000	0.000	0.000
Senescencia y		17, 19-09-21	0.000	0.000	0.000
comienzo del	Septiembre	24, 26-09-21	0.000	0.000	0.000
reposo		01, 03-10-21	0.000	0.000	0.000
vegetativo		08, 10-10-21	0.000	0.000	0.000
		15, 17-10-21	0.000	0.000	0.000
Desarrollo de	Octubre				
yemas y hojas					

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 6

Fluctuación poblacional de Heliothrips haemorrhoidalis Bouche “trips” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto” en Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 6 el valor más alto registrado en frutos fue de 0.016 individuos entre el 12 y 26 de junio del 2021, el valor más bajo registrado el 09 de julio del 2021 fue de 0.001 individuos a 78% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.90 m/s de velocidad de viento y 135 W/m² de radiación solar, además no se registró individuos en tallos de ramas y hojas.

***Frankliniella occidentalis* Pergande “trips” (Thysanóptera: Thripidae)**

En la tabla 12 se presenta el registro de adultos encontrados en tallos de rama y frutos, en la figura 7 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 12

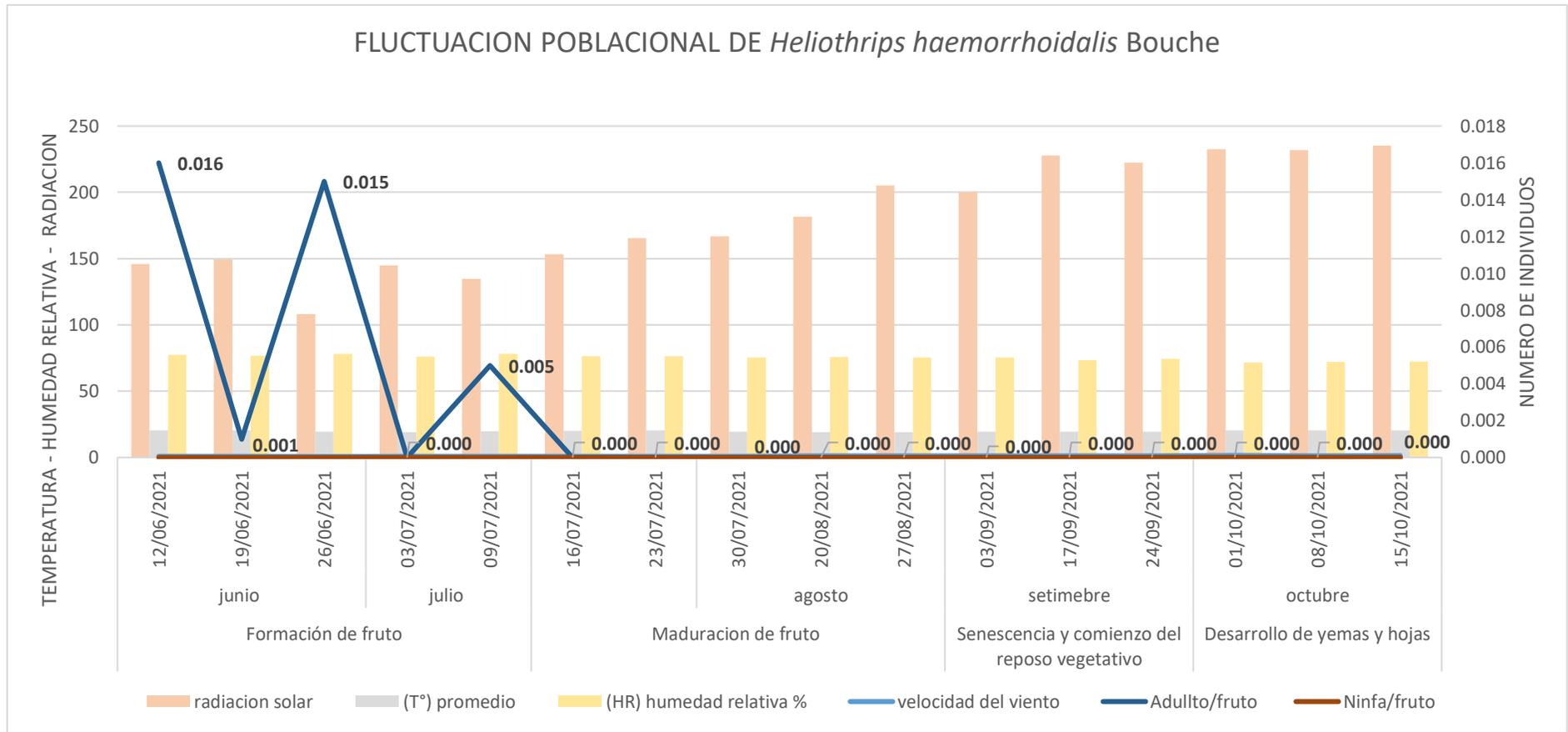
Numero de adultos de Frankliniella occidentalis Pergande “trips” encontrados en tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto /t. rama	Adulto / fruto
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.000	0.000
		19, 21-06-21	0.000	0.000
		26, 28-06-21	0.000	0.000
Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.000	0.010
		09, 11-07-21	0.000	0.000
		16, 18-07-21	0.000	0.000
		23, 25-07-21	0.000	0.000
		30, 31-07-21	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Agosto	20, 22-08-21	0.000	0.000
		27, 29-08-21	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Septiembre	03, 05-09-21	0.000	0.000
		17, 19-09-21	0.000	0.000
		24, 26-09-21	0.000	0.000
	Octubre	01, 03-10-21	0.000	0.000
		08, 10-10-21	0.000	0.000
		15, 17-10-21	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 7

Fluctuación poblacional de Frankliniella occidentalis Pergande “trips” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

En la figura 7 se puede observar que el único registro fue de 0.01 individuos en fruto el 03 de julio del 2021 a 19 °C de temperatura, 76% de humedad relativa, 0.90 m/s de velocidad de viento y 145 W/m² de radiación solar, en hojas y tallos de ramas no se registró individuos.

***Aleurotrachelus sp.* “mosca blanca” (Hemíptera: Aleyrodidae)**

En la tabla 13 se presenta el registro de adultos y ninfas encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, en la figura 8 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 13

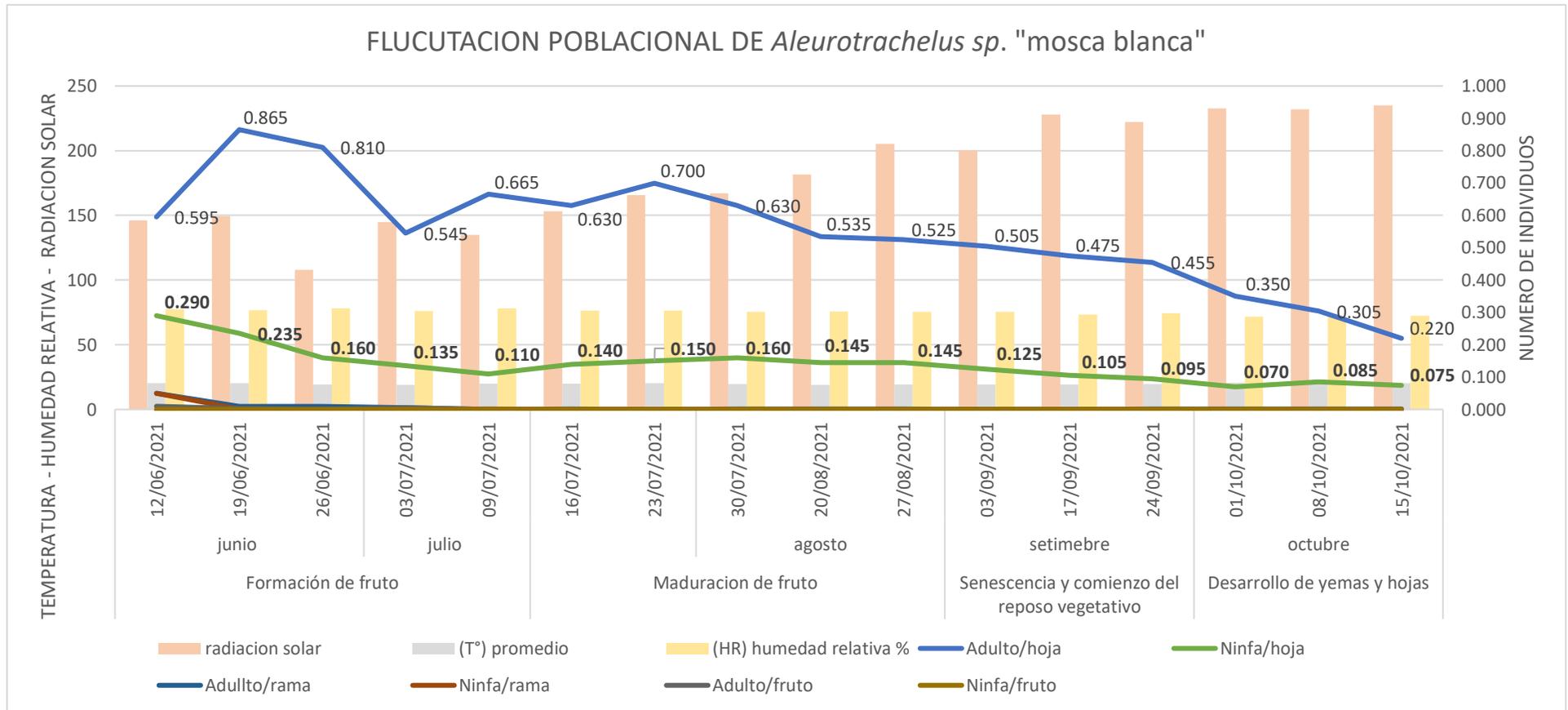
Numero de adultos y ninfas de Aleurotrachelus sp. encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto/ hoja	Ninfa/h oja	Adulto/ t. rama	Ninfa/ t. rama	Adulto/ fruto	Ninfa/ fruto
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.595	0.290	0.050	0.050	0.010	0.000
		19, 21-06-21	0.865	0.235	0.010	0.002	0.003	0.000
		26, 28-06-21	0.810	0.160	0.010	0.000	0.000	0.000
	Julio	03, 05-07-21	0.545	0.135	0.006	0.000	0.005	0.000
		09, 11-07-21	0.665	0.110	0.000	0.001	0.000	0.000
Maduración de fruto	Julio	16, 18-07-21	0.630	0.140	0.002	0.000	0.000	0.000
		23, 25-07-21	0.700	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000
	Agosto	30, 31-07-21	0.630	0.160	0.001	0.000	0.000	0.000
		20, 22-08-21	0.535	0.145	0.001	0.000	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	27, 29-08-21	0.525	0.145	0.001	0.000	0.000	0.000
		03, 05-09-21	0.505	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
		17, 19-09-21	0.475	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24, 26-09-21	0.455	0.095	0.002	0.000	0.000	0.000
		01, 03-10-21	0.350	0.070	0.001	0.000	0.000	0.000
		08, 10-10-21	0.305	0.085	0.001	0.000	0.000	0.000
		15, 17-10-21	0.220	0.075	0.002	0.000	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos y ninfas encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 8

Fluctuación poblacional de Aleurotrachelus sp. "mosca blanca" en el cultivo de Persea americana Mill. "palto", Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos y ninfas encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 8 el valor más alto registrado en hojas fue de 0.87 adultos el 21 de junio del 2021 a 20 °C de temperatura, 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento y 149 W/m² de radiación solar, el registro más bajo de adultos en hojas fue 0.22 el 15 de octubre del 2021 a 73% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 1.40 m/s de velocidad de viento y 235 W/m² de radiación solar.

El valor más alto registrado de ninfas en hojas fue de 0.29 el 12 de junio del 2021 a 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento y 146 W/m² de radiación solar, el valor más bajo fue de 0.07 ninfas en hojas el 01 de octubre del 2021 a 72% de humedad relativa, 21 °C de temperatura, 1.40 m/s de velocidad de viento y 233 W/m² de radiación solar.

El 12 de junio del 2021 se registró por única vez 0.05 adultos y 0.05 ninfas en tallos de rama a 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento y 146 W/m² de radiación solar, en frutos no se registró individuos.

***Oiketicus kirbyi* Guilding “bicho del cesto” (Lepidóptera: Psychidae)**

En la tabla 14 se presenta el registro de larvas encontrados en hojas, tallos de rama y frutos.

Tabla 14

Numero de larvas de Oiketicus kirbyi Guilding “bicho del cesto” encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	de Larva hoja	/ Larva rama	/ t. Larva /fruto
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.000	0.000	0.000
		19, 21-06-21	0.000	0.000	0.000
		26, 28-06-21	0.000	0.000	0.000
Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.000	0.000	0.000
		09, 11-07-21	0.000	0.000	0.000
		16, 18-07-21	0.000	0.000	0.000
	Agosto	23, 25-07-21	0.000	0.000	0.000
		30, 31-07-21	0.000	0.000	0.000
		20, 22-08-21	0.000	0.000	0.000
Senescencia y comienzo de reposo vegetativo	Septiembre	27, 29-08-21	0.000	0.000	0.000
		03, 05-09-21	0.000	0.000	0.000
		17, 19-09-21	0.000	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24, 26-09-21	0.000	0.000	0.000
		01, 03-10-21	0.000	0.000	0.000
		08, 10-10-21	0.000	0.000	0.000
		15, 17-10-21	0.000	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra los registros en cada etapa fenológica del cultivo.

Durante las evaluaciones efectuadas en campo entre 12 de junio del 2021 al 17 de octubre del 2021 no se registró incidencia significativa de la plaga *Oiketicus kirbyi* Guilding “bicho del cesto” en *Persea americana* Mill. “palto”, así como se puede observar en la tabla 16 todos los registros semanales fueron 0.00 individuos en hojas, ramas y frutos, sin embargo, se encontró cestos vacíos en hojas (anexo 5).

***Pseudococcus calceolariae* Maskell "chanchito blanco" (Hemíptera: Pseudococcidae)**

En la tabla 15 se presenta el registro de adultos y ninfas encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, en la figura 9 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 15

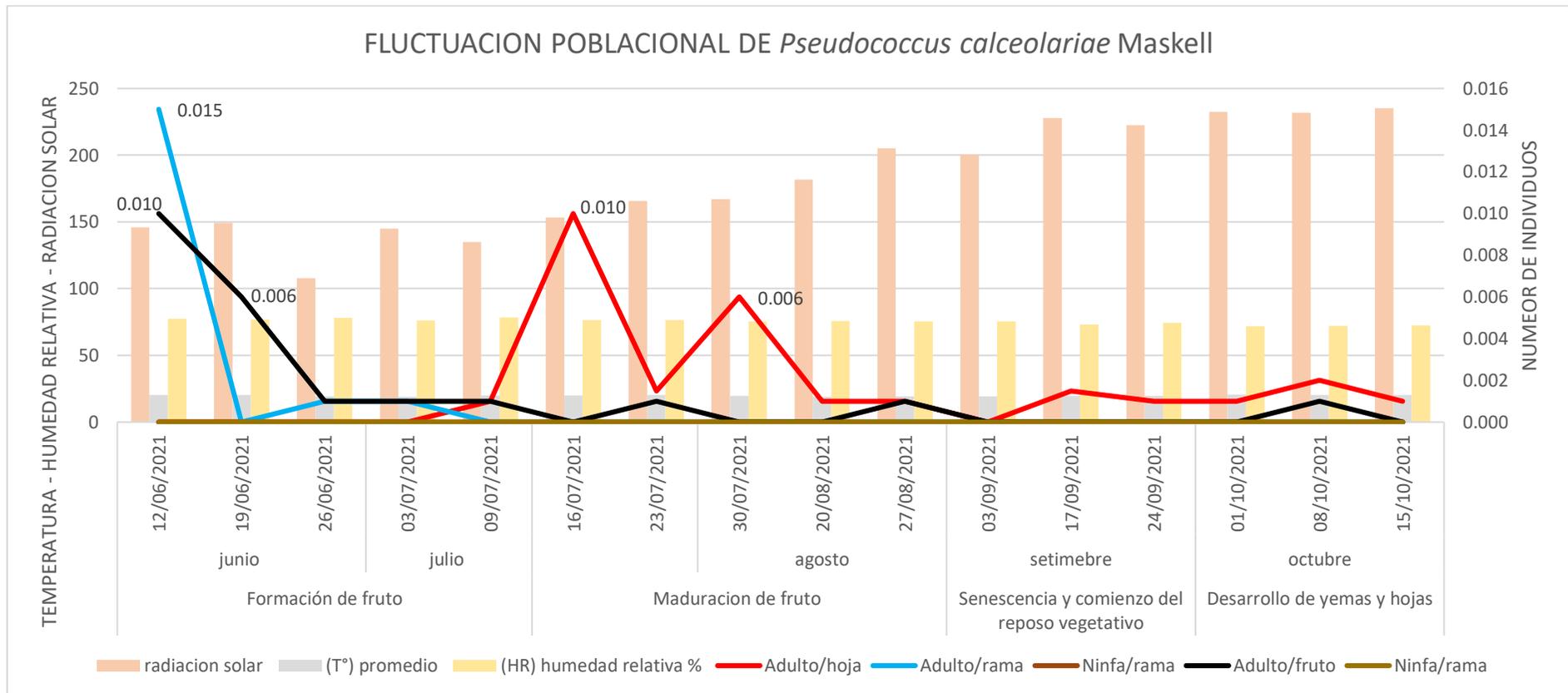
Numero de adultos y ninfas de Pseudococcus calceolariae Maskell "chanchito blanco" encontrados en hojas, tallos de rama y frutos por semana, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	Adulto/ hoja	Ninfa/ hoja	Adulto/ t. rama	Ninfa/ t. rama	Adulto/ fruto	Ninfa/ fruto	
Formación de fruto	Junio	12, 14-06-21	0.000	0.000	0.015	0.000	0.010	0.000	
		19, 21-06-21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	
		26, 28-06-21	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	
	Maduración de fruto	Julio	03, 05-07-21	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
			09, 11-07-21	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Agosto		16, 18-07-21	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	
		23, 25-07-21	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Agosto	30, 31-07-21	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		20, 22-08-21	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Septiembre	27, 29-08-21	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	
03, 05-09-21		0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000		
Desarrollo de yemas y hojas	Septiembre	17, 19-09-21	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Octubre	24, 26-09-21							
		01, 03-10-21	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		08, 10-10-21	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	
		15, 17-10-21	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos y ninfas encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 9

Fluctuación poblacional de Pseudococcus calceolariae Maskell “chanchito blanco” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. esta figura muestra la variación semanal de adultos y ninfas encontrados en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 9 el 19 de junio del 2021 se registró por única vez 0.02 adultos en tallos de rama a 77% de humedad relativa, 20 °C de temperatura, 0.80 m/s de velocidad de viento y 149 W/m² de radiación solar.

Solo el 12 y 19 de junio del 2021 se registró 0.01 adultos en frutos (anexo 6 y 7), además el 16 y 30 de julio del 2021 se registró 0.01 adultos en hojas, no se registró ninfas en hojas, tallos de rama o fruto.

***Protopulvinaria pyriformis* Cockerell “escama piriforme” (Hemíptera: Coccidae)**

En la Tabla 16 se presenta el número de individuos por hoja y por tallo de rama; y en la Figura 10 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 16

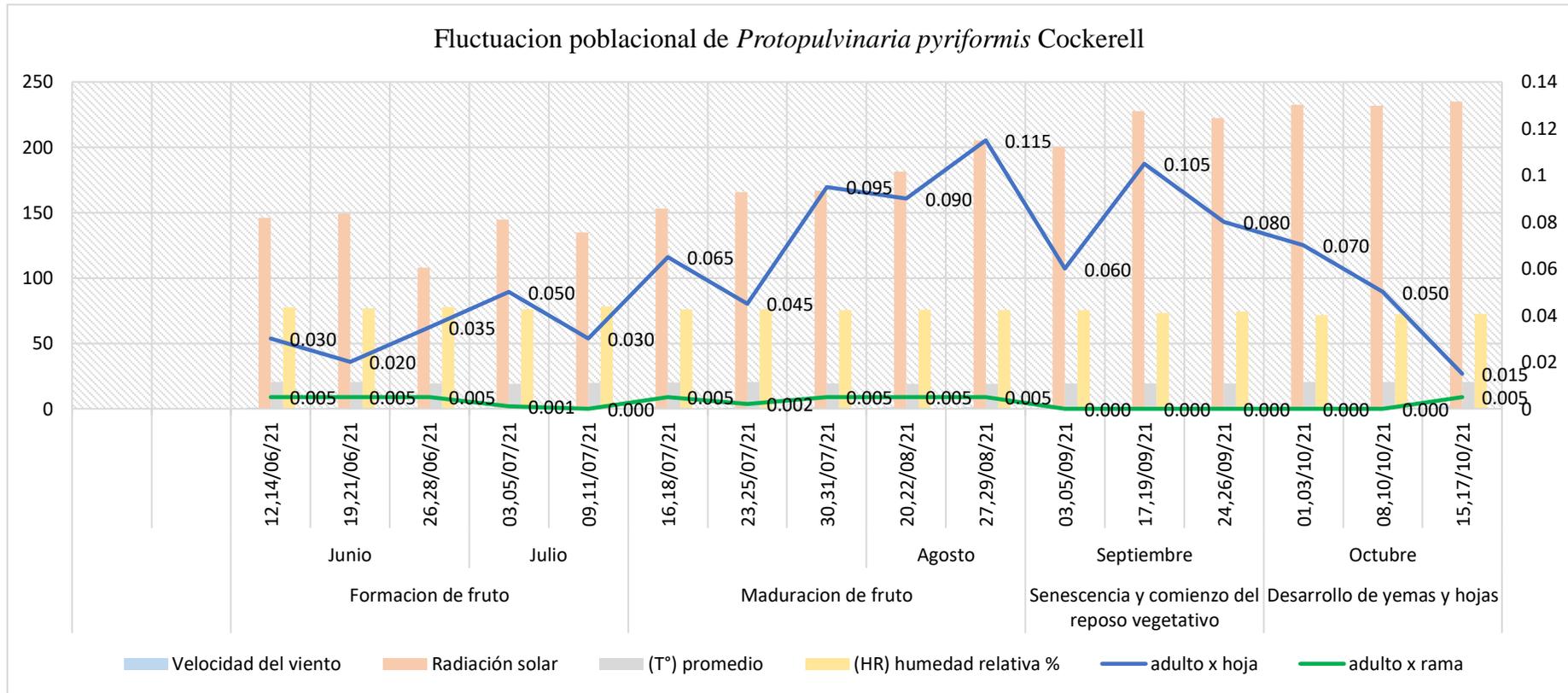
Numero de adultos de Protopulvinaria pyriformis Cockerell “escama piriforme” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/t. rama
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.030	0.005
		19,21/06/21	0.020	0.005
		26,28/06/21	0.035	0.005
	Julio	03,05/07/21	0.050	0.001
		09,11/07/21	0.030	0.000
Maduración de fruto		16,18/07/21	0.065	0.005
		23,25/07/21	0.045	0.002
		30,31/07/21	0.095	0.005
	Agosto	20,22/08/21	0.090	0.005
		27,29/08/21	0.115	0.005
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.060	0.000
		17,19/09/21	0.105	0.000
		24,26/09/21	0.080	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.070	0.000
		08,10/10/21	0.050	0.000
		15,17/10/21	0.015	0.005

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 10

Fluctuación poblacional de Protopulvinaria pyriformis Cockerell “escama piriforme” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma-Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad viento, radiación solar y humedad relativa que se presentó en cada evaluación.

En la figura 10 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, con la presencia de 0.03 adultos por hoja y 0.005 adultos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la última semana de evaluación que corresponde del 15 al 17 de Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas con 0.015 adultos por hoja y 0.005 adultos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 73% de humedad relativa, 1.44 m/s de velocidad de viento, 235 W/ m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en la décima semana de evaluación que corresponde del 27 al 29 de Agosto, en la etapa fenológica de maduración de fruto con 0.115 adultos por hoja y 0.05 adultos por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 76% de humedad relativa, 1.16 m/s de velocidad de viento, 205 W/ m² de radiación solar y 0.04 mm de precipitación.

***Ceroplastes floridensis* Comstock “cochinilla perla” (Hemíptera: Coccidae)**

En la Tabla 17 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 11 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 17

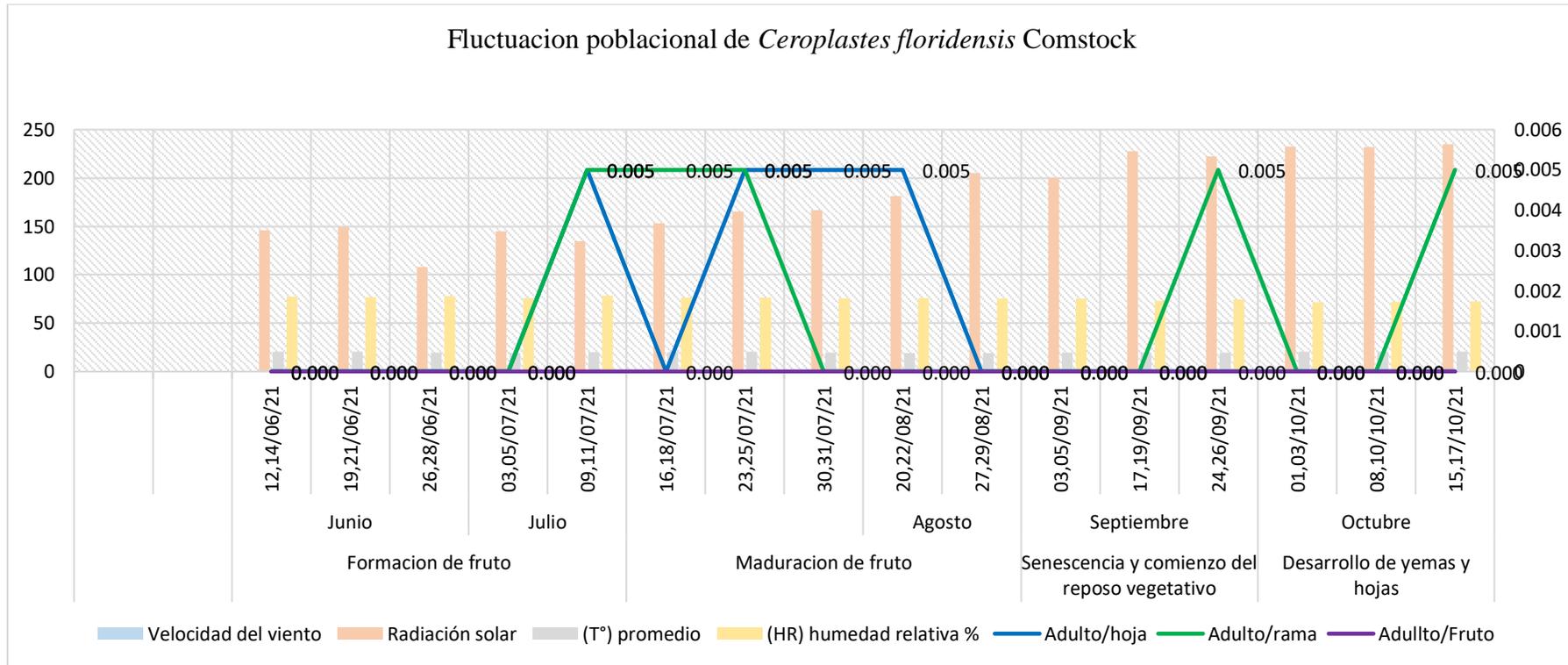
Numero de adultos de Ceroplastes floridensis Comstock “cochinilla perla” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/t . rama	Adulto/ Fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.000	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.000	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.000	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.005	0.005	0.000
Maduración de fruto		16,18/07/21	0.000	0.005	0.000
		23,25/07/21	0.005	0.005	0.000
		30,31/07/21	0.005	0.000	0.000
	Agosto	20,22/08/21	0.005	0.000	0.000
		27,29/08/21	0.000	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.000	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.000	0.000	0.000
		24,26/09/21	0.000	0.005	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.000	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.000	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.000	0.005	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 11

Fluctuación poblacional de Ceroplastes floridensis Comstock “cochinilla perla” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar, velocidad de viento y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 11 se observa que el registro ocurre desde la quinta semana de evaluación que corresponde del 09 al 11 de Julio, con la presencia de 0.005 adultos por fruto, 0.005 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 78% de humedad relativa, 0.89 m/s de velocidad de viento, 135 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Registrando su mínima densidad poblacional en el primer mes de evaluación que corresponde a Junio, en la etapa fenológica de formación de fruto donde se registró en la primera semana 0 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.83 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en el segundo mes de evaluación que corresponde a Julio, en la etapa fenológica de formación de fruto donde se registró en la quinta semana 0.005 adultos por hoja, 0.005 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 78% de humedad relativa, 0.89 m/s de velocidad de viento, 135 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Oxydia vesulia* Cramer “medidor” (Lepidóptera: Geometridae)**

En la Tabla 18 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 12 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 18

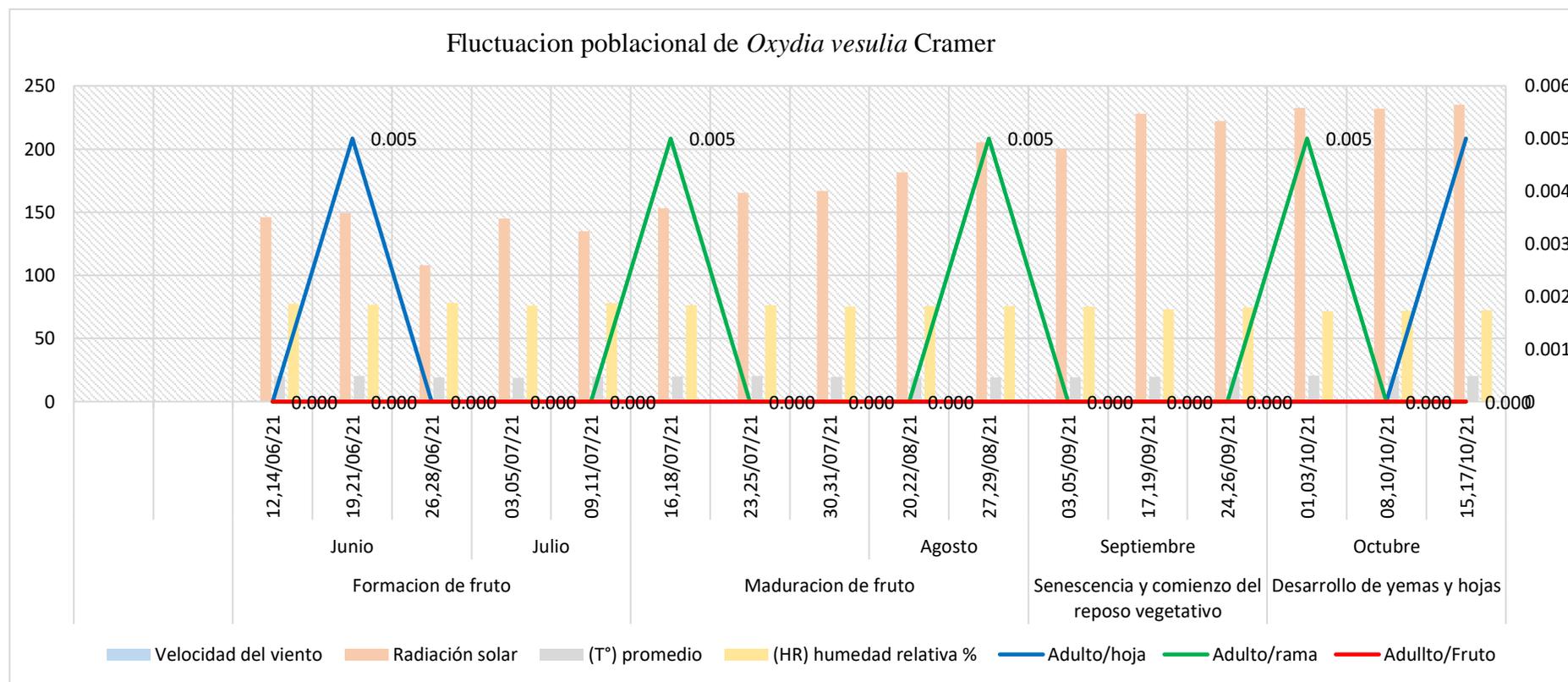
Numero de adultos de Oxydia vesulia Cramer “medidor” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto /rama	Adulto/ Fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.005	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.000	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.000	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.000	0.000	0.000
		16,18/07/21	0.000	0.005	0.000
Maduración de fruto		23,25/07/21	0.000	0.000	0.000
		30,31/07/21	0.000	0.000	0.000
	Agosto	20,22/08/21	0.000	0.000	0.000
		27,29/08/21	0.000	0.005	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.000	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.000	0.000	0.000
		24,26/09/21	0.000	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.000	0.005	0.000
		08,10/10/21	0.000	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.005	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 12

Fluctuación poblacional de Oxydia vesulia Cramer “medidor” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 12 se observa que el registro ocurre desde la segunda semana de evaluación que corresponde del 19 al 21 de Junio, con la presencia de 0.005 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.81 m/s de velocidad de viento, 149 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en el cuarto mes de evaluación que corresponde a Septiembre, en la etapa fenológica de senescencia y comienzo del reposo vegetativo donde se registró en la onceava semana 0 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 19 °C, 75% de humedad relativa, 1.14 m/s de velocidad de viento, 200 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en el último mes de evaluación que corresponde a Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas donde se registró en la catorceava semana 0 adultos por hoja, 0.005 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 21 °C, 72% de humedad relativa, 1.43 m/s de velocidad de viento, 233 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Mycetaspis personata* Comstock “escama municion del aguacate” (Hemiptera: Diaspididae)**

En la Tabla 19 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 13 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 19

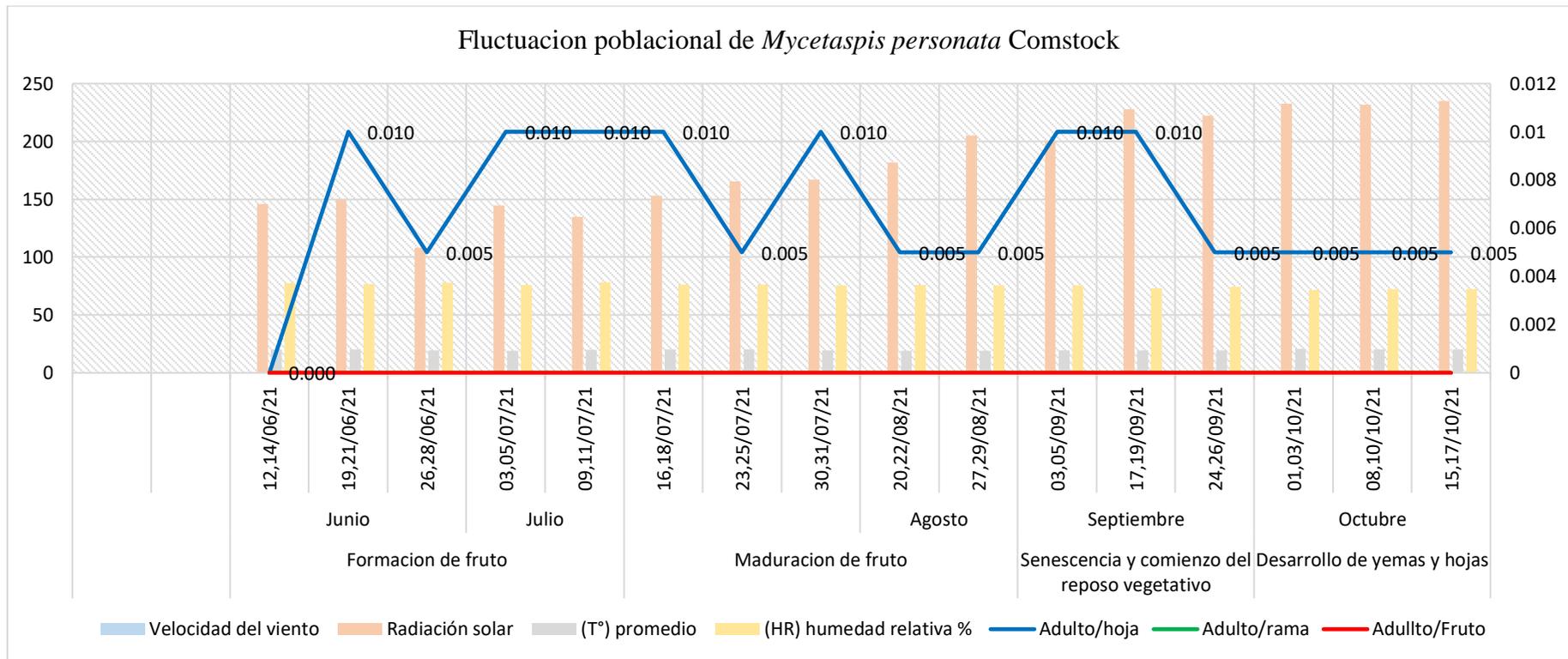
Numero de adultos de Mycetaspis personata Comstock “escama municion del aguacate” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/t. rama	Adulto/ Fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.010	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.005	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.010	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.010	0.000	0.000
		16,18/07/21	0.010	0.000	0.000
Maduración de fruto		23,25/07/21	0.005	0.000	0.000
		30,31/07/21	0.010	0.000	0.000
		20,22/08/21	0.005	0.000	0.000
Agosto		27,29/08/21	0.005	0.000	0.000
		03,05/09/21	0.010	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.010	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	24,26/09/21	0.005	0.000	0.000
		01,03/10/21	0.005	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.005	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	15,17/10/21	0.005	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 13

Fluctuación poblacional de Mycetaspis personata Comstock “escama municion del aguacate” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, radiación solar, velocidad de viento y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 13 se observa que el registro ocurre desde la segunda semana de evaluación que corresponde del 19 al 21 de Junio, con la presencia de 0.01 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.81 m/s de velocidad de viento, 149 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, en la etapa fenológica de formación de fruto con 0 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.83 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en el segundo mes de evaluación que corresponde a Julio, en la etapa fenológica de formación de fruto donde se registró en la cuarta semana 0.01 adultos por hoja, 0 adulto por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 19 °C, 76% de humedad relativa, 0.85 m/s de velocidad de viento, 145 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Controladores biológicos

***Delphastus sp.* “catarinita” (Coleóptera: Coccinellidae)**

En la Tabla 20 se presenta el número de individuos por hoja y por tallo de rama; y en la Figura 14 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 20

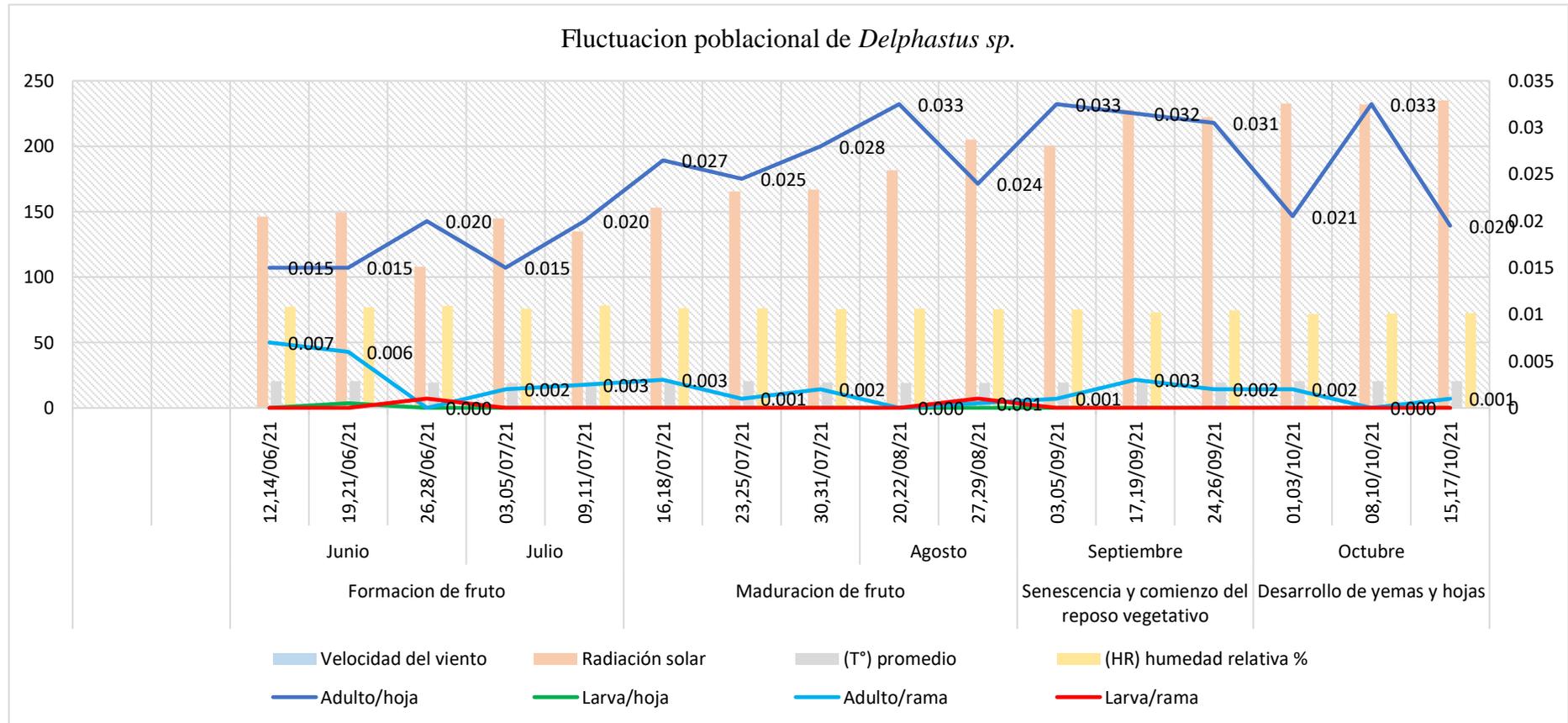
Numero de adultos y larvas de Delphastus sp. "catarinita" encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Larva/ hoja	Adulto/ t. rama	Larva/t. rama
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.015	0.000	0.007	0.000
		19,21/06/21	0.015	0.001	0.006	0.000
		26,28/06/21	0.020	0.000	0.000	0.001
	Julio	03,05/07/21	0.015	0.000	0.002	0.000
		09,11/07/21	0.020	0.000	0.003	0.000
		16,18/07/21	0.027	0.000	0.003	0.000
Maduración de fruto	Agosto	23,25/07/21	0.025	0.000	0.001	0.000
		30,31/07/21	0.028	0.000	0.002	0.000
		20,22/08/21	0.033	0.000	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	27,29/08/21	0.024	0.000	0.001	0.001
		03,05/09/21	0.033	0.000	0.001	0.000
		17,19/09/21	0.032	0.000	0.003	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24,26/09/21	0.031	0.000	0.002	0.000
		01,03/10/21	0.021	0.000	0.002	0.000
		08,10/10/21	0.033	0.000	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.020	0.000	0.001	0.000

Nota. La tabla muestra la variación de adultos y larvas encontradas en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 14

Fluctuación poblacional de Delphastus sp. “catarinita” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma-Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos y larvas encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentó en cada evaluación.

En la figura 14 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, con la presencia de 0.015 adultos por hoja, 0 larvas por hoja, 0.007 adultos por tallo de rama y 0 larvas por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.83 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la cuarta semana de evaluación que corresponde del 03 al 05 de Julio, en la etapa fenológica de formación de fruto con 0.015 adultos por hoja, 0 larvas por hoja, 0.002 adultos por tallo de rama y 0 larvas por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 76% de humedad relativa, 0.85 m/s de velocidad de viento, 144 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en la duodécima semana de evaluación que corresponde del 17 al 19 de Septiembre, en la etapa fenológica de senescencia y comienzo del reposo vegetativo con 0.032 adultos por hoja, 0 larvas por hoja, 0.003 adultos por tallo de rama y 0 larvas por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 73% de humedad relativa, 1.17 m/s de velocidad de viento, 228 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Chrysoperla externa* Hagen “león de áfidos” (Neuróptera: Chrysopidae)**

En la Tabla 21 se presenta el número de individuos por hoja y por tallo de rama; y en la Figura 15 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 21

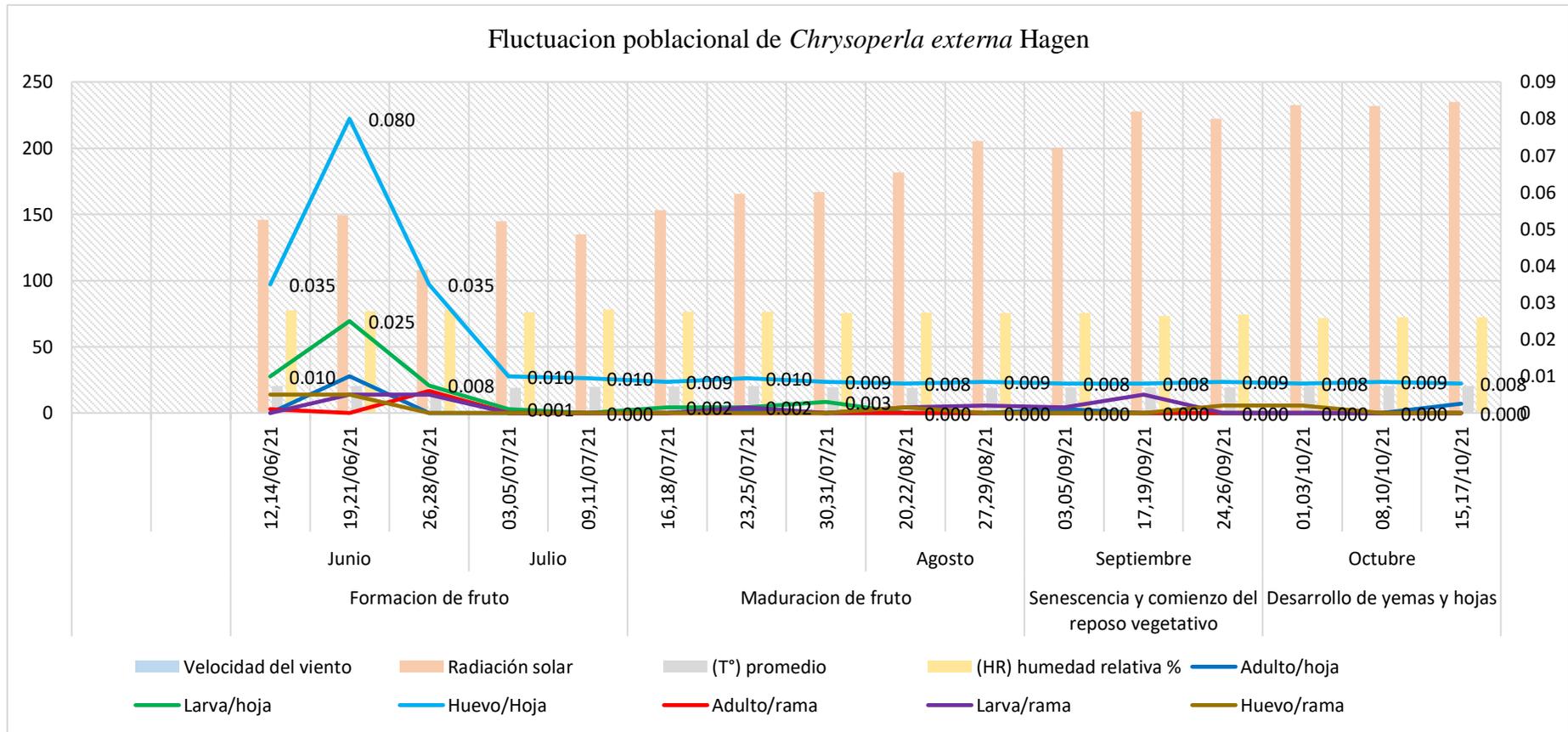
Numero de adultos, larvas y huevos de Chrysoperla externa Hagen “león de áfidos” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos, larvas y huevos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/hoja	Larva/hoja	Huevo/Hoja	Adulto/t. rama	Larva/t. rama	Huevo/t. rama
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.010	0.035	0.001	0.000	0.005
		19,21/06/21	0.010	0.025	0.080	0.000	0.005	0.005
		26,28/06/21	0.000	0.008	0.035	0.006	0.005	0.000
Maduración de fruto	Julio	03,05/07/21	0.000	0.001	0.010	0.000	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000
		16,18/07/21	0.000	0.002	0.009	0.000	0.000	0.000
Senescencia y comienzo de reposo vegetativo	Agosto	23,25/07/21	0.001	0.002	0.010	0.000	0.002	0.000
		30,31/07/21	0.000	0.003	0.009	0.000	0.000	0.000
		20,22/08/21	0.000	0.000	0.008	0.000	0.002	0.002
Desarrollo de yemas y hojas	Septiembre	27,29/08/21	0.000	0.000	0.009	0.000	0.002	0.000
		03,05/09/21	0.001	0.000	0.008	0.000	0.002	0.000
		17,19/09/21	0.000	0.000	0.008	0.000	0.005	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	24,26/09/21	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.002
		01,03/10/21	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.002
		08,10/10/21	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.003	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000

Figura 15

Fluctuación poblacional de Chrysoperla externa Hagen “león de áfidos” en el cultivo de Persea americana “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos, larvas y huevos en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentó en cada evaluación.

En la figura 15 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, con la presencia de 0 adultos por hoja, 0.01 adultos por hoja, 0.035 huevos por hoja, 0.001 adultos por tallo de rama, 0 larvas por tallo de rama y 0.005 huevos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la decimoquinta semana de evaluación que corresponde del 08 al 10 de Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas con 0 adultos por hoja, 0 larvas por hoja, 0.009 huevos por hoja, 0 adultos por tallo de rama, 0 larvas por tallo de rama y 0 huevos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 72% de humedad relativa, 1.31 m/s de velocidad de viento, 232 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en la segunda semana de evaluación que corresponde del 19 al 21 de Junio, en la etapa fenológica de formación de fruto con 0.01 adultos por hoja, 0.025 larvas por hoja, 0.08 huevos por hoja, 0 adultos por tallo de rama, 0.005 larvas por tallo de rama y 0.05 huevos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.81 m/s de velocidad de viento, 149 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Ceraeochrysa cincta* Schneider “basurero o carga basura” (Neuróptera: Chrysopidae)**

En la Tabla 22 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 16 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 22

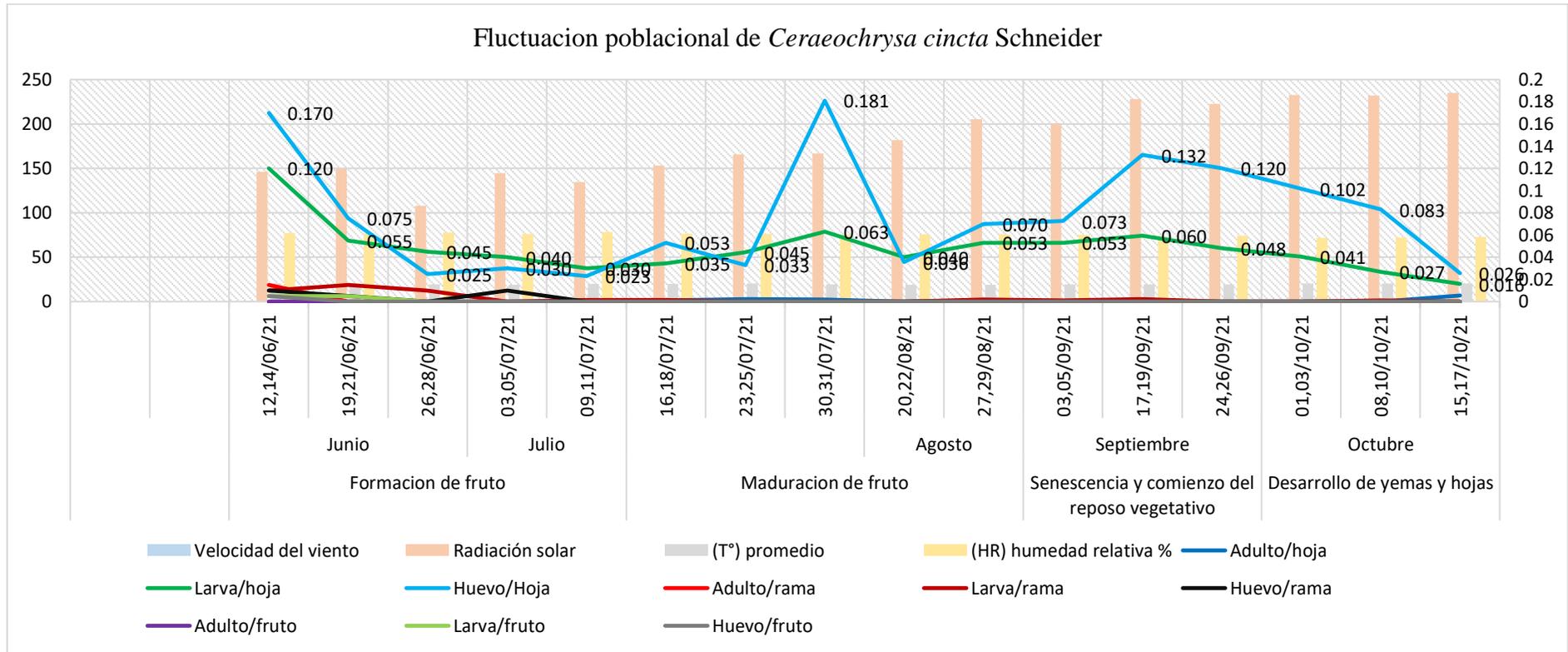
Numero de adultos, larvas y huevos de Ceraeochrysa cincta Schneider "basurero o carga basura" encontrados en hojas, tallos de rama y frutos, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Larva/ hoja	Huevo/ Hoja	Adulto/ t. rama	Larva/ t.rama	Huevo / t. rama	Adulto/ fruto	Larva/ fruto	Huevo /fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.120	0.170	0.015	0.010	0.010	0.000	0.005	0.005
		19,21/06/21	0.000	0.055	0.075	0.000	0.015	0.005	0.000	0.005	0.000
		26,28/06/21	0.000	0.045	0.025	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.000	0.040	0.030	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.000	0.030	0.023	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
		16,18/07/21	0.001	0.035	0.053	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Maduración de fruto	Agosto	23,25/07/21	0.003	0.045	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		30,31/07/21	0.002	0.063	0.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		20,22/08/21	0.000	0.040	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	27,29/08/21	0.001	0.053	0.070	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.000	0.053	0.073	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.001	0.060	0.132	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
		24,26/09/21	0.000	0.048	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.000	0.041	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.000	0.027	0.083	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.006	0.016	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos, larvas y huevos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 16

Fluctuación poblacional de adultos de Ceraeochrysa cincta Schneider “basurero o carga basura” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos, larvas y huevos en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentó en cada evaluación.

En la figura 16 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, siendo esta su máxima densidad poblacional con presencia de 0 adultos por hoja, 0.12 larvas por hoja, 0.17 huevos por hoja, 0.015 adultos por tallo de rama, 0.01 larvas por tallo de rama, 0.01 huevos por tallo de rama, 0 adultos por fruto, 0.005 larvas por fruto y 0.005 huevos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la última semana de evaluación que corresponde del 15 al 17 de Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas con 0.006 adultos por hoja, 0.016 larvas por hoja, 0.026 huevos por hoja, 0 adultos por tallo de rama, 0 larvas por tallo de rama, 0 huevos por tallo de rama, 0 adultos por fruto, 0 larvas por fruto y 0 huevos por fruto a una temperatura de 20 °C, 73% de humedad relativa, 1.44 m/s de velocidad de viento, 235 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Phytoseiulus permisilis* Athias-Henriot “acaro” (Mesostigmata: Phytoseiidae)**

En la Tabla 23 se presenta el número de individuos por hoja y por tallo de rama; y en la Figura 17 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 17

Numero de adultos de Phytoseiulus permisilis Athias-Henriot “acaro” encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021

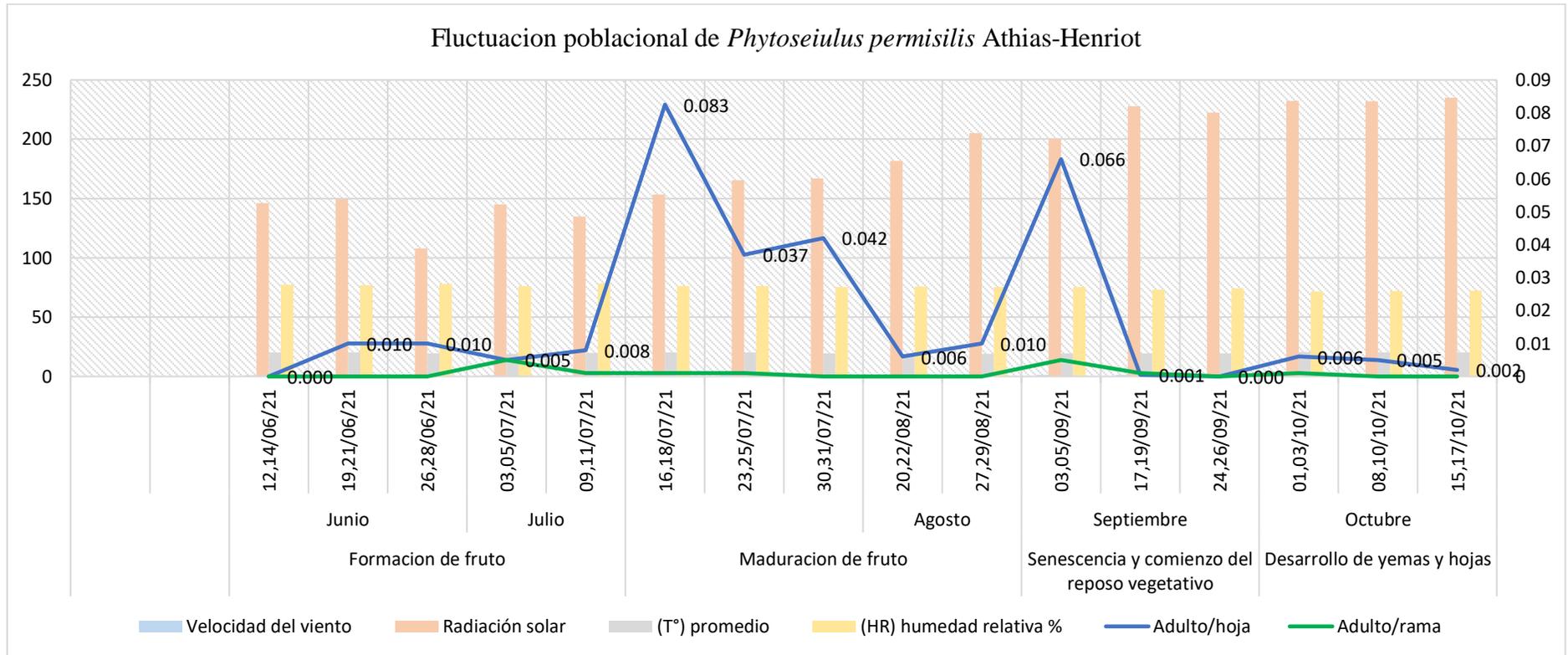
Fenología	Mes	Fecha	Adulto/hoja	Adulto/t. rama
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.010	0.000
		26,28/06/21	0.010	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.005	0.005
		09,11/07/21	0.008	0.001
		16,18/07/21	0.083	0.001
Maduración de fruto	Agosto	23,25/07/21	0.037	0.001
		30,31/07/21	0.042	0.000
		20,22/08/21	0.006	0.000
	27,29/08/21	0.010	0.000	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.066	0.005
		17,19/09/21	0.001	0.001
		24,26/09/21	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.006	0.001
		08,10/10/21	0.005	0.000
		15,17/10/21	0.002	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 17

*Fluctuación poblacional de *Phytoseiulus permisilis* Athias-Henriot “acaró” en el cultivo de *Persea americana* Mill. “palto”, Casma - Perú*

2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 17 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, con la presencia de 0.03 adultos por hoja y 0.005 adultos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.80 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la última semana de evaluación que corresponde del 15 al 17 de Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas con 0.015 adultos por hoja y 0.005 adultos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 73% de humedad relativa, 1.44 m/s de velocidad de viento, 235 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en la décima semana de evaluación que corresponde del 27 al 29 de Agosto, en la etapa fenológica de maduración de fruto con 0.115 adultos por hoja y 0.05 adultos por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 76% de humedad relativa, 1.16 m/s de velocidad de viento, 205 W/m² de radiación solar y 0.04 mm de precipitación.

***Neoseiuluss californicus* Mc Gregor “acaró” (Mesostigmata: Phytoseiidae)**

En la Tabla 24 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 18 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 18

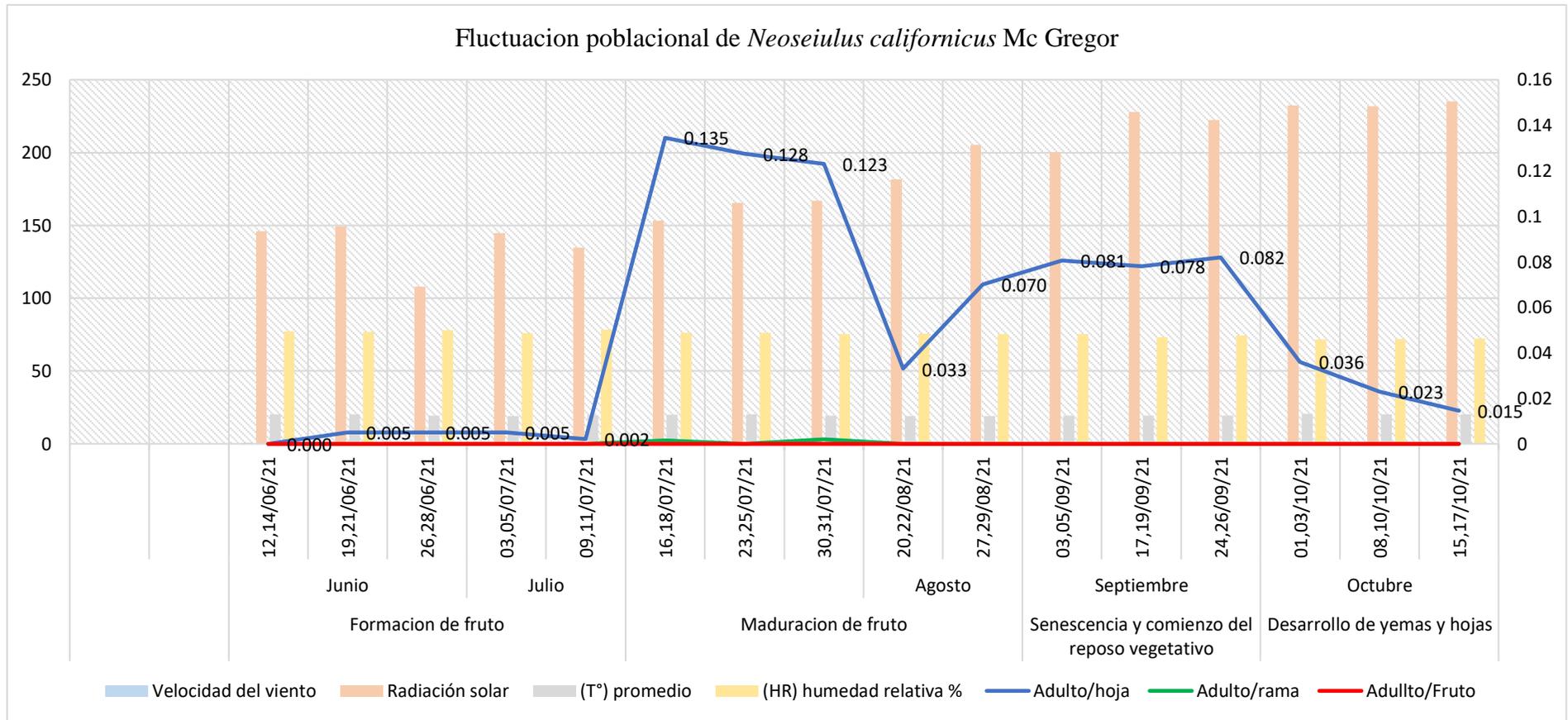
Numero de adultos de Neoseiuluss californicus Mc Gregor “acaro” encontrados en hojas, tallos de ramas y frutos, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/ t. rama	Adulto/ Fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.005	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.005	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.005	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.002	0.000	0.000
		16,18/07/21	0.135	0.002	0.000
Maduración de fruto		23,25/07/21	0.128	0.000	0.000
		30,31/07/21	0.123	0.002	0.000
		20,22/08/21	0.033	0.000	0.000
	Agosto	27,29/08/21	0.070	0.000	0.000
		03,05/09/21	0.081	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.078	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembr e	24,26/09/21	0.082	0.000	0.000
		01,03/10/21	0.036	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.023	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	15,17/10/21	0.015	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 18

Fluctuación poblacional de Neoseiulus californicus Mc Gregor “acaró” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 18 se observa que el registro ocurre desde la segunda semana de evaluación que corresponde del 19 al 21 de Junio, con la presencia de 0.005 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.81 m/s de velocidad de viento, 149 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, en la etapa fenológica de formación de fruto con 0 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.83 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en la sexta semana de evaluación que corresponde del 16 al 18 de Julio, en la etapa fenológica de maduración de fruto con 0.135 adultos por hoja, 0.002 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 76% de humedad relativa, 0.92 m/s de velocidad de viento, 153 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Nabis* sp. “chinche” (Heteróptera: Nabidae)**

En la Tabla 25 se presenta el número de individuos por hoja y por tallo de rama; y en la Figura 19 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 19

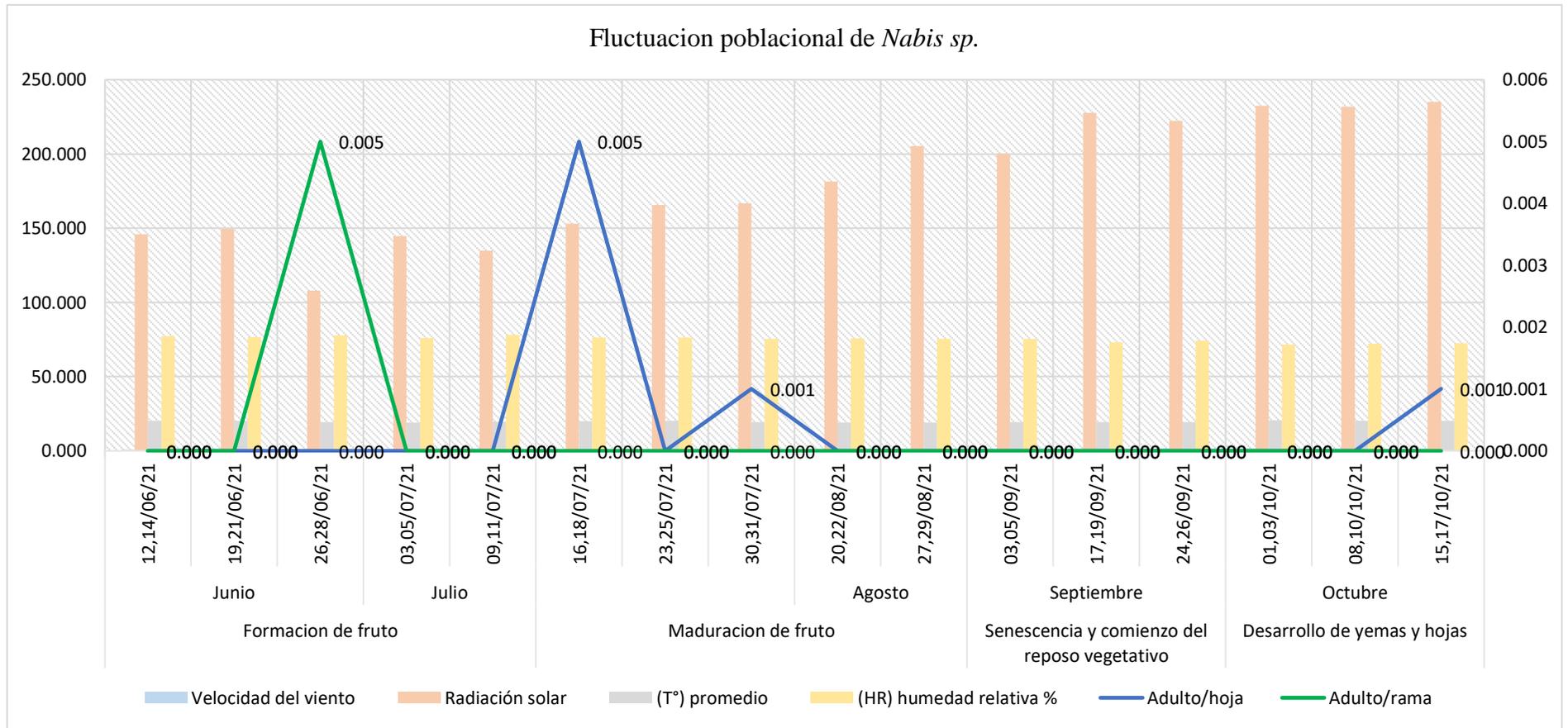
Numero de adultos de Nabis sp. "chinche" encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú 2021

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/t. rama
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.000	0.005
	Julio	03,05/07/21	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.000	0.000
	Maduración de fruto		16,18/07/21	0.005
23,25/07/21			0.000	0.000
30,31/07/21			0.001	0.000
Agosto		20,22/08/21	0.000	0.000
		27,29/08/21	0.000	0.000
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo		Septiembre	03,05/09/21	0.000
	17,19/09/21		0.000	0.000
	24,26/09/21		0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.001	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 19

Fluctuación poblacional de Nabis sp. “chinche” en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y humedad relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 19 se observa que el registro ocurre desde la tercera semana de evaluación que corresponde del 26 al 28 de Junio, con la presencia de 0 adultos por hoja y 0.005 adultos por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 78% de humedad relativa, 0.75 m/s de velocidad de viento, 108 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

Alcanzando su mínima densidad poblacional en el cuarto mes de evaluación que corresponde a Septiembre, en la etapa fenológica de senescencia y comienzo del reposo vegetativo, donde en la onceava semana se registra 0 adultos por hoja y 0 adultos por tallo de rama a una temperatura de 19 °C, 75% de humedad relativa, 1.14 m/s de velocidad de viento, 200 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en el segundo mes de evaluación que corresponde a Julio, en la etapa fenológica de maduración de fruto, donde en la sexta semana se registró 0.005 adultos por hoja y 0 adultos por tallo de rama a una temperatura de 20 °C, 76% de humedad relativa, 0.92 m/s de velocidad de viento, 153 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

***Encarsia sp.* (Hymenóptera: Aphelinidae)**

En la Tabla 26 se presenta el número de individuos por hoja, por tallo de rama y por fruto; y en la Figura 20 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 20

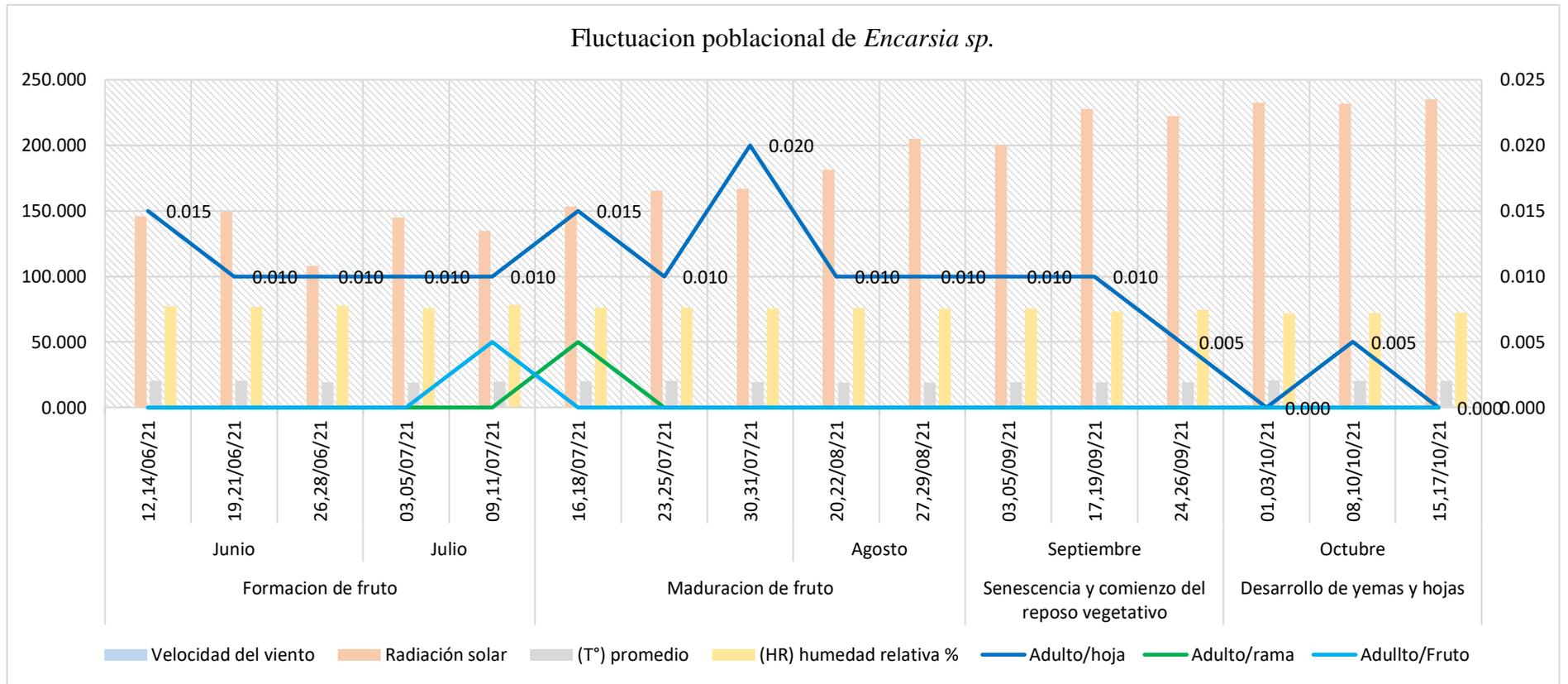
*Numero de adultos de Encarsia sp. encontrados en hojas y tallos de ramas, Casma - Perú
2021*

Fenología	Mes	Fecha	Adulto/ hoja	Adulto/t. rama	Adulto/ Fruto
Formación de fruto	Junio	12,14/06/21	0.015	0.000	0.000
		19,21/06/21	0.010	0.000	0.000
		26,28/06/21	0.010	0.000	0.000
	Julio	03,05/07/21	0.010	0.000	0.000
		09,11/07/21	0.010	0.000	0.005
		16,18/07/21	0.015	0.005	0.000
Maduración de fruto	Agosto	23,25/07/21	0.010	0.000	0.000
		30,31/07/21	0.020	0.000	0.000
		20,22/08/21	0.010	0.000	0.000
	27,29/08/21	0.010	0.000	0.000	
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	03,05/09/21	0.010	0.000	0.000
		17,19/09/21	0.010	0.000	0.000
		24,26/09/21	0.005	0.000	0.000
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	01,03/10/21	0.000	0.000	0.000
		08,10/10/21	0.005	0.000	0.000
		15,17/10/21	0.000	0.000	0.000

Nota. Esta tabla muestra la variación semanal de adultos encontrados en cada etapa fenológico del cultivo.

Figura 20

Fluctuación poblacional de Encarsia sp. en el cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Perú 2021



Nota. Esta figura muestra la variación semanal de adultos encontrados en base a la temperatura, velocidad de viento, radiación solar y húmeda relativa que se presentaron en cada evaluación.

En la figura 20 se observa que el registro ocurre desde la primera semana de evaluación que corresponde del 12 al 14 de Junio, con la presencia de 0.015 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 20 °C, 77% de humedad relativa, 0.83 m/s de velocidad de viento, 146 W/m² de radiación solar y sin precipitación en la etapa fenológica de formación de fruto.

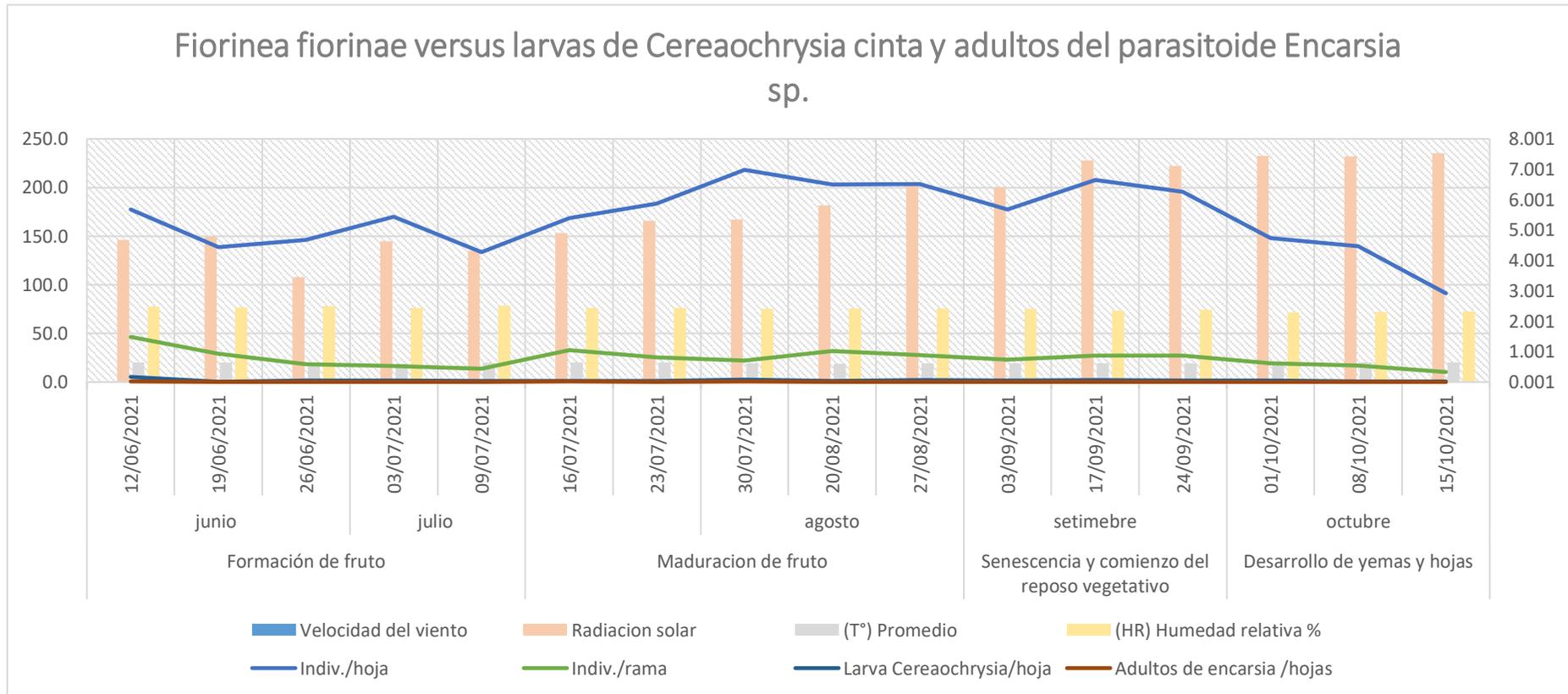
Alcanzando su mínima densidad poblacional en el último mes de evaluación que corresponde a Octubre, en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas, donde en la catorceava semana se registró con 0 adultos por hoja, 0 adultos por tallo de rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 21 °C, 72% de humedad relativa, 1.43 m/s de velocidad de viento, 233 W/m² de radiación solar y sin precipitación.

Y su máxima densidad poblacional en segundo mes de evaluación que corresponde a Julio, en la etapa fenológica de maduración de fruto, donde en la octava semana se registró 0.02 adultos por hoja, 0 adultos por rama y 0 adultos por fruto a una temperatura de 19 °C, 75% de humedad relativa, 0.92 m/s de velocidad de viento, 167 W/m² de radiación solar y 0.03 mm de precipitación.

Comparación de la fluctuación poblacional de plagas con mayor incidencia frente a sus controladores biológicos.

Figura 21

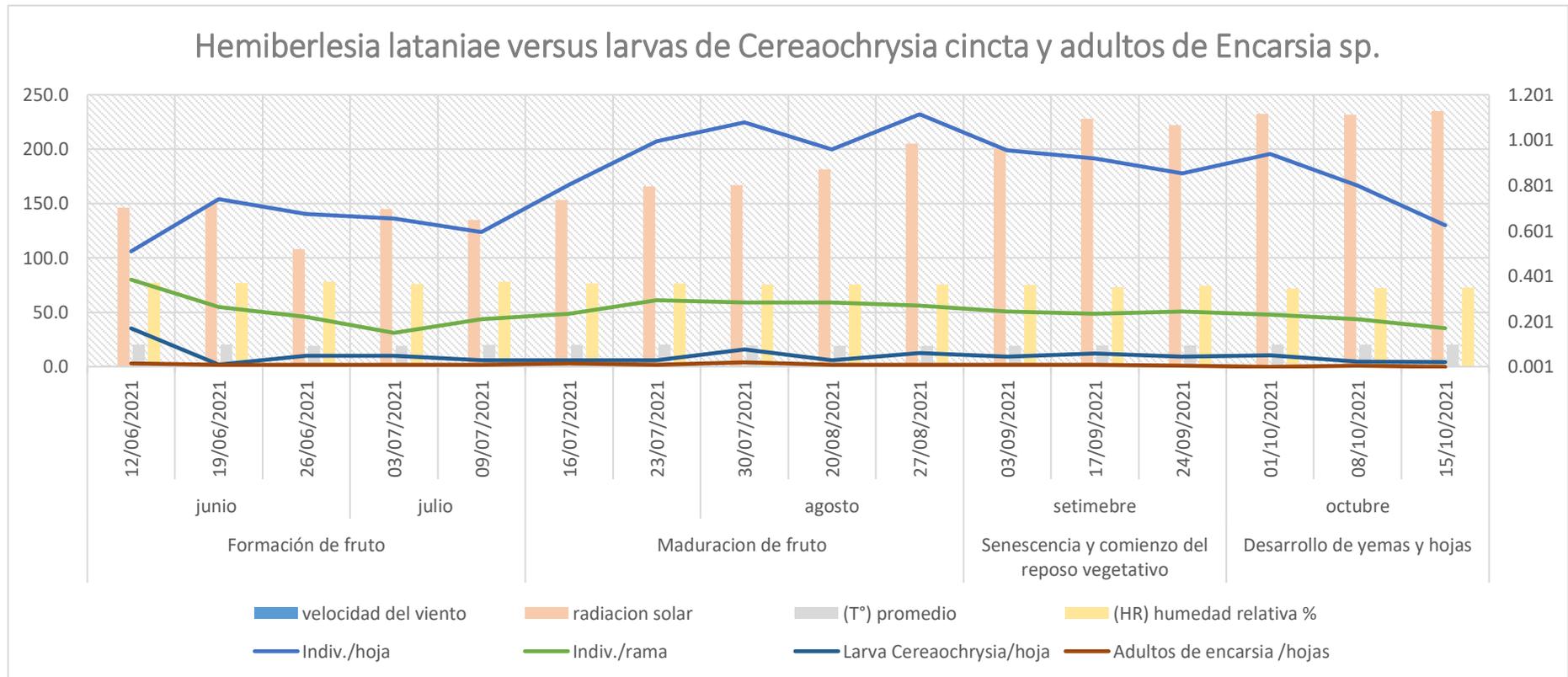
Fluctuación poblacional de Fiorinea fiorinae versus los controladores biológicos Ceraeochrysa cincta y Encarsia sp. en Persea americana Mill. “palto”



Nota. Esta figura muestra la población de los adultos de *Fiorinea fiorinae* registrados en hojas y ramas versus la población de larvas de *Ceraeochrysa cincta* y adultos de *Encarsia sp.*

Figura 22

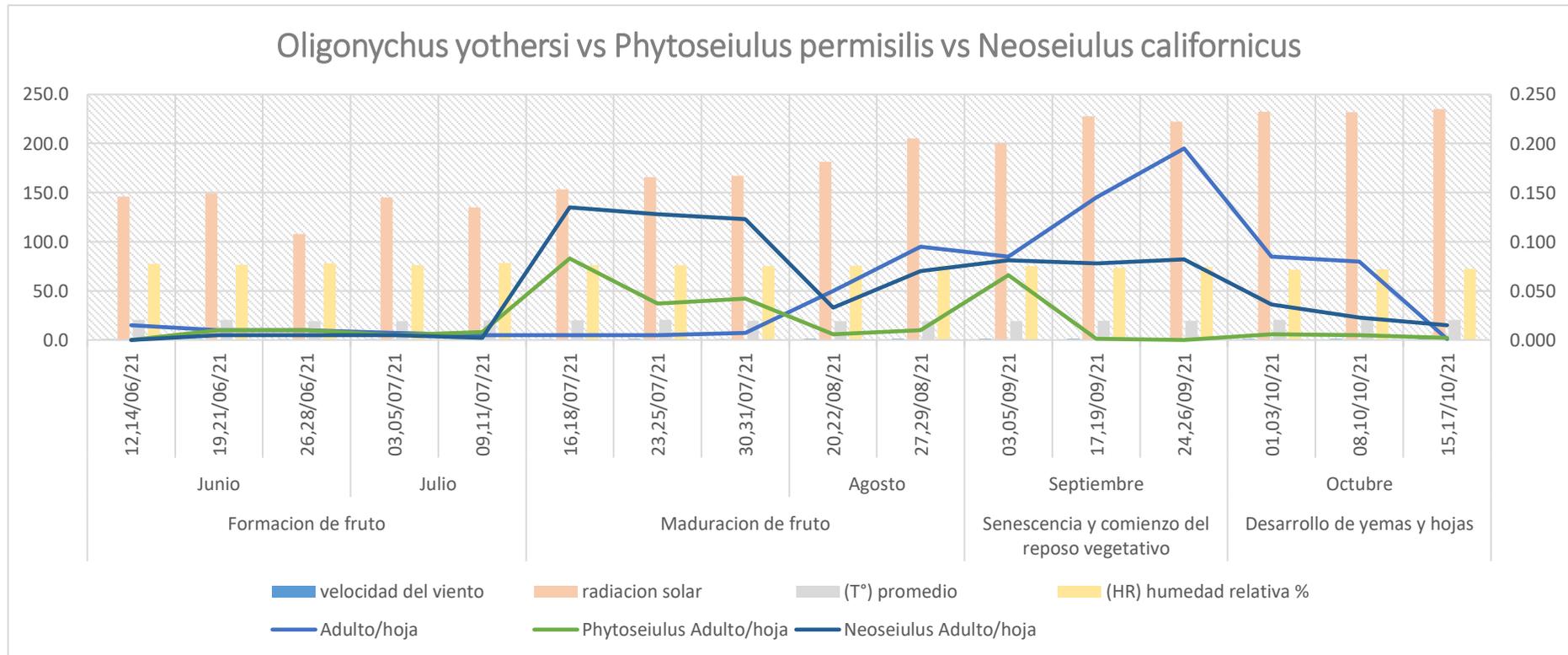
Fluctuación poblacional de Hemiberlesia lataniae versus los controladores biológicos Ceraeochrysa cincta y Encarsia sp. en Persea americana Mill. “palto”



Nota. Esta figura muestra la población de los adultos de *Hemiberlesia lataniae* registrados en hojas y ramas versus la población de larvas de *Ceraeochrysa cincta* y adultos de *Encarsia sp.*

Figura 23

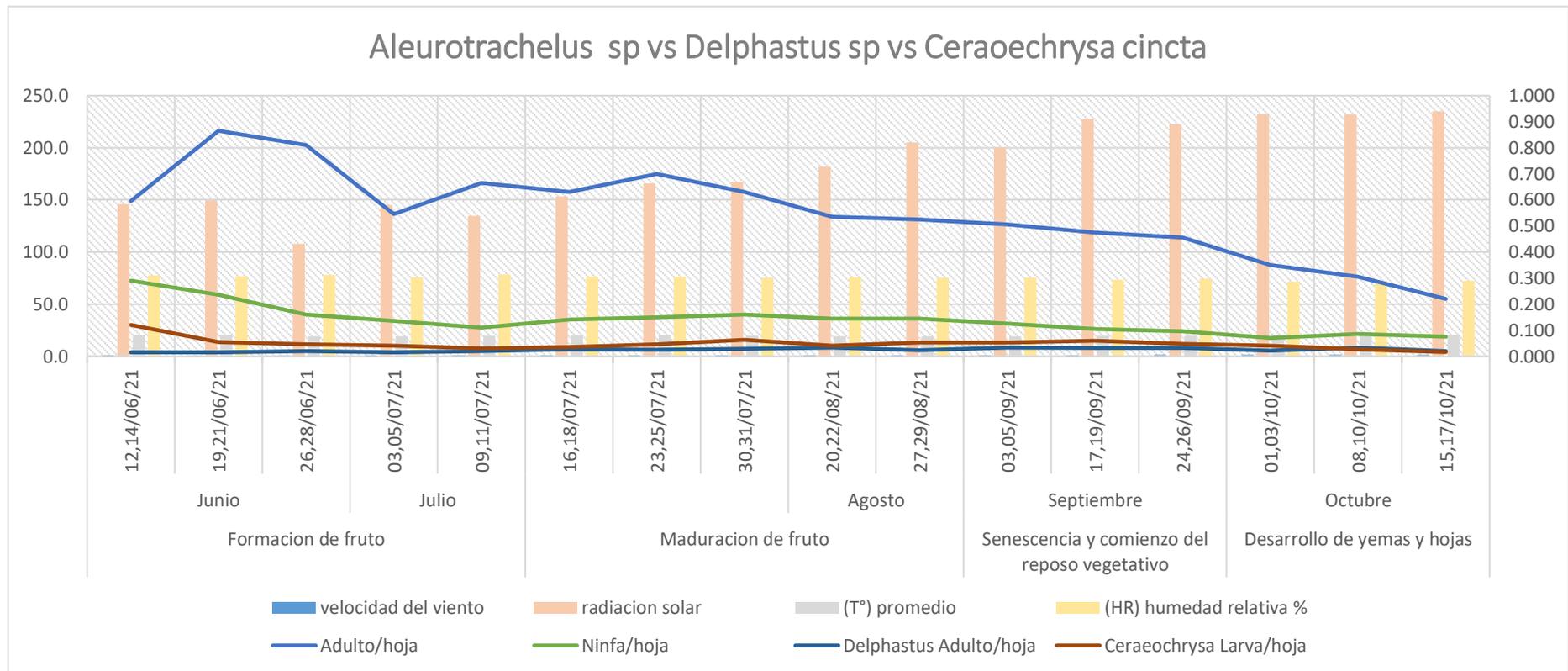
Fluctuación poblacional de *Oligonychus yothersi* versus los controladores biológicos *Phytoseiulus permisilis* y *Neoseiulus californicus* en *Persea americana* Mill. “palto



Nota. Esta figura muestra la población de los adultos de *Oligonychus yothersi* registrados en hojas versus la población de adultos de *Phytoseiulus persimilis* y *Neoseiulus californicus*.

Figura 24

Fluctuación poblacional de Aleurotrachelus sp. versus los controladores biológicos Delphastus sp. y Ceraeochrysa cincta en Persea americana Mill. “palto”



Nota. Esta figura muestra la población de los adultos de *Aleurotrachelus sp.* registrados en hojas versus la población de adultos de *PDelphastus sp.* y larvas de *Ceraeochrysa cincta*.

Evaluación en troncos de *Persea americana* Mill. “palto”

Las evaluaciones de tronco iniciaron el 05 de julio del 2021 en la etapa fenológica de formación de fruto, la última evaluación se efectuó el 14 de octubre del 2021 en la etapa fenológica de desarrollo de yemas y hojas, durante este periodo se registró los individuos con sentido hacia arriba y abajo, los individuos encontrados fueron los siguientes:

Chrysoperla externa Hagen “león de áfidos” (Neuróptera: Chrysopidae)

En la tabla 27 se presenta el registro de adultos, ninfas y pupas encontrados en troncos evaluados, en la figura 25 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 21

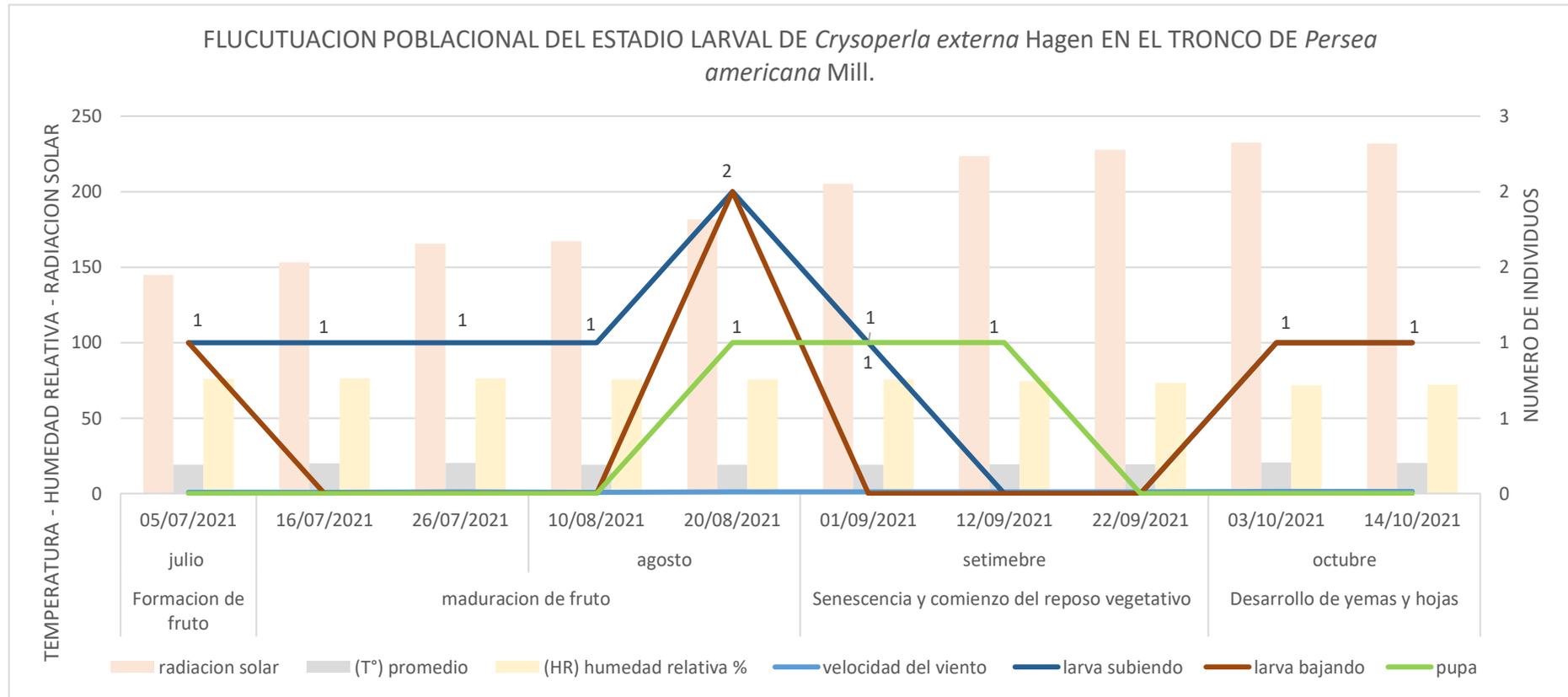
Numero de larvas y pupas de Chrysoperla externa Hagen “león de áfidos” encontrados troncos de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	de larva subiendo	larva bajando	pupa
Formación de fruto	julio	05/07/2021	1	1	0
		16/07/2021	1	0	0
		26/07/2021	1	0	0
Maduración de fruto	Agosto	10/08/2021	1	0	0
		20/08/2021	2	2	1
		01/09/2021	1	0	1
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	12/09/2021	0	0	1
		22/09/2021	0	0	0
		03/10/2021	1	1	0
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	14/10/2021	1	1	0

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 25

Fluctuación poblacional de larvas de Chrysoperla externa Hagen “león de áfidos” en el tronco de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 25 el valor más alto registrado de larvas subiendo y bajando fue de 2 el 20 de agosto del 2021 a 76% de humedad relativa, 19 °C de temperatura, 1.10 m/s de velocidad de viento y 182 W/m² de radiación solar, el valor más bajo fue de 1 larva subiendo.

El valor más bajo de larvas bajando fue de 1, además el registro de pupas fue a inicios de la etapa fenológica de senescencia y comienzo de reposo vegetativo entre los meses de agosto y setiembre, el máximo valor registrado de pupas fue de 1 (anexo 15).

***Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga basura” (Neuróptera: Chrysopidae)**

En la tabla 28 se presenta el registro de larvas encontrados en troncos evaluados, en la figura 26 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 22

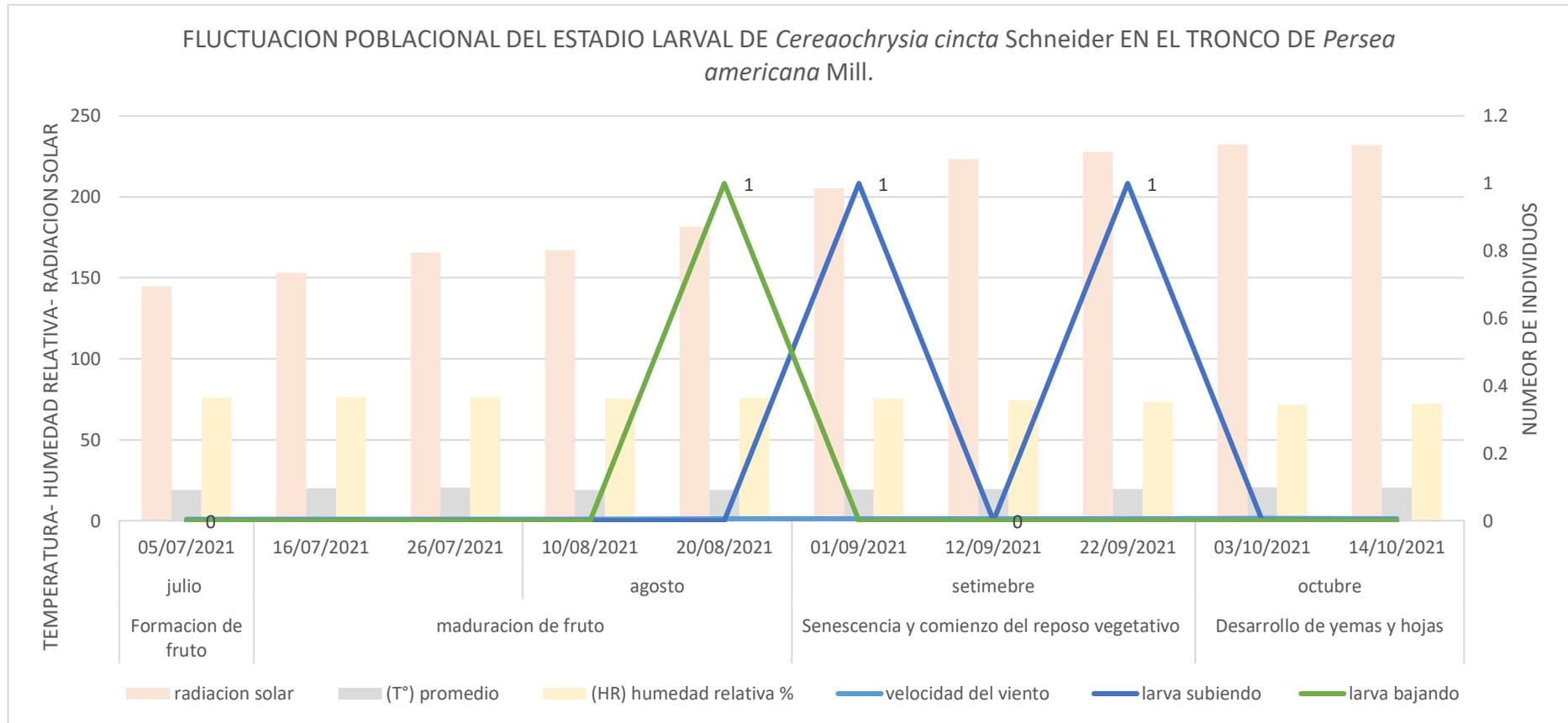
Numero de larvas de Ceraeochrysa cincta Schneider “carga basura” encontrados en troncos de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	larva subiendo	larva bajando
Formación de fruto	julio	05/07/2021	0	0
		16/07/2021	0	0
		26/07/2021	0	0
Maduración de fruto	Agosto	10/08/2021	0	0
		20/08/2021	0	1
		01/09/2021	1	0
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	12/09/2021	0	0
		22/09/2021	1	0
		03/10/2021	0	0
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	14/10/2021	0	0

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 26

Fluctuación poblacional de Ceraeochrysa cincta Schneider en el tronco de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación en campo.

Según la figura 26 el 20 de agosto del 2021 fue el único registró 1 larva bajando a 19 °C de temperatura, 76% de humedad relativa, 1.10 m/s de velocidad de viento, 182 W/m² de radiación solar y 0.00 mm de precipitación.

Entre el 01 y el 22 de septiembre del 2021 se registró 1 larva subiendo, en las siguientes evaluaciones ya no se volvió a registrar larvas.

Delphastus sp. (Coleóptera: Coccinellidae)

En la tabla 29 se presenta el registro de adultos, larvas y pupas encontrados en troncos evaluados, en la figura 27 y 28 se muestran la fluctuación.

Tabla 23

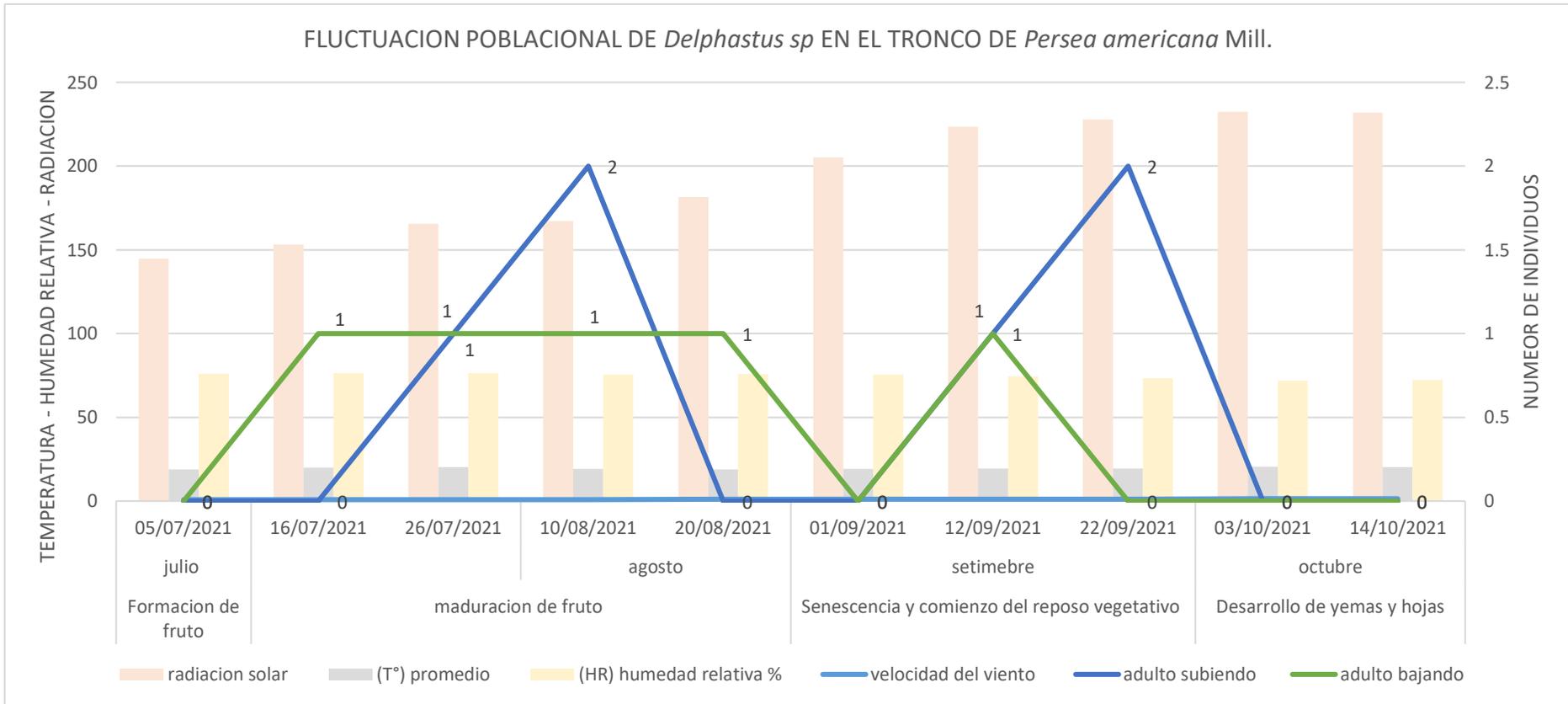
Numero de adultos, larvas y pupas de Delphastus sp. encontrados en troncos de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	adulto subiendo	adulto bajando	larva subiendo	larva bajando	Pupa
Formación de fruto	julio	05/07/2021	0	0	1	2	0
		16/07/2021	0	1	2	2	0
Maduración de fruto	Agosto	26/07/2021	1	1	2	4	3
		10/08/2021	2	1	1	0	2
		20/08/2021	0	1	0	0	2
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	01/09/2021	0	0	0	0	3
		12/09/2021	1	1	0	1	2
		22/09/2021	2	0	0	0	0
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	03/10/2021	0	0	1	0	0
		14/10/2021	0	0	1	1	0

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos encontrados en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 27

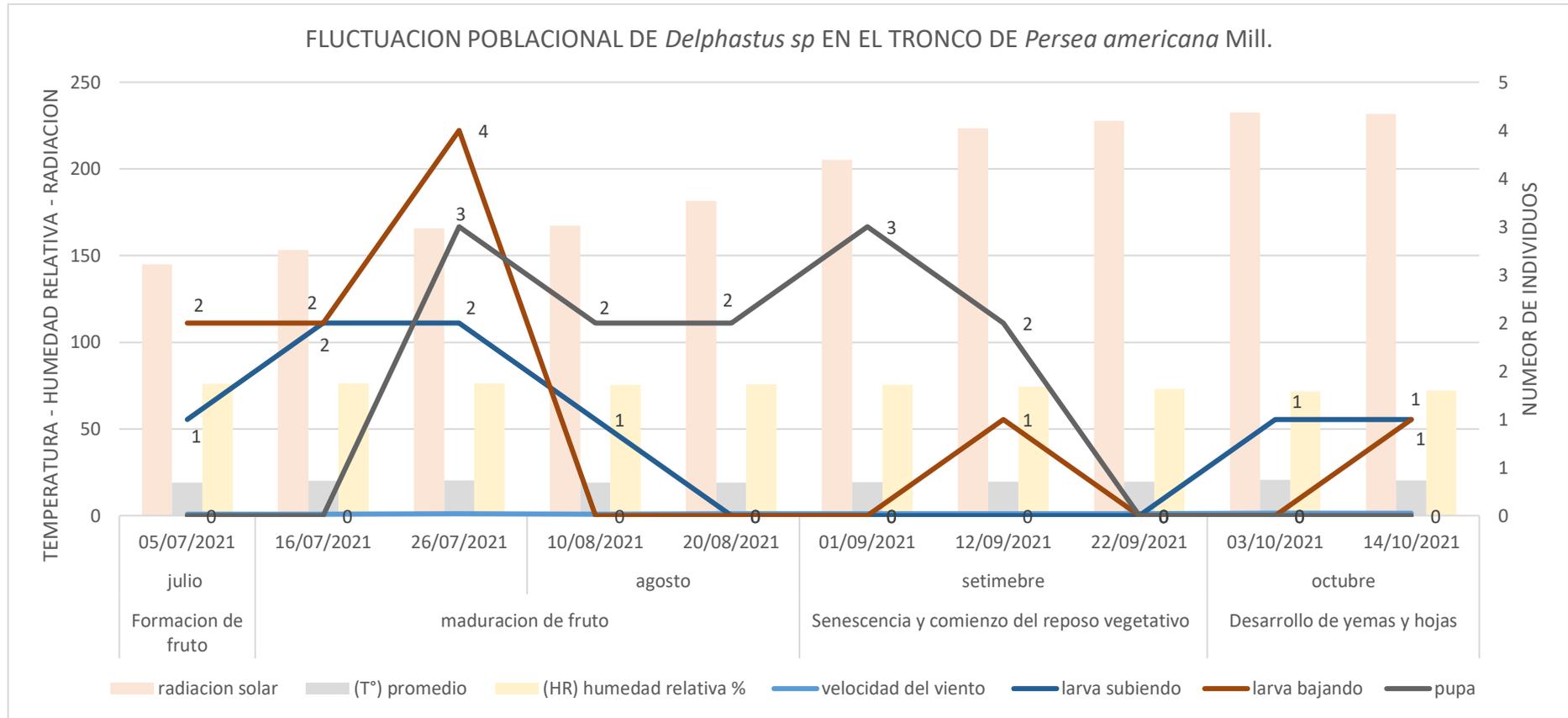
Fluctuación poblacional del estadio adulto de Delphastus sp en el tronco de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación en campo.

Figura 28

Fluctuación poblacional del estadio larval y pupa de Delphastus sp en tronco de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de larvas y pupas en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación en campo.

Según la figura 27 el 10 de agosto y 22 de septiembre del 2021 se registró el valor más alto de 2 adultos subiendo, El registro de adultos bajando fue de 1 entre 05 de julio al 12 de septiembre del 2021.

El valor más alto registrado de larvas bajando fue de 2 entre el 5 y 26 de julio del 2021, el valor más bajo registrado fue de 1 larva bajando el 10 de agosto, el 03 y 14 de octubre del 2021.

El valor más alto registrado de larvas subiendo fue de 4 el 26 de julio del 2021, el valor más bajo fue de 1 larva subiendo el 12 de septiembre y el 14 de octubre del 2021.

El valor más alto registrado de pupas fue de 3 el 26 de julio y el 01 de septiembre del 2021, el valor más bajo registrado fue de 2 pupas.

***Phytoseiulus permisilis* Athias-Henriot “acaro” (Mesostigmata: Phytoseiidae)**

En la tabla 30 se presenta el registro de adultos encontrados en troncos evaluados, en la figura 29 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 24

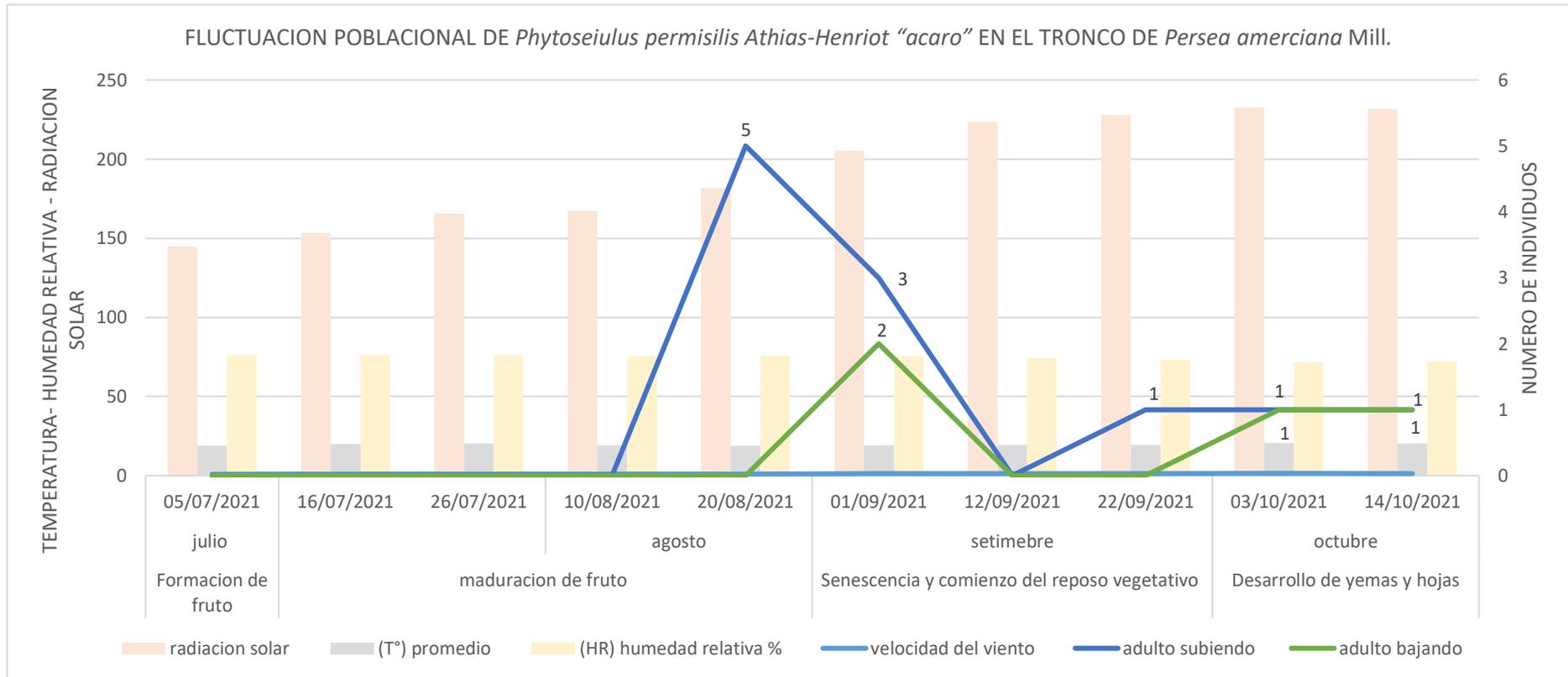
Numero de adultos de Phytoseiulus permisilis Athias-Henriot “acaro” encontrados en troncos de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	de Adulto subiendo	Adulto bajando
Formación de fruto	julio	05/07/2021	0	0
		16/07/2021	0	0
		26/07/2021	0	0
Maduración de fruto	Agosto	10/08/2021	0	0
		20/08/2021	5	0
		01/09/2021	3	2
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	12/09/2021	0	0
		22/09/2021	1	0
		Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	03/10/2021
14/10/2021	1			1

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 29

Fluctuación poblacional de Phytoseiulus permisilis Athias-Henriot “acaró” en el tronco del cultivo de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 29 el valor más alto registrado de adultos subiendo fue de 5 el 20 de agosto del 2021 a 19 °C, 76% de humedad relativa, 1.10 m/s de velocidad de viento, 182 W/m² de radiación solar, el valor más bajo registrado fue de 1 adulto subiendo (anexo 18).

El registró más alto de adultos bajando fue de 2 adultos el 01 de septiembre del 2021 a 19 °C de temperatura, 75% de humedad relativa, 1.10 m/s de velocidad de viento, 200 W/m² de radiación solar y 0.00 mm de precipitación, luego, el registro más bajo de adultos bajando fue 1 entre el 03 y el 14 de octubre del 2021.

***Armadilidium opacum* “chanchito de tierra” (Isópoda: Armadillidiidae)**

En la tabla 31 se presenta el registro de adultos encontrados en troncos evaluados, en la figura 30 se muestra la fluctuación poblacional.

Tabla 25

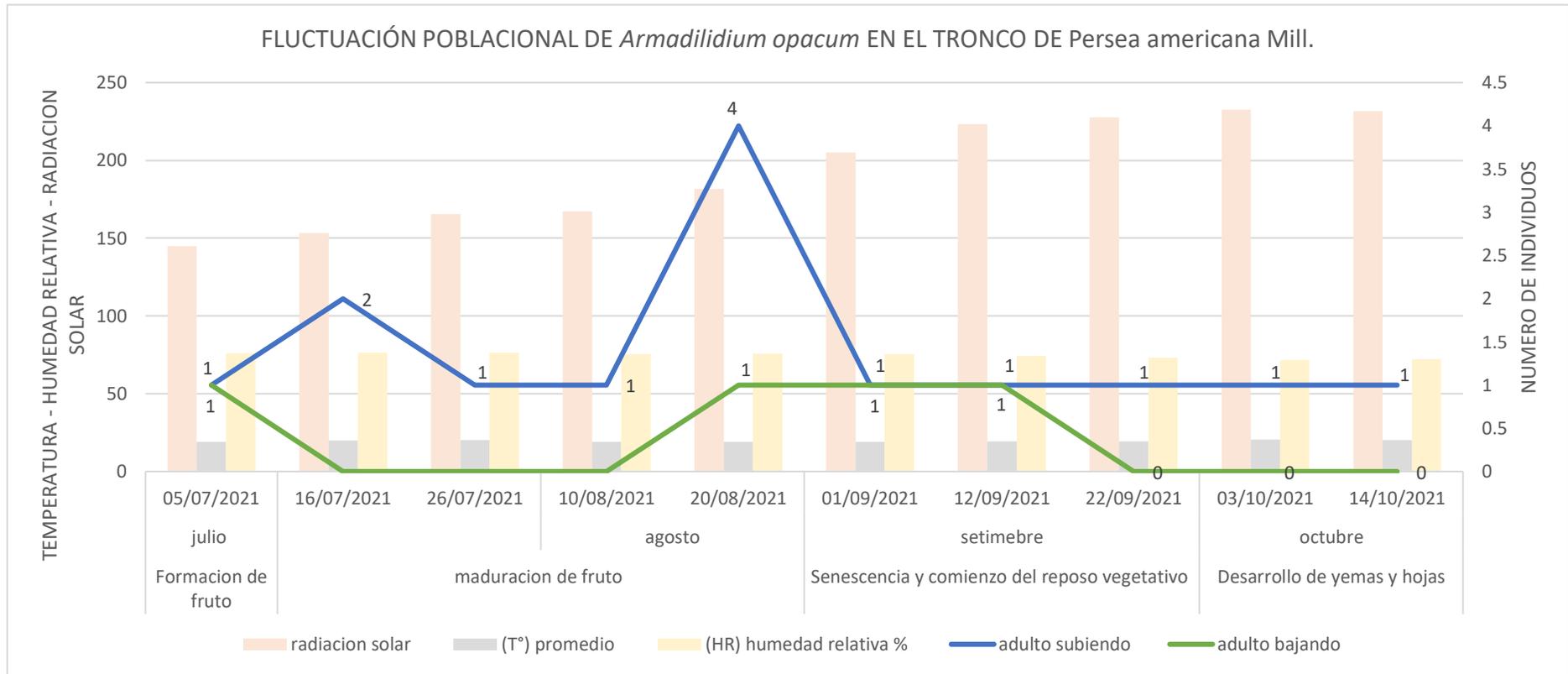
Numero de adultos de Armadilidium opacum “chanchito de tierra” encontrados en troncos de Persea americana Mill. “palto”, Casma - Ancash 2021

Fenología	Mes	Fecha de evaluación	de Adulto subiendo	Adulto bajando
Formación de fruto		05/07/2021	1	1
	Julio	16/07/2021	2	0
		26/07/2021	1	0
Maduración de fruto	Agosto	10/08/2021	1	0
		20/08/2021	4	1
		01/09/2021	1	1
Senescencia y comienzo del reposo vegetativo	Septiembre	12/09/2021	1	1
		22/09/2021	1	0
		03/10/2021	1	0
Desarrollo de yemas y hojas	Octubre	14/10/2021	1	0

Nota. Esta tabla muestra la variación de adultos en cada etapa fenológica del cultivo.

Figura 30

Fluctuación poblacional de Armadilidium opacum “chanchito de tierra” en el tronco de Persea americana Mill “palto”, Casma - Ancash 2021



Nota. Esta figura muestra la variación de adultos en base a la temperatura, radiación solar y humedad relativa que se registró en cada evaluación.

Según la figura 30 el valor más alto registrado de adultos subiendo fue de 4 el 20 de agosto del 2021 a 19 °C de temperatura, 76% de húmedas relativa, 1.10 m/s de velocidad de viento, 182 W/m² de radiación solar y 0.00 mm de precipitación, el valor más bajo fue de 1 adulto subiendo, además el valor más alto registrado de adultos bajando fue 1, entre agosto y setiembre con mayor frecuencia.

Controladores biológicos identificados en el laboratorio de la Subdirección de Control Biológico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA.

Nephaspis sp.

Taxonomía:

Orden: Coleóptera

Familia: Coccinellidae

Género: *Nephaspis sp.*

Se observó que este predador tiene un tamaño de 0.7 a 1 milímetro, cabeza de color amarilla, tórax, abdomen y élitro de color negro, durante las evaluaciones se observaron continuamente adultos y larvas en el envés de las hojas depredando *Aleurotrachelus sp.* “mosca blanca” (anexo 19).

Delphastus sp.

Taxonomía:

Orden: Coleóptera

Familia: Coccinellidae

Género: *Delphastus sp.*

Se observó que este predador tiene un tamaño de 0.7 a 1 milímetro, el macho tiene la cabeza de color rojo, tórax, abdomen y élitro de color negro, la hembra tiene cabeza

negro, pero tórax, abdomen y élitro de color marrón (anexo 20), durante las evaluaciones se observó continuamente adultos y larvas en el envés de las hojas depredando *Aleurotrachelus* sp. “mosca blanca”.

***Signiphora* sp.**

Taxonomía:

Orden: Hymenoptera

Familia: Signiphoridae

Género: *Signiphora* sp.

Se observó que este parasitoide tiene un tamaño de 0.3 a 0.5 milímetros aproximadamente, tiene cabeza, abdomen y tórax de color amarillo pero componentes de ojos de color verde claro (anexo 21), durante las evaluaciones en hojas se observó adultos parasitando *Aleurotrachelus* sp. “mosca blanca” y en frutos a *Hemiberlesia lataniae* Signoret. y *Fiorinea fiorinae* Targioni “queresá marrón”.

***Encarsia* sp.**

Taxonomía:

Orden: Hymenoptera

Familia: Aphelinidae

Género: *Encarsia* sp.

Se observó que este parasitoide tiene un tamaño de 0.3 a 0.5 milímetros, tiene cabeza y tórax de color amarillo, pero abdomen de color negro y componentes de ojos de color negro (anexo 22), durante las evaluaciones se observó adultos desplazándose en hojas y frutos parasitando a *Hemiberlesia lataniae* Signoret. y *Fiorinea fiorinae* Targioni “queresá marrón”.

DISCUSIÓN

Para la plaga *Fiorinea fiorinae* Targioni “queresa marrón” se registró que durante la etapa fenológica de formación y maduración de fruto, el valor más alto registrado de adultos fue de 6.980 adultos por hoja y 7.750 adultos en frutos, sin embargo, los valores más altos registrados solo en el tercio superior de la planta fue de 15.120 adultos por hoja y 18.595 adultos por fruto, estos registros dan a conocer la alta incidencia en el tercio superior de la planta; coincidiendo con la investigación de Córdova (2015) donde menciona que las hojas son los órganos donde hay mayor presencia y la infestación en fruto es estacional, justo antes de la etapa fenológica de maduración de frutos próximos a la cosecha.

El 31 de julio del 2021 con una temperatura promedio de 19 °C, 75% de humedad relativa y 0.03 mm de precipitación se registró 1.080 adultos de *Hemiberlesia lataniae* Signoret por hoja, luego el 27 de agosto del 2021 con una temperatura de 19 °C, 76% de humedad relativa y 0.04 mm de precipitación se registró 1.115 adultos por hoja, esta variación del número de adultos registrados coincide con la investigación de Caso (2018), quien afirma que el comportamiento poblacional de *Hemiberlesia lataniae* Signoret tiene relación con la temperatura, puesto que; se registró mayor incidencia de huevos y adultos a temperaturas bajas, y la incidencia desciende de manera gradual cuando se incrementa la temperatura.

Entre el 12 de junio y 30 de julio del 2021 se registró 0.005 adultos de *Oligonychus yothersi* McGregor "arañita roja" por hoja, sin embargo, el 22 de agosto del 2021 el registro de adultos fue incrementándose de 0.050 hasta su valor más alto que fue de 0.195 adultos por hoja el 26 de septiembre del 2021, estos registros coinciden con la investigación realizada en Virú, la libertad por Chávez (2020), donde sus resultados muestran una baja incidencia en el mes de junio y un incremento de la población a partir

de octubre hasta noviembre, además; según Reyes (2012) citado por Chávez (2020) los ácaros desarrollan un mayor número de huevecillos durante los meses de octubre y noviembre debido a que son periodos secos de menor probabilidad de precipitaciones.

el valor más alto registrado de *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche “trips” fue de 0.016 adultos por fruto el 12 de junio y el 29 de julio del 2021, el último registro en frutos fue de 0.005 adultos el 09 de julio del 2021, en agosto se presentó precipitaciones de 0.03 mm y 0.04 mm, estos registros coinciden con la investigación de Nureña (2014) quien menciona sobre un porcentaje alto de mortalidad en estado pre-pupal, debido a las anomalías durante la muda, la inmovilidad, y la presencia de lluvias presentes.

Para la plaga *Frankliniella occidentalis* Pergande “trips” el único registró fue 0.010 adultos por fruto el 05 de julio del 2021 durante la etapa fenológica de formación de fruto, este registro coinciden con Prado (2015) quien en su investigación determinó un incremento en la población de *Frankliniella occidentalis* Pergande “trips”, debido a la abundancia de polen en la etapa fenológica de floración que le sirve de alimento, también; los frutos recién cuajados y hojas tiernas.

El registro del valor más alto de *Aleurotrachelus sp.* “mosca blanca” fue de 0.865 adultos por hoja el 21 de junio del 2021, luego se aplicó aceite mineral el 25 de junio y 15 de julio del 2021, de esta manera se registró una reducción de 0.865 a 0.545 adultos por hoja, esto muestra un ligero efecto de control de aceite sobre la población de *Aleurotrachelus sp.* “mosca blanca”, esto coincide con Macavilca (2016) quien menciona que las moscas blancas pueden alcanzar poblaciones altas en épocas secas e inclusive difíciles de controlar hasta con productos químicos, además Ortega (2008), citado por Macavilca (2016) asocia el incremento de la población con la capacidad de adaptación que tiene la mosca blanca hasta en zonas desérticas a más de 40C°.

En las evaluaciones efectuadas entre 12 de junio y 17 de octubre del 2021 en hojas, tallos de rama y frutos no se registró adultos o larvas de *Oiketicus kirbyi* Guilding “bicho del cesto”, en base a las fechas de evaluación la baja población de este fitófago coincide con la investigación de Ripa y Larral (2008) citado por Alvarado (2013), quienes mencionan que las larvas de este fitófago eclosiona en verano y también mencionan que posee una sola generación al año.

El 12 de junio del 2021 se registró 0.015 adultos de *Pseudococcus calceolariae* Maskell "chanchito blanco" por tallo de rama y 0.010 adultos por fruto, además el 18 y 30 de julio del 2021 se registró 0.010 adultos por hoja, estos registros coinciden con la investigación de Artigas & Cataldo (citados por Alvarado, 2013) quienes mencionan que los estados inmaduros de la primera generación, aparecen en época de primavera (septiembre) y logran el estado adulto a mediados del mes de octubre, después de 3 mudas en un periodo de 20 a 25 días. Por lo general tienen de 3 a 4 generaciones al año.

Según Beltrá et al. (2013), *Protopulvinaria pyriformis* es una plaga secundaria de *Persea americana*, lo que explica su poca presencia en la investigación. Además, Zorrilla citado por Llorens-Climent (1984) menciona que tiene dos generaciones al año, una en febrero-marzo y la otra en septiembre; y Ebeling (1959) dice que, en invierno la hembra se mantiene en mediano crecimiento, madurando en primavera e iniciando la postura, lo que indica que los factores ambientales presentes en la investigación no fueron los óptimos para el desarrollo pleno de la plaga y esto se corrobora con el registro de poblaciones de la investigación.

El registro de individuos de *Ceroplastes floridensis* durante todas las evaluaciones fueron relativamente bajas, esto se debe a que solo alcanza importancia económica en cítricos tal como lo menciona Avidov y Harpaz (1969). Además, el promedio de

temperatura ambiental que fue de 19.78° C no fue el indicado para su desarrollo, ya que, según Bodenheimer (1951) *Ceroplastes floridensis* es una especie heliotérmica y busca las zonas soleadas, acelera su desarrollo sólo para temperaturas ambientes superiores a 20° C. Otro factor para la mínima presencia es la dificultad para adherirse a la superficie lisa de la hoja del palto, y esto se puede corroborar con Quayle (1941) donde menciona que a medida que las hembras adultas van produciendo huevos debajo de su cuerpo encuentran dificultades para adherirse a la superficie lisa de las hojas del naranjo, por lo que caen al suelo y perecen en gran número.

Durante las evaluaciones desde el 12 de junio hasta el 17 de octubre del 2021 se observó que la plaga *Oxydia vesulia* Cramer “medidor” no es de importancia económica ya que no se encontraron muchos individuos, y esto se puede corroborar con Nuñez (2008) donde menciona que en el Perú, es una plaga potencial en palto y en campo sus densidades son controladas eficazmente por el controlador *Telenomus alsophilae*, además tiene apariciones generalmente esporádicas, aunque se han observado intensas defoliaciones en otros países.

El-Minshawy y Osman (1974) dicen que las etapas inmaduras de *Mycetaspis personata* Comstock son sensibles a altas temperaturas y a la baja humedad, lo cual no fue un problema ya que se registraron temperaturas un poco bajas (20 C aprox.) y humedad relativa alta (71%- 78%); sin embargo, además menciona que los rastreadores, la etapa principal de dispersión, tienen alto porcentaje de mortandad por factores abióticos, y el viento es uno de esos factores por lo cual se tuvo bajo registro en la investigación.

Durante el 12 de junio hasta el 17 de octubre del 2021 se registró *Delphastus sp.* “catarinita” predatando individuos de mosca blanca, lo que significa que es un controlador

biológico de esta plaga y esto lo podemos corroborar con el Centro nacional de referencia de control biológico (1999) donde se afirma que la familia Coccinellidae comprende especies de coleópteros con hábitos entomófagos que son consideradas de importancia económica en el control de poblaciones de insecto-plaga; dentro de esta familia, las especies pertenecientes a *Delphastus* han sido reportadas como depredadores de diversas especies de *Aleyrodidae* por lo que se han utilizado en programas de control biológico. Además Clausen (1940) menciona que la ovoposición en las especies de *Delphastus* generalmente ocurre en forma individual o en grupos de dos huevecillos, preferentemente en lugares donde ocurren poblaciones de ninfas de mosquita blanca, y esto se vio reflejado en el campo donde *Delphastus sp.* “catarinita” siempre fue registrada en órganos de la planta con presencia de individuos de mosca blanca.

Núñez (1988) menciona que en campo se observó la preferencia de *Chrysoperla externa* Hagen “león de áfidos” por huevos y larvas de primer estadio de *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea* (maíz), *Laspeyresia pomonella* (manzano) y *Palpita quadrastigmalis*, sobre otras presas; aunque en caso de ausencia de ellas, los áfidos son sus siguientes víctimas. Además Salamanca et al. (2010) dice que las larvas de tercer estadio de *Chrysoperla externa* Hagen “león de áfidos” son muy agresivas y consumen insectos de cuerpo blando como áfidos y trips, entre otros. Según todo lo mencionado el factor alimento fue importante para no tener muchos registros de este controlador biológico en comparación a *Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga basura”, ya que no se encontraron muchos individuos de los insectos presa.

Durante las evaluaciones se registró a *Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga basura” predatando individuos de mosca blanca, lo que indica que es su controlador biológico y esto se puede corroborar con Núñez (1988) que menciona que se observó que las presas preferidas en orden decreciente de *Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga

basura” son huevos y ninfas de *Aleurothrixus floccosus*, “arañitas rojas”, “queresas” y “áfidos”. Además este autor dice que *Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga basura” está especializada en la predación de ninfas de la mosca blanca landa de los cítricos. Durante todas la evaluaciones se vio reflejado en campo la presencia de *Ceraeochrysa cincta* Schneider “carga basura” y de sus presas.

Según Walser y Schausberger (1999) *Phytoseiulus persimilis* “ácaro” es un predador exclusivo de ácaros del género *Tetranychus*, y no se alimenta de otros artrópodos ni de polen, por lo tanto, es necesario que exista la presencia de ácaros presa para realizar su establecimiento en el cultivo a proteger, en el caso de no existir presas puede llegar al canibalismo, esto puede explicar el bajo registro de sus poblaciones en las evaluaciones comparado con *Neoseiulus californicus* “ácaro” ya que no se tuvieron registros de ácaros de ese género.

Durante las evaluaciones se observó a *Neoseiulus californicus* “acaro” predatando individuos de arañita roja, indicando que es su controlador biológico y esto se puede corroborar con Forero et al. (2008) que menciona que es un acaro ampliamente utilizado para el control biológico de plagas destacándose especies como *T. urticae*, y otros ácaros económicamente importantes de diversos cultivos.

Según los registros de las evaluaciones del 12 de junio hasta el 17 de octubre del 2021 la población de *Neoseiulus californicus* “acaro” fue mayor a la población de *Phytoseiulus permisilis* “acaro” y según Manners (2015) esto se debe a que son más resistentes a las variaciones de temperatura que *Phytoseiulus permisilis* “acaro”, sobreviviendo periodos cortos a más de 40°C y por debajo del punto de congelación 0°C. Además Gugole (2013) menciona que cuando se reduce la presencia de presas se

dispersan por el cultivo manteniéndose en este, tienen la capacidad de sobrevivir cuando escasean las presas por que puede consumir otro tipo de presas, además de polen.

No se tuvo mucho registro del controlador biológico *Nabis spp.* “chinche damisela” durante las evaluaciones, y esto es debido a que según Simone (2004) es un depredador general de áfidos, chicharritas, escamas, ácaros, huevos y larvas de palomillas e, incluso de otros enemigos naturales. Y según las evaluaciones no se tuvo mucho registro de estas plagas, por lo tanto la escasez de alimento fue un factor importante para la poca presencia de *Nabis spp.* “chinche damisela”.

Valencia (2009) menciona que *Nephaspis sp.* es un controlador eficaz de estadios menores de *Aleurodicus juleikae* Bondar “mosca blanca” y para Ripa y Larral (2008) mencionan que *Delphastus sp.* es enemigo natural de la mosca blanca, estos argumentos coinciden con la investigación, ya que se registró a *Nephaspis sp.* y *Delphastus sp.* en estadio larval y adulto en nidos de *Aleurotrachelus sp.* “mosca blanca”.

Durante la investigación se logró recuperar adultos de *Encarsia sp.* en hojas infestadas solo con *Fiorinea fiorinae* Targioni “queresa marrón”, estos registros no coinciden con Ripa y Larral (2008) quienes describen a *Encarsia sp.* como parasitoide de mosca blanca, por el contrario, los adultos recuperados de *Signiphora sp.* emergieron de hojas infestadas con *Hemiberlesia lataniae* Signoret estos registros si coinciden con Ripa y Larral (2008) quienes mencionan que las especies del genero *Signiphora sp* son hiperparasitoides de moscas blancas y de la familia diaspididae.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La fluctuación poblacional de las plagas con mayor incidencia durante el periodo de la investigación fueron *Fiorinea fiorinae* Targioni (Hemíptera: Diaspididae) que registró un mínimo de 2.920 y un máximo de 6.980 adultos por hoja, *Hemiberlesia latania* Signoret (Hemíptera: Diaspididae) con un mínimo de 0.510 y un máximo de 1.115 adultos por hoja, *Protopulvinaria pyriformis* Cockerell (Hemíptera: Coccidae) con un mínimo de 0.020 y un máximo de 0.115 de adultos por hoja y *Mycetaspis personata* Comstock (Hemíptera: Diaspididae) con un mínimo de 0.005 y un máximo de 0.010 adultos por hoja. Además, *Oligonychus yothersi* McGregor (Acarida: Tetranychidae) registró un mínimo de 0.001 y un máximo de 0.195 adultos por hoja, *Aleurotrachelus sp.* (Hemíptera: Aleyrodidae) con un mínimo de 0.220 y un máximo de 0.865 adultos por hoja y *Pseudococcus calceolariae* Maskell (Hemíptera: Pseudococcidae) con un mínimo de 0.001 y un máximo de 0.010 adultos por hoja.

En cuanto a controladores biológicos entre el 12 de junio hasta el 17 de octubre del 2021 se registraron: *Chrysoperla externa* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae) con un mínimo de 0.008 y un máximo de 0.080 huevos por hoja y *Ceraeochrysa cincta* Schneider (Neuroptera: Chrysopidae) con un mínimo de 0.016 y un máximo de 0.120 larvas por hojas.

La fluctuación poblacional del controlador biológico *Phytoseiulus permisilis* (Mesostigmata: Phytoseiidae) registraron un mínimo de cero y un máximo de 0.083 adultos por hoja y *Neoseiulus californicus* (Mesostigmata: Phytoseiidae) registraron un mínimo de cero y un máximo de 0.135 adultos por hoja.

La fluctuación poblacional del controlador biológico *Encarsia sp.* (Hymenoptera: Aphelinidae) registraron un mínimo de cero y un máximo de 0.015 adultos por hoja y

Delphastus sp. (Coleóptera: Coccinellidae) alcanzo un mínimo de 0.015 adultos por hoja y un máximo de 0.033 adultos por hoja.

Determinación de plagas: Se han determinado siete plagas del orden Hemíptera; *Fiorinea fiorinae*, *Hemiberlesia lataniae*, *Ceroplastes floridensis*, *Mycetaspis personata*, *Protopulvinaria pyriformis* *Pseudococcus calceolariae* y *Aleurotrachelus sp.*, dos del orden Thysanóptera; *Heliethrips haemorrhoidalis* y *Frankliniella occidentalis*, dos del orden Lepidóptera; *Oiketicus kirbyi* y *Oxydia vesulia*, uno del orden Acárida; *Oligonychus yothersi*, además se han determinado cinco controladores biológicos, dos del orden Neuróptera; *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta*, dos del orden Mesostigmata; *Phytoseiulus permisilis* y *Neoseiulus californicus*, y uno del orden Heteróptera; *Nabis sp.*

Identificación de controladores biológicos: se han identificado cuatro controladores; *Delphastus sp.* y *Nephaspis sp.* (Coleóptera: Coccinellidae), *Encarsia sp.* y *Signiphora sp.* (Hymenoptera: Signiphoridae).

En la comparación de poblaciones entre la plaga y el controlador, se ha observado que a medida que se incrementa la población de queresas de la familia Diaspididae; *Fiorinea fiorinae* Targioni, *Hemiberlesia lataniae* Signoret, *Protopulvinaria pyriformis* Cockerell y *Mycetaspis personata* Comstock, la población de los controladores biológicos *Encarsia sp.* y larvas de *Ceraeochrysa cincta* Schneider también se incrementan hasta 0.2 y 0.076 adultos y larvas por hoja respectivamente.

En cuanto a la población de *Aleurotrachelus sp.* inicialmente se registraron mayores poblaciones en comparación con las larvas de *Ceraeochrysa cincta* Schneider y adultos de *Delphastus sp.*, a partir de la cuarta semana la población de la plaga fue

descendiendo hasta la última semana con 0.220 adultos por hoja, sin embargo, la población de los controladores mantuvo el mismo nivel poblacional.

Con respecto a la plaga *Oligonychus yothersi* McGregor y sus predadores *Phytoseiulus permisilis* Athias-Henriot y *Neoseiulus californicus* inicialmente registraron poblaciones de 0.015 hasta 0.005, a partir de la sexta semana la población de los ácaros predadores se incrementaron hasta 0.135 y 0.083 adultos por hoja, pero la población de la plaga se mantuvo, a partir de la novena semana la plaga empezó a incrementarse hasta llegar a su pico más alto de 0.195 adultos por hoja.

RECOMENDACIONES

Que se continúen trabajos de investigación durante todo el año para complementar el estudio de la fluctuación poblacional tanto de plagas como de controladores biológicos, con la finalidad prevenir y mejorar la eficiencia en el manejo integrado de plagas.

Realizar trabajos de investigación durante todo el año para conocer la eficiencia de parasitoides y predadores respecto a las plagas, así como su comportamiento y biología.

Continuar con la determinación e identificación de plagas así como de controladores biológicos y llegar a obtener un inventario que sirva como herramienta para la agricultura sostenible.

VI. REFERENCIAS

- Alcaraz , M., Thorp, T., & Hormaza, J. (2013). *Etapas fenologicas de crecimiento del aguacate (Persea americana) segun a la escala de BBCH*. ELSEVIER, 6. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2013.09.051>
- Alkhalif, M., Alansari, W., Ibrahim, E., & Halwagy, M. (2018). *Propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerigenas del aguacate (Persea americana) extracto de frutos y semillas*. Journal of King Saud University - Science, 31(4), 15. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2018.10.010>
- Alvarado, N. (2013). *fluctuacion poblacional de plagas y enemigos naturales en el cultivo de palto (persea americana Mill) c.v. "Hass" en la irrigacion de majes*. Universidad Catolica de Santa Maria . Arequipa: Repositorio de Tesis UCMS. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4017/67.0233.AG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avidov Z. y Harpaz, I. 1969. Plant Pests of Israel. Ed. Israel Univ. Press. Jesuralén.
- Baudino, E., Fernandez, L., Gesit , Y., Gallardo, H., & Reimer, A. (2017). *Dialnet*. Recuperado jueves, Diciembre, de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232484>
- Becerra , K. (2020). *evaluacion de los estadios larvarios del controlador biologico crisopa (chrysoperla carnea) en el control de pulgon (aphis gossypii) a nivel de laboratorio-INIA chiclayo*. Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49026/Becerra_JKA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Beltrá, A.; Soto, A. & Tena, A. 2013. *Estrategias de control de Protopulvinaria pyriformis en laureles de áreas verdes urbanas*. Revista Phytohemeroteca 246.

- Biddinger , D., Weber , D., & Hull , L. (2009). *Coccinellidae como depredadores de acaros: stethorini en el control biologico*. ScienceDirect, 51(2), 15. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.05.014>
- Bodenheimer, F.S. 1951. Citrus Entomology in the Middle east. Witheverij. Dr. W. Junk, S. Gravenhage.
- Campos Flores, N. (2020). *Experiencia exitosa control del chanchito blanco*. Phytosar Organic, 1, 60. Recuperado el Enero de 2021
- Caso, C. (2018). "*Comportamiento del estadio movil de Hemiberlesia lataniae (Signoret), en palto, estacion verano-otoño en la irrigacion de majes.*". Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6464/AGcaticz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centro nacional de referencia de control biológico. 1999. Ficha técnica CB-15 Delphastus pusillus (Le Conte) (Coleoptera: Coccinellidae).
- Cerna , L. (2017). *Biologia de orius insidiosus say (hemiptera: anthocoridae) bajo el efecto de dos tipos de alimentacion, en condiciones de laboratorio*. Tesis de Grado, Universidad Catolica Sedes Sapientiae, Lima. Obtenido de http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/231/Cerna_Luis_tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Chavez, R. (2020). *Fluctuación poblacional de Oligonychus punicae Hirts (Acari: tetranychidae), y predadores en perseia Mill. "palto", provincia de viru, la libertad, 2016*. Tesis de Grado, Universidad Privada Antenor Orrego, viru. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/6091>
- Clausen, C.P. 1940. Entomophagous insects. Mc Graw-Hill Book Company. Inc. E.U.A. pp. 574-579

- Colonia , L. (2013). *Manejo integrado en el cultivo de palto*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/031-f-palto.pdf>
- Cordova, P. (2015). *Ocurrencia estacional de fiorinea fiorinae (Targioni) (Hem: Diaspididae) en palto cv. Hass, en cañete-Perú*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina, Cañete. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1946/H10-C673-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diaz, S. (2014). *control biologicos de plagas y enfermedades*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.agrohuerto.com/control-biologico-de-plagas/>
- Ebeling, W. 1959. *Subtropical Fruit Pests*. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Bull., Los Angeles. 436 pp.
- El-Minshawy, A.M. and O.A. Osman. 1974. *Biological and ecological studies on the masked scale insect Mycetaspis personata (Comstock) in Alexandria área (Coccoidea: Diaspididae)*. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria “Filippo-Silvestri”, Portici 31.
- FAO. (2019). Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias n°5. Roma, Italia. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-mc891s.pdf>
- Forero, G., Rodríguez, M., Cantor, F., Rodríguez, D., & Cure, R. (2008). Criterios para el manejo de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) con el ácaro depredador *Amblyseius* sp, *Neoseiulus* sp . (Acari: Phytoseiidae) en cultivos de rosas. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 78–86.
- Gugole, F. (2013). Manejo integrado de la plaga *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) en cultivos de frutilla del Cinturón Hortícola Platense (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Naturales y Museo). Pag. 36 a 39
- Hernandez, D. (2009). *Evaluacion de cuatro modelos de respuesta funcional de Chrysoperla carnea (stephens) sobre huevecillos de trialeurodes vaporariorum*

- (*westwood*). Tesis de Grado, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4288/t16985%20hernandez%20sandoval,%20edel%20dolores%20%20tesis.pdf?sequence=1>
- Herrera, M., & Narrea, M. (2011). *Manejo integrado de palto*. Recuperado Diciembre de 2020 http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Palto/Guia_Tecnica_de_Palto.pdf
- Jarecca, I. (2019). *Fluctuación poblacional de siphoninus phillyreae, pseudococcus longispinus y hemiberlesia lataniae en Olivo (olea europea) en el olivar de san isidro*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3904/jarecca-mulluni-ivan-adolfo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lao, C. (2013). *Fertilización en el cultivo de palto*. Recuperado Diciembre de 2020, de <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/031-g-palto.pdf>
- Lefebvre, M., Reguilón, C., & Kirschbaum, D. (2013). *Evaluación del efecto de la liberación de orius insidiosus (hemiptera: anthocoridae), como agente de control biológico en trips en el cultivo de frutilla*. *ria. revista de investigaciones agropecuarias*, 39, 273-280. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/864/86429347011.pdf>
- Llorens-Climent, J. 1984. *Las cochinillas de los Agrios*. Servicio de Protección de los Vegetales. Valencia, España.
- Luppichini, P., Olivares, N., & Montenegro, J. (s.f.). *Guía de campo plagas del palto y sus enemigos naturales*.
- Macavilca, A. (2016). *Ciclo biológico, comportamiento y capacidad de predación de ceraeochrysis cincta (Neuroptera: chrysopidae) con aleurodicus juleikae*

(*Hemiptera: aleyrodidae*) en la molina. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina , Lima. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2633/H10-M323-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manners, A. (2015). Managing two-spotted mite in production nurseries. Nursery Levy at Work: Nursery Production, Plant Health and Biosecurity Project, 10. Retrieved from Kain, D. Nyrop, J. (1995). Predatory mites. Insect identification fact sheet. No. 23. www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/

Martinez, M. (2020). *Respuesta de oviposición de chrysoperla carnea Stephen (reuroptera: chrysopidae) a plantas acompañantes y un volátil inducido por la herbivoría*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá. Recuperado, Diciembre de 2020 <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/37172/mmartinezp.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Najarro, R. (2015). *Fluctuación de algunas queresas y sus controladores biológicos en palto (persea americana Mill.) cv. Hass en la molina*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina , Lima. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2104/H10-N162-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Najarro, R., & Sanchez, G. (2016). *Fluctuación poblacional invierno-primavera de pinnaspis (signoret), fiorinea fiorinae (targioni tozzetti), chrysomphalus aonidium (linnaeus) (hemiptera: diaspididae) y sus parasitoides, en palto*. 15(1), 8. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i1.579>

Normas legales. (2006). Obtenido de <https://www.cuperu.com/downloads/organico/normativa/Peru/Decreto%20Supremo%20044-2006-AG.pdf>

- Nuñez, E. 1988. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). Revista peruana entomológica 31. Recuperado de: <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/904>
- Nuñez, S., E. 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/3525>
- Nureña, J. (2014). *Biología, comportamiento y manejo de heliothrips haemorrhoidalis bouche (thysanoptera: thripidae) en el cultivo del palto (Persea americana Mill)*. Tesis de Grado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. Recuperado el Diciembre de 2020, de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/743/1/nure%c3%91a_juana_man_ejo_heliothrips_haemorrhoidalis.pdf
- Pantoja , D. (2009). *Capacidad depredadora de orius insidiosus (say) sobre thrips tabaci (lindeman) en condiciones de laboratorio y en un cultivo de pepino bajo invernadero en zamorano, Honduras*. Tesis de Grado, Zamorano. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/388/1/T2810.pdf>
- Pérez , C. (2012). *Control biológico de mosquita blanca (bemisia tabaci, gennadius, 1889) en el cultivo de chile jalapeño (capsicum annum L.)*. Tesis de Grado, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Coahuila. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2453/cielo%20perez%20morales.pdf?sequence=1>
- Pinales, C. (2015). *Compatibilidad del enemigo natural orius insidiosus en variedades de ají morrón (capsicum annum L. var. annum) en cultivos protegidos*. Tesis de Grado, Universidad Autónoma De Santo Domingo. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Pinales-2015-Orius-insidiosus-in-bell-pepper.pdf>

- Pozo, E. (2012). *Cultivo del palto (Persea americana)*. Recuperado el Noviembre de 2020, de http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/166/1/Cultivo_palto_2012.pdf
- Purihuaman , j. (2014). *Fenologia de Persea americana Mill Var. Hass en chao, la libertad en el quinto año de produccion, campaña 2013-2014*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo , Trujillo. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4620/JIMMY%20ALEXANDER%20PURIHUAMAN%20MORENO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Prado, .M (2015). *Control etológico de trips (Frankliniella sp.) con el uso de trampas pegantes en Palto (Persea americana) a 2693 msnm Seccllas, Huanta*. Recuperado, <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/898>
- Ramos, J. (2014). *Uso de las buenas practicas agricolas en el cultivo de palta*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://es.scribd.com/document/283911679/BPA-PALTO-pdf>
- Ramos, L., & Valle, M. (2019). *Posicionamiento de la Palta hass peruana en el mercado estadounidense*. doi:<http://doi.org/10.22497//cien.yNeg.12.1204>
- Rioja , T., Tello, V., Zarzar, M., Antonieta, C., & Ceballos, R. (2019). *La edad de la hoja de aguacate "hass" afecta la tabla de la tabla de vida de Oligonychus yothersi (McGregor) (acari: Tetranychidae) en condiciones de laboratorio*. Revista chilena de investigaciones agropecuarias, 79(4), 10. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392019000400557>
- Ripa , R., & Larral, P. (2008). *Manejo de plagas en paltos y citricos*. (INIA, Ed.) Obtenido de <http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008.Ripa.pdf>
- Rivera, R., Ramirez, J., Rubi, M., Dominguez, A., Acosta, A., & Figueroa, D. (2017). *Modelizacion espacial de trips (insecta: Thysanoptera) en el cultivo de aguacate (Persea americana)*. Revista colombiana de entomologia , 43(2), 12. doi:<http://dx.doi.org/10.25100/socolen.v43i2.5933>

- Romero , C. (2015). *Manejo post cosecha de palta Has (Persea americana) para la exportacion*. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/uncp/1300/informe%20de%20experiencia%20profesional.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Rung. (s.f.). *Planococcus minor (maskell, 1897) (Hemiptera: pseudococcidae)*. Recuperado el Diciembre de 2020, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/472514/Ficha_tecnica_Planococcus_minor.pdf
- Salamanca, J.; Varon, E.; Santos, O. 2010. Cria y evaluación de la capacidad de depredación de Chrysoperla sobre Neohydatothrips signifer, trips plaga del cultivo de maracuyá. Rev. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.
- Salgado, N. (s.f). *Crisopidos: alternativa biologica para el control de plagas*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://citricaldas.com.co/wp-content/uploads/Control-biologico-Diaphorina-Natalia-Salgado-Diaz.pdf>
- Samaniego , J., Pedroza, A., Bravo , A., Sanchez, J., Peña , G., Mendoza , D., . . . Gaytan, A. (2019). *Fumigacion con acido acetico y antimicrobiano para disminuir la mortandad de chrysoperla carnea por infeccion indeterminada*. Dialnet, 10(5), 14. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7098876>
- Senasa. (2020). *Registros de certificacion de lugar de produccion en la provincia de Casma*. Recuperado el abril de 2021, de <https://bi.senasa.gob.pe/bi/inicio.html>
- SENASICA. (2014). *Acaro del cafe Oligonychus coffeae Nietner*. Obtenido de <http://royacafe.lanref.org.mx/Documentos/FTNo44Oligonychuscoffae.pdf>
- Simone, N. 2004. Manual de monitoreo de plagas, enemigos naturales y enfermedades del manzano, peral y cerezo.

- Sullivan , N., Mayordomo, R., Salehi , L., Twidle, A., Baker, G., & Suckling, D. (2019). *Despliegue de la feromona sexual de Pseudococus calceolariae (Hemiptera: pseudococcidae) como un herramienta potencial para la captura masiva de citricos en australia del sur*. Entomologo de nueva zelanda, 42(1), 12. doi:<https://doi.org/10.1080/00779962.2019.1596503>
- Supanta, L. (2017). *L a temperatura sobre la biologia de encarsia tabacivora Viggiani (hym:aphelinidae) parasitoide de Bemisia tabaci (Gennadius) (hem: aleyrodidae)*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2770/H10-S8-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Van, R., Hoddle, M., & Center , T. (2007). *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*. (E. Ruiz , J. Coronada, & J. Alvarez , Trads.) USA: USDA. Recuperado el Diciembre de 2020, de https://www.fs.fed.us/foresthealth/technology/pdfs/VANDRIESCHE_CONTROL_Y_PLAGAS_WEB.pdf
- Vargas Linares, A. (2019). *Técnicas para la evaluación de plagas y enemigos naturales del palto*. Recuperado el Enero de 2021, de <file:///c:/users/victor/desktop/info%20pti%20-%202020/evalplagasyenemnaturalesavl2019-190402031758.pdf>
- Vasquez , & Vásquez , V. (2013). *Control de trips (Frankliniela occidentales) mediante la aplicacion de tres extractos botanicos en el cultivo de rosa (Rosa sp.) variedad mohana. cayambe, pichincha*. Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador . Recuperado el Diciembre de 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1104/1/T-UCE-0004-24.pdf>
- Viggiani, G. and Mazzone, P. 1979. Contributi alla conoscenza morfobiologica delle specie del complesso Encarsia Foerster –Prosaltella Ashmead (Hym.: descrizione di

Encarsia silvestrin. sp. parasita di Bemisia citrícola Gom.-Men (Hom. Aleyrodidae). Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria “Filippo Silvestri” Portici 36, 42-50.

Viglianichino, L. (2013). *Control integrado de frankliniella occidentalis (pergande) (thysanoptera: thripidae) con insecticidas y liberaciones de orius insidios (say) sobre pimiento en invernadero*. Tesis de Grado, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/482/Tesis.pdf>

Walzer, A., & Schausberger, P. (1999). Cannibalism and interspecific predation in the phytoseiid mites *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*: predation rates and effects on reproduction and juvenile development. *BioControl*, 43(4), 457-468.

Yarita, Y., & Cisneros, F. (2010). *Ciclo biológico y morfología de Dagbertus minensis Carv. y fontes (Hemiptera: miridae), en palto var. hass, en la irrigación chavimochic, Perú. 46*. Lima, Perú: Sociedad entomológica del Perú. Obtenido de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v46n1/pdf/a03v46n1.pdf>

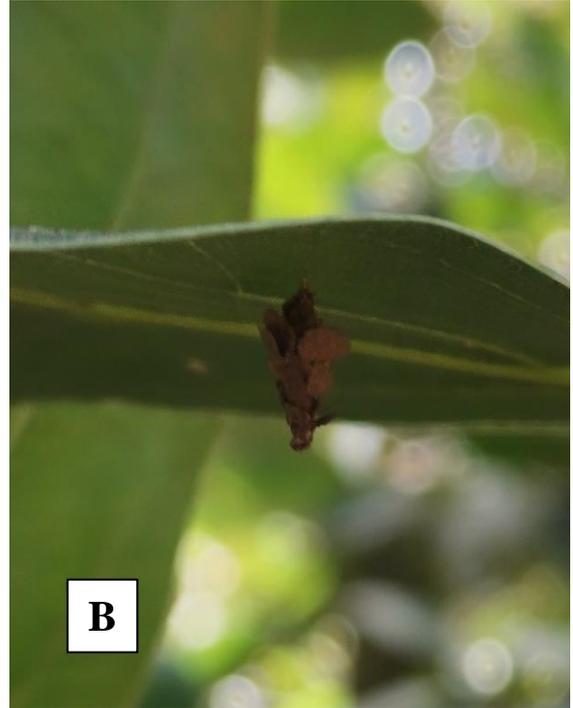
Yauri, E. (2010). *Manual técnico de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de palto*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Manual%20Tecnico%20-%20Buenas%20practicas%20Agricola%20para%20Aguacate%20en%20el%20Peru.pdf>

VII. ANEXOS

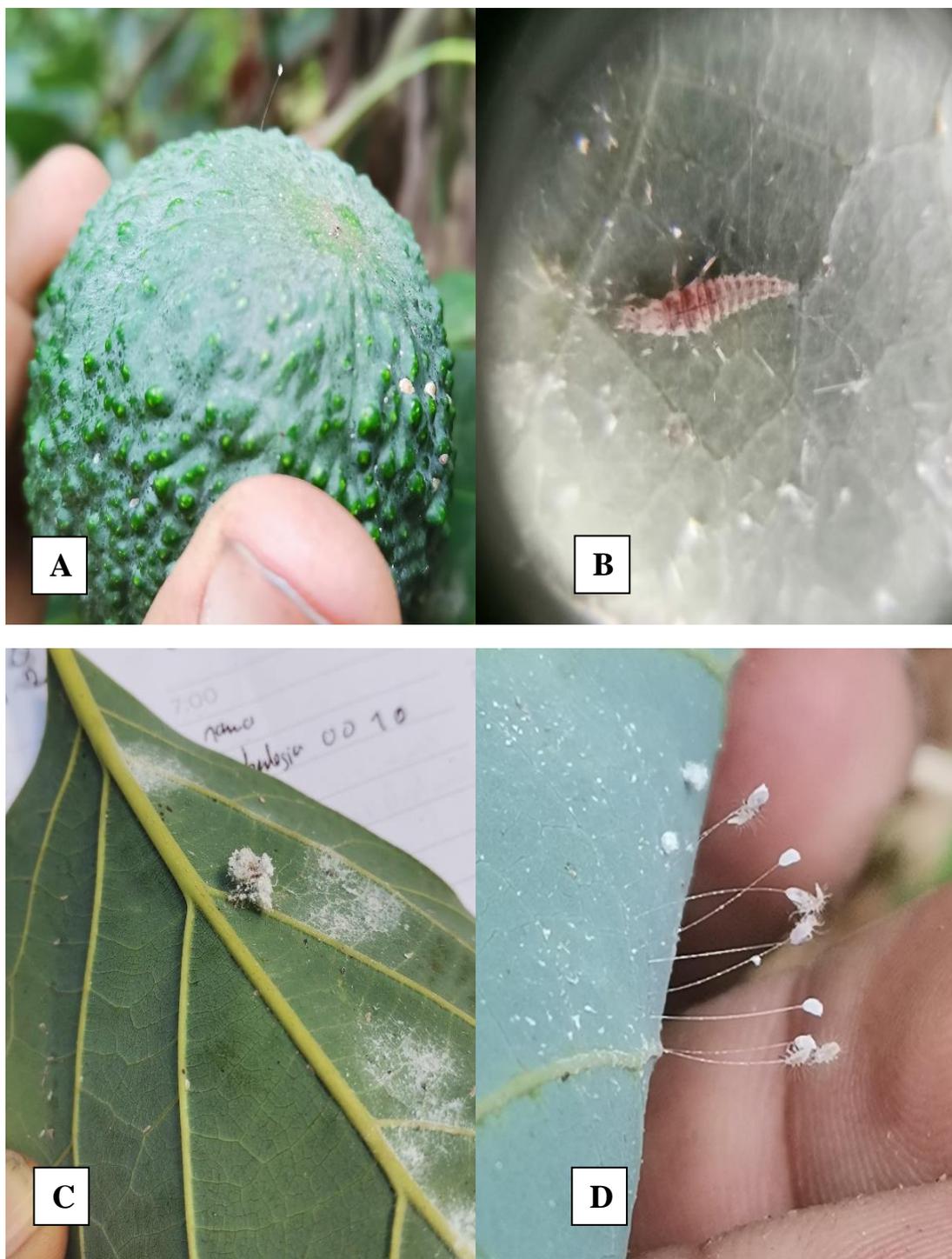
Anexo 1: a) Fruto con alta incidencia de *Fiorinea fiorinae* Targioni “queresa marrón” del tercio superior de la planta. b) Fruto con alta incidencia de *fiorinea fiorinae* del tercio superior de la planta. c) Fruto con incidencia de *Hemiberlesia lataniae* del tercio inferior de la planta.



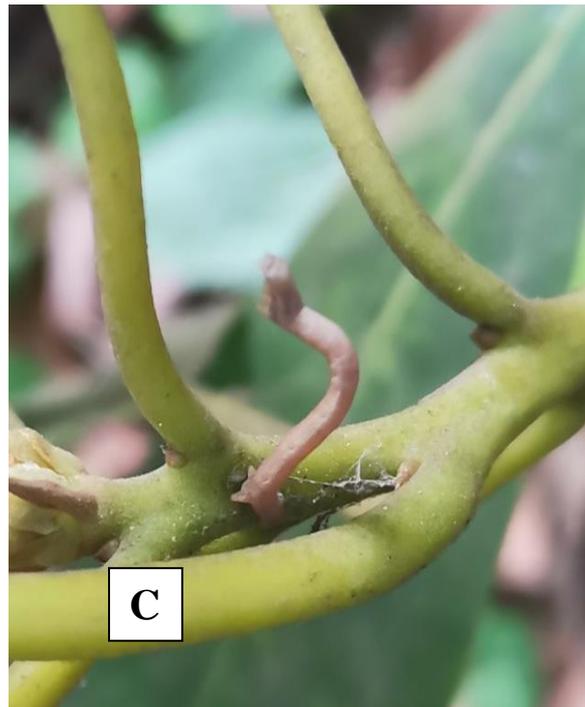
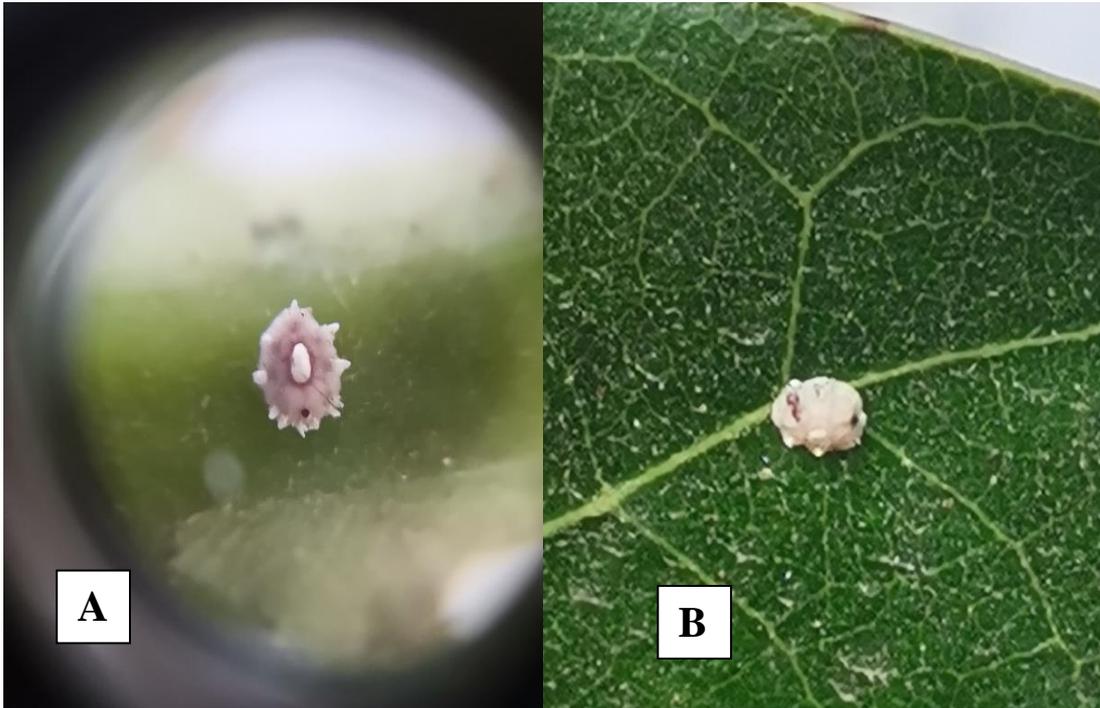
Anexo 2: a) *Oligonychus yothersi* McGregor "arañita roja" en el has de la hoja. b) Cesto vacío de *Oiketicus kirbyi* Guilding "bicho del cesto" posicionado en el envés de la hoja. c) *Pseudococcus calceolariae* Maskell "chanchito blanco" en fruto. d) *Pseudococcus calceolariae* Maskell "chanchito blanco" en pedúnculo del fruto.



Anexo 3: a) Postura de *Crysoperla externa* Hagen “león de afidos” en fruto. b) Larva de *Crysoperla externa* Hagen “león de afidos” en hoja. c) Larva de *Cereaochrysis cincta* Schneider “carga basura” en el envés de la hoja. d) Eclósión de larvas de *Cereaochrysis cincta* Schneider “carga basura”.



Anexo 4: a) Ninfa de *Ceroplastes floridensis* vista a través de la lupa entomológica. b) adulto de *Ceroplastes floridensis* en el haz de la hoja. c) *Oxydia* sp. en la panicula floral del palto.



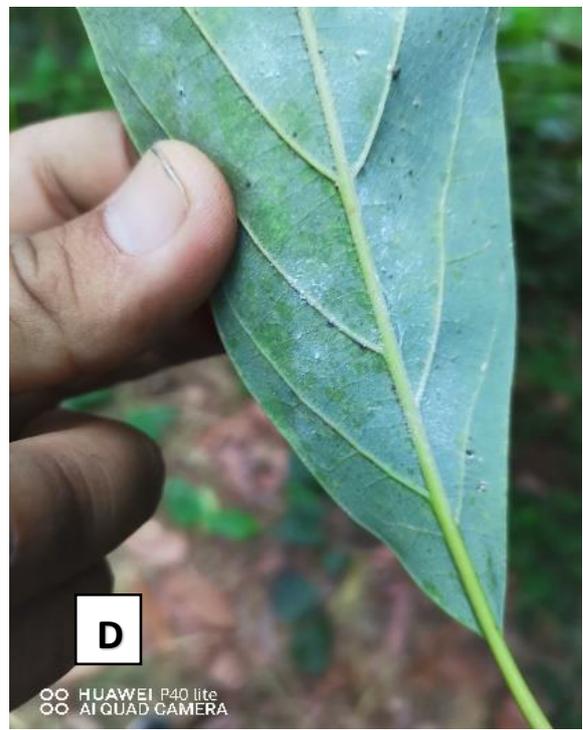
Anexo 5: a) Pupa de *Crysoperla externa* Hagen “león de afidos” encontrado en el tronco de *Persea americana* “palto”. b) Larva de *Delphastus* sp. encontrada en tronco de *Persea americana* Mill. “palto”. c) Pupa de *Delphastus* sp encontrado en el tronco de *Persea americana* “palto”. d) *Phytoseiulus permisilis* Athias-Henriot “acaró” observado en el tronco de *Persea americana* “palto”.



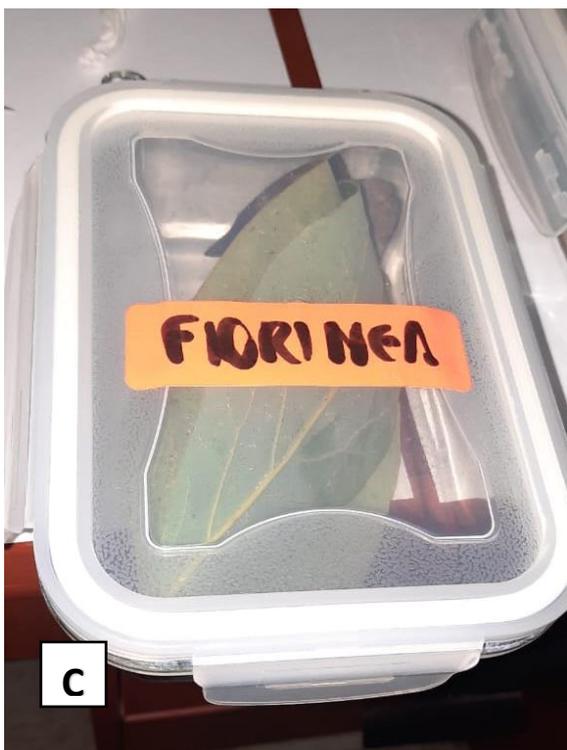
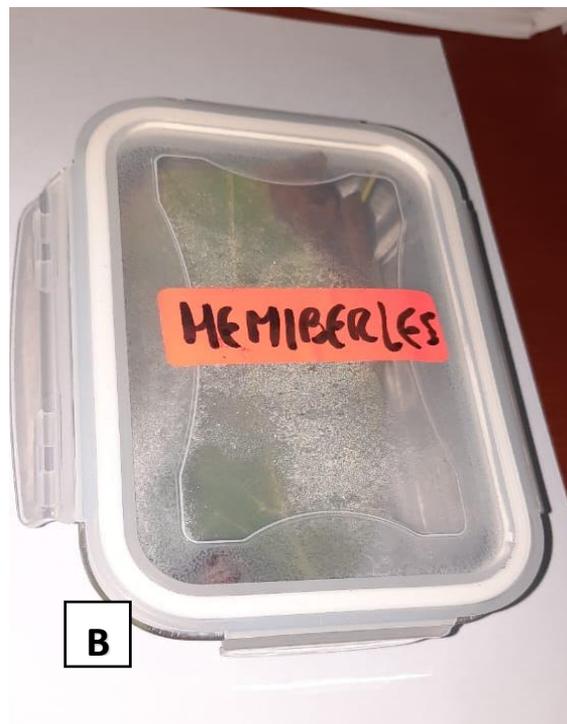
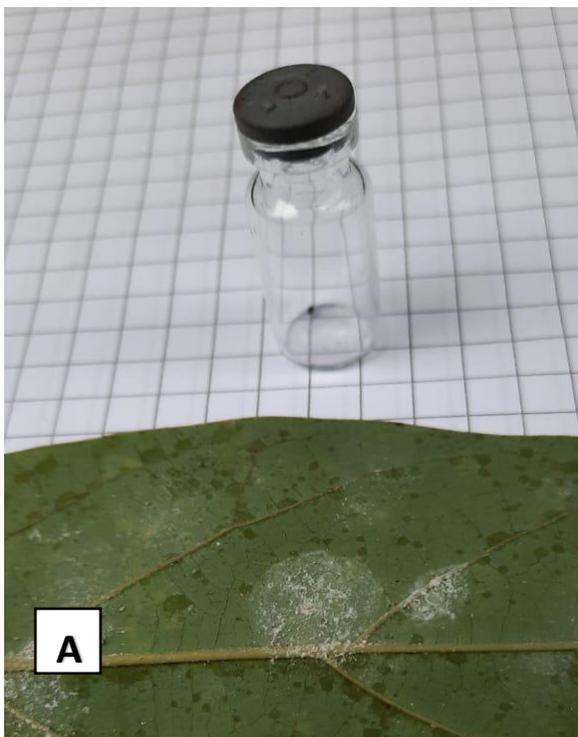
Anexo 6: a) *Estadio adulto de Nephaspis sp. predatando huevos de mosca blanca.* b) *Estadio adulto hembra de Delphastus sp. predatando huevos de mosca blanca.* c) *Adulto de Signiphora sp parasitando estadio 2 de Hemiberlesia lataniae.* d) *Adulto de Encarsia sp recuperado de hojas infestadas con Fiorinea fiorinae.*



Anexo 7: a) Escalera de 5 m para una correcta evaluación en los tres tercios de la planta.
b) Evaluación de frutos. c) Evaluación de ramas. d) Evaluación de Hojas.



Anexo 8: a) Captura de controlador biológico de mosca blanca para mandar a identificar. b) Cámara de recuperación de Parasitoides de *Hemiberlesia* L. c) Cámara de recuperación de Parasitoides de *Fiorinea* f. d) Colocación de Parasitoides adultos recuperados en frascos con alcohol al 70% para su posterior envío e identificación.



Anexo 9: a) tallo seleccionado y rotulado para la evaluación. b) despeje de hojarasca para retirar el carton corrugado. c) cambio de carton corrugado con una capa Temocid.



Anexo 10: Certificado de organico

CERTIFICADO

CERTIFICADO N°: C858108PER-01.2020
INSCRIPCIÓN N°: CU 858108

Campo de atención:

Métodos de producción orgánica
Orgánico PERÚ

Emitido para:

FUNDO MI LESLIE S.A.
ANCASH, PERÚ
Proyecto en: PERÚ

Estándar:

Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos D.S. No. 044-2009-AG en producción orgánica de productos agrícolas e Indicaciones referentes a productos agrícolas y comestibles, incluyendo las regulaciones correctivas y/o las Regulaciones de Inspección de Control Union Perú S.A.C. (CU).

Válido hasta: 04 de Noviembre del 2021

Control Union Perú S.A.C. declara que ha inspeccionado la(s) unidad(es), y/o el(los) producto(s) del operador mencionado anteriormente, encontrándolos en concordancia con los estándares mencionados previamente. Este certificado cubre la(s) unidad(es), y/o producto(s) mencionado(s) en el anexo autenticado de este certificado.

Este certificado está vigente hasta nuevo aviso, siempre que el operador mencionado en la primera parte continúe reuniendo las condiciones establecidas en el contrato del operador con Control Union Perú S.A.C..

Basado en las inspecciones anuales que Control Union Perú S.A.C. efectúa, este certificado está actualizado y mantenido vigente.

Declarado por:

Fecha de Certificación:
05 de Noviembre del 2020
Fecha de validez hasta: 04 de Noviembre del 2021
Fecha de última inspección: 12 de Agosto del 2020

Lugar y fecha de expedición:
Lima, 09 de Noviembre del 2020

Firmado digitalmente por:
RIVERA JUDITH ORTIZ OLIVERA
Motivo: Por escaneo
Fecha: 08/11/2020 22:47:34-0500

En nombre del Director Gerente

Sr. MCS M. Colca Saavedra
Certificador

Control Union Perú S.A.C
Av. Pishi Thouars Nro. 4853 (Piso 6 - Ofic. 603)
Lima 18, Lima - Perú
<http://www.cuiperu.com>
Tel: +51(1)7190400

CONTROL UNION PERU S.A.C.

Anexo 11: Certificado Global Gap

Product	Product Cert. No. ¹	Attributes	Quantities	CnD ²	Scheme version
Avocados	00082-FKPCF-0005	Harvest Included: Included	Non cov. first ³ : 18.0000 ha	EU, PER, USA	GLOBALG.A.P. IFA version 5.2
		Product Handling: Facility	Non cov. further ⁴ : 0.0000 ha		
		Parallel Production (PP)? ⁵ : No	Cov. first ⁶ : 0.0000 ha		
		Participation in the unannounced reward program: No	Cov. further ⁶ : 0.0000 ha		
Mangoes	00082-FKPCF-0005	Harvest Included: Included	Non cov. first ³ : 73.0000 ha	EU, PER, USA	GLOBALG.A.P. IFA version 5.2
		Product Handling: In field + facility	Non cov. further ⁴ : 0.0000 ha		
		Parallel Production (PP)? ⁵ : No	Cov. first ⁶ : 0.0000 ha		
		Participation in the unannounced reward program: No	Cov. further ⁶ : 0.0000 ha		
		Parallel Ownership (PO)? ⁷ : No			

Option 1

Issued to
Producer - FUNDO MI LESLIE S.A. - JR. AMAZONAS NRO, 405 P.J. MIRAFLORES ALTO, ., Santa ., - Chimbote
Peru

The Certification Body Control Union Certifications B.V. declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard: **GLOBALG.A.P.**

Online Certificate Validation Tool

All listed information refers to the certificate of the producer and reflects current certification information in the database as of the log date. The current status of this certificate can be verified at <https://database.globalgap.org/search>

¹ GLOBALG.A.P. Product Certificate Number
² Countries of Destination. The countries where the product is intended to be sold.
³ Non Covered Crops First Harvest in hectares
⁴ Non Covered Crops Further Harvest in hectares
⁵ Covered Crops First Harvest in hectares
⁶ Covered Crops Further Harvest in hectares

Log Date (Printing date of certificate): 2020-04-08 20:25 UTC (GMT) 24h
Valid from (This certificate may be valid up to 12 month from this date): 2020-04-04

Control Union Certifications B.V., P.O BOX 161, 8000 AD Zwolle certification@controlunion.com Page 1 of 2

Anexo 12: certificado Grassp



GLOBALG.A.P. RISK ASSESSMENT ON SOCIAL PRACTICE (GRASP)

PROOF OF ASSESSMENT

According to
GRASP General Rules V1.3-1-1 July 2020
Option 1

Issued to
FUNDO MI LESLIE S.A.
JR. AMAZONAS NRO. 405 P.J. MIRAFLORES ALTO ANCASH - SANTA - CHIMBOTE- ANCASH
PERU

The Annex contains details of the GRASP results.
The Certification Body Control Union Certifications declares that the producer/producer group mentioned on this proof has been assessed according to the GLOBALG.A.P. Risk Assessment on Social Practice Version 1.3-1-1 July 2020.

Products	Assessment Number	Product Handling
Avocados	00095-KKPTC-0002	Yes
Mangoes	00095-KKPTC-0002	Yes

1. Overall assessment result: Improvements needed
2. Assessment result in detail:

Control Point 1	Fully compliant
Control Point 2	Fully compliant
Control Point 3	Fully compliant
Control Point 4	Fully compliant
Control Point 5	Fully compliant
Control Point 6	Fully compliant
Control Point 7	Fully compliant
Control Point 8	Fully compliant
Control Point 9	Not applicable
Control Point 10	Fully compliant
Control Point 11	Fully compliant

Date of Assessment: 06/08/2021

Date of Upload: 05/04/2021

Validity: from 14/08/2021 till 13/08/2022 (depending on GLOBALG.A.P. certificate validity)

Declared by:
On behalf of the Managing Director
Authorized by: BALDOCEDA, Ms. ALEXANDRA



Certifier
Control Union Certifications
P.O. Box 101, 8000 AD Zwolle
The Netherlands
www.controlunion.com
info@controlunion.com
Tel: +31(0)20-4280100
Date of certification decision: 05/04/2021
Printed on: 07/04/2021

The actual status of this proof is always displayed at: <http://database.globalgap.org>

Anexo 13: apoyo tecnico en identificacion



PERÚ
Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

APOYO TÉCNICO EN IDENTIFICACIÓN

Lima 03 de noviembre del 2021

AT. 034-2021

DESTINATARIO:
Ing. Cristhian Harry Quiroz Zevallos
Dirección ejecutiva SENASA ANCASH

RECEPCIÓN MUESTRA: 23/09/2021.

FECHA DE IDENTIFICACIÓN: 03/11/2021

FECHA ENVÍO DOCUMENTO:

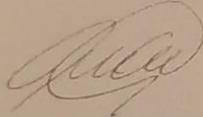
PROCEDENCIA: Sechin, Casma, Ancash
COLECTOR: Victor Maguifia Ch. / Yvan Ramirez
FECHA DE COLECCIÓN: 20/09/2021
REFERENCIA: DEPOSITO EN EFECTIVO A SENASA.

Código CCB	ESPECIE IDENTIFICADA	HOSPEDADOR O PRESA	CULTIVO	N° INDIVIDUOS		IDENTIFICADO POR
				H	M	
048 M-2	<i>Nephaspis sp</i>	<i>Mosca blanca</i>	Palto	04	05	Mirna Altamirano
051 M-6	<i>Hemiptera (ninfas)</i>	<i>Mosca blanca</i>	Palto	01	00	Mirna Altamirano
052 M-4	<i>Delphastus sp</i>	<i>Mosca blanca</i>	Palto	04	03	Mirna Altamirano
053 M-3	<i>Delphastus sp</i>	<i>Mosca blanca</i>	Palto	04	05	Mirna Altamirano
054 M-1	<i>Signiphora sp</i>	<i>Hemiberlesia sp</i>	Palto	03	02	Mirna Altamirano
055 M-5	<i>Encarsia sp</i>	<i>Fiorinea fiorinae</i>	Palto	02	01	Mirna Altamirano

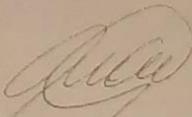
OBSERVACIONES:

RECOMENDACIONES:

Para publicaciones referir la fuente indicando el nombre del Identificador y SENASA como Institución de apoyo

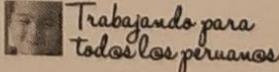


Ing. Gustavo Adolfo Cano Gallegos
Unidad MIP/MUSEO SCB



Ing. Gustavo Adolfo Cano Gallegos
Identificación

Av. La Molina N° 1915, La Molina - Lima
T: (511) 313-3300
www.senasa.gob.pe
www.minagri.gob.pe



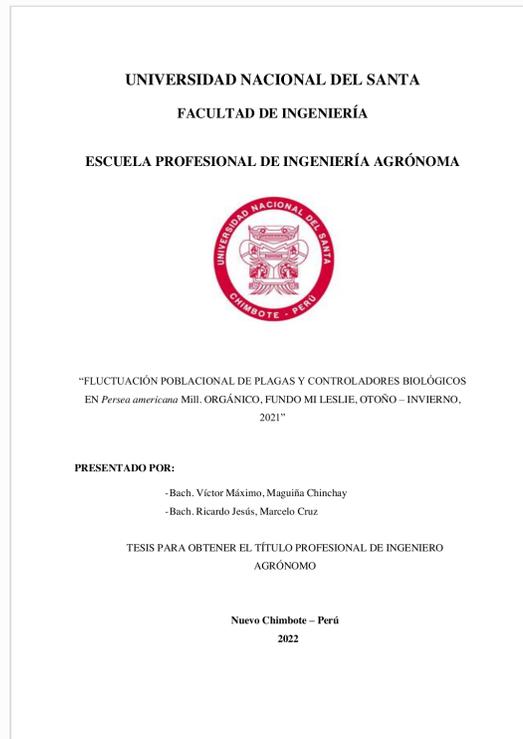


Recibo digital

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: Victor Maximo Maguiña Chinchay
Título del ejercicio: FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORE...
Título de la entrega: FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORE...
Nombre del archivo: INFORME_FINAL_TESIS_MAGUI_A_CHINCHAY_y_MARCELO_CR...
Tamaño del archivo: 11.64M
Total páginas: 186
Total de palabras: 33,237
Total de caracteres: 179,519
Fecha de entrega: 02-ago.-2022 09:52p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1878285243



FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PLAGAS Y CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN Persea americana Mill. ORGÁNICO, FUNDO MI LESLIE, OTOÑO – INVIERNO, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	qdoc.tips Fuente de Internet	2%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	aprenderly.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	1%

9	vsip.info Fuente de Internet	1 %
10	Repositorio.Unsa.Edu.Pe Fuente de Internet	1 %
11	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
12	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	biblioteca.inia.cl Fuente de Internet	1 %
14	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.agrohuerto.com Fuente de Internet	<1 %
16	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
17	1library.co Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	<1 %
20	orcid.org Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	http://igURL=http%3A%2F%2Fgo.galegroup.com%2Fps/ Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
25	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	www.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
28	sisbib.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	citricaldas.com.co Fuente de Internet	<1 %
30	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	spij.minjus.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

<1 %

33

doczz.es

Fuente de Internet

<1 %

34

bdigital.zamorano.edu

Fuente de Internet

<1 %

35

doczz.net

Fuente de Internet

<1 %

36

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

37

Submitted to Universidad Nacional de Colombia

Trabajo del estudiante

<1 %

38

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

39

www.thefreelibrary.com

Fuente de Internet

<1 %

40

bdigital.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

41

documents.mx

Fuente de Internet

<1 %

42

www.igeptn.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

43

Submitted to Universidad Del Magdalena

Trabajo del estudiante

<1 %

44

repositorio.promperu.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

45

livrosdeamor.com.br

Fuente de Internet

<1 %

46

www.avocadosource.com

Fuente de Internet

<1 %

47

bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443

Fuente de Internet

<1 %

48

repositorio.upeu.edu.pe:8080

Fuente de Internet

<1 %

49

ria.inta.gob.ar

Fuente de Internet

<1 %

50

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

51

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

<1 %

52

aatrujillo.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

53

doi.org

Fuente de Internet

<1 %

54

www.entomotropica.org

Fuente de Internet

<1 %

55

www.scielo.org.mx

Fuente de Internet

<1 %

56

www.senasa.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

57

biocontrol.ucr.edu

Fuente de Internet

<1 %

58

repositorio.ucundinamarca.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

59

www.agrobanco.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

60

repositorio.unprg.edu.pe:8080

Fuente de Internet

<1 %

61

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

62

"Tendencias en la investigación universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Volumen XII", Alianza de Investigadores Internacionales SAS, 2020

Publicación

<1 %

63

Javier García, Edgar Ricardo Benítez, Aristóbulo López-Ávila. "Efecto de la densidad de población de *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) sobre la eficiencia

<1 %

del depredador *Delphastus pusillus*
(Coleoptera: Coccinellidae)", Ciencia &
Tecnología Agropecuaria, 2008

Publicación

64

Repository.Usta.Edu.Co

Fuente de Internet

<1 %

65

ri.agro.uba.ar

Fuente de Internet

<1 %

66

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

67

www.cabi.org

Fuente de Internet

<1 %

68

agroproductores.com

Fuente de Internet

<1 %

69

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

70

Submitted to Instituto Superior de Artes,
Ciencias y Comunicación IACC

Trabajo del estudiante

<1 %

71

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

72

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

73

repositorio.utea.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

74	www.agcenter.org Fuente de Internet	<1 %
75	agrobasesapp.com Fuente de Internet	<1 %
76	pgc-aulavirtual.inia.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
77	repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080 Fuente de Internet	<1 %
78	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
79	ingenieria.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
80	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
81	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1 %
82	Submitted to Universidad Nacional Hermilio Valdizan Trabajo del estudiante	<1 %
83	Submitted to Universidad de Córdoba Trabajo del estudiante	<1 %
84	andina.pe Fuente de Internet	<1 %
85	buleria.unileon.es	

Fuente de Internet

<1 %

86

blog.friendlyrentals.com

Fuente de Internet

<1 %

87

www.cronicadelquindio.com

Fuente de Internet

<1 %

88

www.oalib.com

Fuente de Internet

<1 %

89

es.geocities.com

Fuente de Internet

<1 %

90

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

91

www.oilb.agropolis.fr

Fuente de Internet

<1 %

92

www.seea.es

Fuente de Internet

<1 %

93

Repositorio.Unjfsc.Edu.Pe

Fuente de Internet

<1 %

94

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

95

repositorio.una.edu.ni

Fuente de Internet

<1 %

96

repositorio.utn.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

97	tiempoagrario.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
98	www.guiagay.com Fuente de Internet	<1 %
99	Es.Slideshare.Net Fuente de Internet	<1 %
100	carmeloruiz.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
101	condesan.org Fuente de Internet	<1 %
102	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
103	explore.openaire.eu Fuente de Internet	<1 %
104	integro.wsg.byd.pl Fuente de Internet	<1 %
105	plaguicidas-y-alternativas.org Fuente de Internet	<1 %
106	repositorio.uea.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
107	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
108	www.cenicafe.org Fuente de Internet	<1 %

109

www.marearoja.cl

Fuente de Internet

<1 %

110

editorial.agrosavia.co

Fuente de Internet

<1 %

111

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo