

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Profesional de Agronomía



TESIS

**“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y
SUS ENEMIGOS NATURALES EN ARÁNDANO (*Vaccinium
corymbosum* L. var. Biloxi) EN CAÑETE, LIMA”**

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller:

JUAN FERNANDO GARCÍA HERRERA

ASESOR:

Ing. ALONSO VELA AHUMADA

CAJAMARCA - PERÚ

-2025-

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:

Juan Fernando García Herrera

DNI: 71471991

Escuela Profesional/Unidad UNC: Agronomía

2. Asesor:

Ing. Alonso Vela Ahumada.

3. Facultad/Unidad UNC: Ciencias Agrarias

4. Grado académico o título profesional:

☐ Bachiller

☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro

☐ Doctor

5. Tipo de Investigación:

☒ Tesis

☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia

profesional

☐ Trabajo académico

6. Título de Trabajo de Investigación: "FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi) EN CAÑETE, LIMA"

7. Fecha de evaluación: 03/10/2025

8. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (ORIGINAL) (*)

9. Porcentaje de Informe de Similitud: 13%

10. Código Documento: oid: 3117:507540144

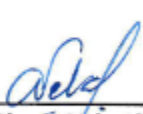
11. Resultado de la Evaluación de Similitud: 13%

☒ APROBADO

☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O

DESAPROBADO

Fecha Emisión: 10/10/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>  Ing. Alonso Vela Ahumada 26604965

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los veintiséis días del mes de setiembre del año dos mil veinticinco, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 521-2025-FCA-UNC, de fecha 15 de setiembre del 2025**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: **"FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGA Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi) EN CAÑETE, LIMA"**, realizada por el Bachiller **JUAN FERNANDO GARCÍA HERRERA** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las once horas y diez minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de diecisiete (17); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las doce horas y veinte minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Dr. Isidro Rimarachin Cabrera
PRESIDENTE

MBA. Ing. Santiago Demetrio Medina Miranda
SECRETARIO

Ing. José Lizandro Silva Mego
VOCAL

Ing. Alonso Vela Ahumada
ASESOR

DEDICATORIA

Esta investigación antes de todo, la dedico a Dios por nunca dejarme solo en la vida y permitirme lograr alcanzar todas mis metas: “Contigo siempre, sin ti nunca”

A mi padre, Juan García García por su comprensión y por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado a lo largo de toda mi vida, sé que su corazón nunca me va a cobrar nada, pero mi corazón sabe que le debe todo.

A mi madre, Elis Herrera Terán y a mis hermanos Carlos y Dayana, así como a mis demás familiares, de quienes recibo a diario su apoyo incondicional para lograr mis objetivos.

A mi novia, Andrea Pachas Huapaya, por estar en esos momentos donde más necesitaba apoyo. A mi gatito Kurama alias el “Mau”, fiel compañero de amanecidas de estudio y redacción de mi trabajo de investigación; haré todo lo necesario para que tus siete vidas alcancen para vivir una vida conmigo.

No conozco mejor objetivo en la vida que perecer en el intento de lo grande e imposible, el hecho de que algo parezca imposible no debería ser una razón para no intentarlo. Es exactamente lo que hace que valga la pena intentarlo. ¿Dónde estaría el coraje y la grandeza si el éxito fuese seguro y sin riesgo? El único fracaso real, es alejarse de los desafíos de la vida.

- Friedrich Nietzsche

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, el Ing. Agr. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacondori y al Ing. Agr. Alonso Vela Ahumada quienes durante todo el tiempo me brindaron su asesoramiento en el desarrollo de mi tesis con su vasta experiencia y conocimientos, siendo de vital importancia para el desarrollo de mi investigación y mi formación profesional a lo largo de todo este tiempo en la universidad y en la ejecución de mi investigación.

Al Ing. Agr. Mervin Obed Becerra Solano por las gestión y logística para el desarrollo de mi tesis. Asimismo, al Ing. Agr. José Cayhuaza, por haberme enseñado todos sus conocimientos en el cultivo de arándano, además de haberme permitido realizar mi investigación en el Fundo Buenos Aires de Quilmaná.

A los encargados de Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina por la prestación de sus instalaciones y su asesoría técnica.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Antecedentes de la investigación	3
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 El arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.)	10
a. Origen e historia	10
b. Taxonomía	10
c. Características e importancia	11
d. Fenología	12
d.1 Estado vegetativo	12
d.1.1 Poda	12
d.1.2 Brotación	13
d.1.3 Crecimiento del brote	13
d.2 Crecimiento reproductivo	13
d.2.1 Prefloración	13
d.2.2 Floración	14
d.2.3 Cuajado	14
d.2.4 Crecimiento de fruto	14
e. Cosecha	15
f. Postcosecha	15
g. Variedad Biloxi	16
2.2.2 Insectos plaga	18

a.	<i>Chloridea virescens</i> (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae)	18
b.	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)	18
c.	<i>Paranomala undulata</i> (Erichson) (Coleoptera: Scarabaeidae)	19
d.	<i>Pseudococcus</i> sp. (Westwood) (Hemiptera: Pseudococcidae)	20
e.	<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae)	20
f.	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)	21
2.2.3	Fluctuación poblacional de los insectos	21
a.	Factores bióticos	22
a.1	Relaciones de insecto plaga con la planta cultivada	22
a.2	Fenología de la planta	22
a.3	Relación de los insectos plaga con sus enemigos naturales	22
a.4	Relación de los insectos plaga con las condiciones agronómicas del cultivo	23
b.	Factores abióticos	23
b.1	Temperatura	23
b.2	Humedad relativa	24
b.3	Luz	24
b.4	Precipitación	25
b.5	Viento	25
	CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1	Ubicación	26
3.2	Materiales	27
3.2.1	Material biológico	27
3.2.2	Material de campo	27
3.2.3	Material y equipo de laboratorio	27
3.3	Metodología	28
3.3.1	Trabajo de campo	28
a.	Evaluación de insectos plaga	30
a.1	Insectos que dañan al fruto (<i>Helicoverpa zea</i> y <i>Chloridea virescens</i>)	30
a.2	Insectos que dañan al follaje (<i>Chloridea virescens</i>)	30
a.3	Insectos picadores chupadores (<i>Thrips tabaci</i> , <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Tetranychus urticae</i>)	30
b.	Evaluación de enemigos naturales	31

3.3.2	Trabajo de laboratorio	32
a.	Montaje de especímenes	32
a.1	Montaje en alfiler entomológico	32
a.2	Montaje en alcohol al 70%	32
b.	Identificación taxonómica de especímenes	32
c.	Preparación de colección de referencia	33
3.3.3	Trabajo de gabinete	33
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1	Fluctuación poblacional de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Noctuidae).	35
4.1.1	Fluctuación poblacional de enemigos naturales de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Noctuidae)	40
a.	Fluctuación poblacional de <i>Pantala</i> sp. (Fabricius, 1798) (Odonata: Libellulidae)	40
b.	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae).	44
c.	Fluctuación poblacional de <i>Nabis</i> sp. (Latreille, 1802) (Hemiptera: Nabidae).	48
d.	Fluctuación poblacional de <i>Polistes</i> sp. (Latreille, 1802) (Hymenoptera: Vespidae).	52
e.	Fluctuación poblacional de <i>Mallophora</i> sp. (Wiedeman, 1828) (Diptera: Asilidae).	56
4.2	Fluctuación poblacional de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) (Hemiptera: Aleyrodidae).	59
4.2.1	Fluctuación poblacional de enemigos naturales de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) (Hemiptera: Aleyrodidae).	63
a.	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841).	63
b.	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae).	67
c.	Fluctuación poblacional de <i>Allograpta</i> sp. (Osten Sacken, 1875) (Diptera: Syrphidae).	71
d.	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890).	75
4.3	Fluctuación poblacional de <i>Paranomala undulata</i> (Guérin-Méneville, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae)	79
4.3.1	Fluctuación poblacional de enemigos naturales de <i>Paranomala undulata</i> (Guérin Méneville, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae).	83
a.	Fluctuación poblacional de <i>Notiobia peruviana</i> (Dejean, 1829) (Coleoptera: Carabidae).	83
4.4	Fluctuación poblacional de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)	87
4.4.1	Fluctuación poblacional de enemigos naturales de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae).	91
a.	Fluctuación poblacional de <i>Geocoris</i> sp. (Fallen, 1814) (Hemiptera: Geocoridae).	91

b.	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833).	95
4.5	Fluctuación poblacional de <i>Parepitragus</i> sp. (Casey, 1907) (Coleoptera: Tenebrionidae)	99
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		103
5.1	Conclusiones	103
5.2	Recomendaciones	104
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		105
CAPÍTULO VII: ANEXOS		127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Página
1	Estados fenológicos del cultivo de arándano en Ica – Perú	12
2	Escala de grados de evaluación	31
3	Insectos plaga y enemigos naturales en el cultivo de arándano	34
4	Número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024	36
5	Número de individuos de <i>Pantala</i> sp. (Fabricius, 1798) y número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	41
6	Número de individuos de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) y número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	45
7	Número de individuos de <i>Nabis</i> sp. (Latreille, 1802) y número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024	49
8	Número de individuos de <i>Polistes</i> sp. (Latreille, 1802) y número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	53
9	Número de individuos de <i>Mallophora</i> sp. (Wiedeman, 1828) y número de larvas de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	57
10	Número de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) grado de infestación, número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	60
11	Número de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841) y número de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	64
12	Número de individuos de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) y número de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	68
13	Número de individuos de <i>Allograpta</i> sp. (Osten Sacken, 1875) y número de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	72

14	Número de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890) y número de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	76
15	Número de individuos de <i>Paranomala undulata</i> (Guérin-Ménéville, 1830), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	81
16	Número de individuos de <i>Notiobia peruviana</i> (Dejean, 1829) y número de larvas de <i>Paranomala undulata</i> (Guérin-Ménéville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.	85
17	Número de individuos de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	89
18	Número de individuos de <i>Geocoris</i> sp. (Fallen, 1814) y número de larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	92
19	Número de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833) y larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	97
20	Número de individuos de <i>Parepitrargus</i> sp. (Casey, 1907), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Ubicación del experimento.	26
2	Método de evaluación	29
3	Postura de <i>Chloridea virescens</i> en brote (a) y daño de larva en brote de cultivo de arándano (b).	38
4	Fluctuación poblacional de <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	39
5	Vista dorsal del enemigo natural <i>Pantala</i> sp.	42
6	Fluctuación poblacional de <i>Pantala</i> sp. (Fabricius, 1798) y <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	43
7	Vista lateral del enemigo natural <i>Chrysoperla</i> sp. (a) y adulto en hoja de arándano (b).	46
8	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) y <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	47
9	Vista dorsal del adulto del enemigo natural <i>Nabis</i> sp.	50
10	Fluctuación poblacional de <i>Nabis</i> sp. (Latreille, 1802) y <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	51
11	Vista dorsal del enemigo natural <i>Polistes</i> sp. capturado en campo.	54
12	Fluctuación poblacional de <i>Polistes</i> sp. (Latreille, 1802) y <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	55
13	Vista dorsal del enemigo natural <i>Mallophora</i> sp.	56
14	Fluctuación poblacional de <i>Mallophora</i> sp. (Wiedeman, 1828) y <i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	58
15	Adultos de <i>Aleurodicus</i> sp. en hoja del cultivo de arándano (a) y foco de infestación en grado 3 en hoja de arándano (b).	61
16	Fluctuación poblacional de <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	62
17	Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la familia Salticidae (a) e individuo adulto en hoja de arándano (b).	65

18	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841) y <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	66
19	Larva de <i>Chrysoperla</i> sp. en brote (a) y larva del enemigo natural en búsqueda de ninfas de <i>Aleurodicus</i> sp. (b).	69
20	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen, 1861) y <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024	70
21	Larva del enemigo natural <i>Allograpta</i> sp.	73
22	Fluctuación poblacional de <i>Allograpta</i> sp. (Osten Sacken, 1875) y <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024	74
23	Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la Familia Lycosidae (a) e individuo adulto en brote de arándano (b).	77
24	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890) y <i>Aleurodicus</i> sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. 2023.	78
25	Vista dorsal de adulto de <i>Paranomala undulata</i> (a) y larva del insecto plaga encontrada en la evaluación a nivel de suelo en el cultivo de arándano (b).	80
26	Fluctuación poblacional de <i>Paranomala undulata</i> (Guérin-Méneville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	82
27	Vista dorsal de adulto de <i>Notiobia peruviana</i> (a) y adulto encontrado en hoja del cultivo de arándano (b).	84
28	Fluctuación poblacional de <i>Notiobia peruviana</i> (Dejean, 1829) y <i>Paranomala undulata</i> (Guérin-Méneville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 – 2024.	86
29	Vista dorsal del insecto plaga <i>Helicoverpa zea</i> (a) y larva del insecto plaga dañando brote de arándano (b).	88
30	Fluctuación poblacional de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	90
31	Vista dorsal del enemigo natural <i>Geocoris</i> sp.	93
32	Fluctuación poblacional de <i>Geocoris</i> sp. (Fallen, 1814) y <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.	94
33	Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la familia Lycosidae (a) e individuo adulto en brote de arándano (b).	96
34	Fluctuación poblacional de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833) y <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.	98
35	Vista dorsal de insecto plaga <i>Parepitragus</i> sp.	100
36	Fluctuación poblacional de <i>Parepitragus</i> sp. (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.	102

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	Datos meteorológicos registrados durante la investigación	127
2	Cartilla de evaluación de insectos plaga y enemigos naturales en el cultivo de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) en Cañete, Lima. Campaña 2023 - 2024.	128
3	Resumen de la fluctuación poblacional de insectos plaga en el cultivo de arándano en Cañete, Lima.	129
4	Mapa de ubicación de todas las trampas instaladas en campo	130
5	Trampas de caída instaladas en campo (a) y adulto del enemigo natural <i>Notiobia peruviana</i> capturado en la trampa (b)	130
6	Trampas de melaza instaladas en campo en el cultivo de arándano (a) y adultos de insectos plaga como <i>Helicoverpa zea</i> , <i>Parepitrachus</i> sp. y <i>Paranomala undulata</i> capturados en la trampa (b)	131
7	Trampa adhesiva azul tipo panel instalada en campo con pegamento entomológico (a) y trampa adhesiva amarilla tipo panel instalada en campo (b)	131
8	Trampas de botella instaladas en campo con proteína hidrolizada	132
9	Aplicaciones fitosanitarias realizadas en el cultivo de arándano	132
10	Evaluación fitosanitaria realizada en fase fenológica de brotamiento y captura de insectos con red entomológica	133
11	Plantación de arándano donde se realizó la investigación	133
12	Vista microscópica del hongo <i>Erysiphe vaccinii</i> que afectó al cultivo de arándano durante el período de estudio (a) y expresión del signo del hongo en hojas de arándano (b).	134
13	Cosecha de arándano	134
14	Divulgación del estudio en la Facultad de Ciencias Agrarias a representantes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de Cañete (UNDC).	135
15	Resumen de enemigos naturales en el cultivo de arándano en Cañete, Lima.	135

RESUMEN

El problema de investigación es ¿Cuál es la fluctuación poblacional de insectos plagas y sus enemigos naturales en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var Biloxi) en Cañete, Lima?, tiene como objetivo: Determinar la fluctuación poblacional de insectos plagas y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano en la variedad Biloxi. El área de estudio (0.60 ha) se dividió en cinco sectores, evaluando 20 plantas por semana, durante 23 semanas. Se registraron larvas de *Chloridea virescens*, desde brotamiento hasta prefloración; individuos de *Aleurodicus* sp. desde brotamiento hasta floración y cuajado; larvas de *Paranomala* sp. en brotamiento y prefloración; larvas de *Helicoverpa zea* en brotamiento hasta prefloración; y adultos de *Parepitrachus* sp. desde brotamiento hasta floración y cuajado. Entre los enemigos naturales más representativos se identificaron arañas de las familias Lycosidae, Salticidae, Tetragnathidae; larvas de *Chrysoperla* sp. y *Allograpta* sp., así como adultos de *Geocoris* sp., *Pantala* sp., *Chrysoperla* sp., *Notiobia peruviana*, *Nabis* sp., *Polistes* sp. y *Mallophora* sp. Los resultados evidencian que la mayor fluctuación poblacional de los insectos plaga, ocurre en los estados fenológicos de brotamiento y prefloración, mientras que, la de los enemigos naturales se relaciona directamente con la de estas. Esta interacción muestra la importancia de los enemigos naturales en la regulación de plagas y el diseño de estrategias de manejo integrado.

Palabras clave: *fluctuación poblacional, insectos plaga, enemigos naturales, fenología, taxonomía.*

ABSTRACT

The research question is: What is the population fluctuation of insect pests and their natural enemies in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L. var Biloxi) in Cañete, Lima? The objective is to determine the population fluctuation of insect pests and their natural enemies in the different phenological stages of the Biloxi variety of blueberry cultivation. The study area (0.60 ha) was divided into five sectors, evaluating 20 plants per week for 23 weeks. *Chloridea virescens* larvae were recorded from budding to pre-flowering; *Aleurodicus* sp. individuals from budding to flowering and fruit set; *Paranomala* sp. larvae at budding and pre-flowering; *Helicoverpa zea* larvae from budding to pre-flowering; and *Parepitragus* sp. adults from budding to flowering and fruit set. Among the most representative natural enemies identified were spiders of the families Lycosidae, Salticidae, and Tetragnathidae; larvae of *Chrysoperla* sp. and *Allograpta* sp., as well as adults of *Geocoris* sp., *Pantala* sp., *Chrysoperla* sp., *Notiobia peruviana*, *Nabis* sp., *Polistes* sp., and *Mallophora* sp. The results show that the greatest population fluctuation of insect pests occurs during the phenological stages of sprouting and pre-flowering, while that of natural enemies is directly related to theirs. This interaction demonstrates the importance of natural enemies in pest regulation and the design of integrated management strategies.

Key words: population fluctuation, insect pests, natural enemies, phenology, taxonomy

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El arándano es un frutal del género *Vaccinium*, de la familia de las ericáceas, distribuido principalmente en Norteamérica, Europa Central y América del Sur (García y García, 2005). Este género lo conforman 450 especies, siendo la más comercial “Blueberry” o arándano azul”, reconocidas por sus propiedades antioxidantes, nutricionales y medicinales (Meléndez et al., 2021; Zavalaga, 2022) ; asociado al alto contenido de fibra y vitamina C, funcionando como un antiinflamatorio (Girón y Jalk, 2018; Ramos et al., 2021).

En Perú las variedades más cultivadas son: Biloxi, Misty, Legacy, Emerald, Ventura y Oneil; por su fácil adaptación al suelo y clima de nuestro país (Quispe, 2019). La superficie cultivada ha mostrado un acelerado crecimiento; en 2013 se registraban 500 ha ubicadas en Cajamarca, La Libertad, Áncash, Lima y Arequipa (Gamarra, 2016); para 2016 la cifra ascendió a 1 932 ha concentrándose el 90% en La Libertad; mientras que, en el 2022 alcanzó 18 614 ha distribuidas en Lambayeque, Áncash, Lima, Ica y Piura (RedAgrícola, 2023). Actualmente el Perú cuenta con alrededor de 18 000 ha instaladas y se espera que para el 2024 crezcan a 20 000 ha (ProArandanos, 2023), consolidándose como líder en exportaciones, siendo Estados Unidos su principal mercado con el 57.7 % de participación (ADEX, 2023; INEI, 2023).

La rentabilidad del arándano ha superado a otros cultivos de exportación como uva, espárrago y palto (Orga, 2021). No obstante, este rápido crecimiento trae consigo retos fitosanitarios y la dependencia del uso de control químico indiscriminado, generando desequilibrios en el agroecosistema, limitando el establecimiento de organismos benéficos; ocasionando que la dinámica poblacional varíe según la zona de producción (Collantes y Altamirano, 2020; Flores, 2021). Particularmente, Cañete se ha consolidado como una zona productora relevante, con condiciones climáticas y edáficas favorables para su instalación, aunque el uso intensivo de plaguicidas compromete la sostenibilidad productiva.

Por consiguiente, un adecuado manejo integrado de plagas requiere conocer la fluctuación poblacional insectos plaga, implicando el estudio de sus enemigos naturales, su dispersión y efectividad como agentes de control biológico (Loureiro et al., 2020; Lopez y Liburd, 2023). Sin embargo, en el Perú existe una carencia de información y profesionales capacitados en el manejo sanitario del arándano, lo que limita el establecimiento de tácticas de control adecuadas (Tartanus et al., 2023), repercutiendo en la calidad de frutos en cuanto a firmeza, calibre y conservación de pruina o “bloom”.

En este contexto, es fundamental generar información que permita identificar los insectos plagas que afectan al arándano en Cañete y conocer la acción de sus enemigos naturales, lo que contribuiría a establecer un adecuado manejo integrado de plagas en la zona.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Determinar la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi), en Cañete, Lima.

1.1.2 Objetivo específico

Identificar taxonómicamente a nivel de género los insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi), en Cañete, Lima.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Pantoja (2023), evaluó la severidad e incidencia de plagas y enfermedades mediante métodos directos en campo e indirectos como la instalación de trampas de monitoreo. Los resultados de presencia e incidencia en las diferentes fases fenológicas mostraron en cuanto a enfermedades predominantes a pudrición gris, antracnosis, muerte regresiva y atizonamiento. En cuanto a plagas predominantes se registraron gusano enrollador, cochinillas, mosca blanca y especies de la familia Curculionidae; sin embargo, se evidenciaron dos distintos grupos de plagas. En el grupo 1, se describe a *Trialeurodes vaporariorum* que presentó una mayor incidencia con diferencia significativa de 53,33 % y una severidad de 8,56 %, mientras que insectos de la familia Curculionidae presentaron una incidencia de 3 % con respecto a otras plagas y una severidad de 7,25 %, teniendo un impacto negativo en la producción de arándano. En el grupo 2, se reportó a *Heliothis* sp. como la plaga de mayor incidencia alcanzando una severidad de 9,93 %, debido a que esta plaga afecta al arándano en etapas fenológicas muy importantes como brotación, floración y fructificación.

Rodríguez (2023), describió a las principales plagas del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. Ventura) en Jayanca, región de Lambayeque; registrando a *Anomala* sp. en su estado larval alimentándose de raicillas y su estado adulto ocasionando daños en brotación y hojas jóvenes; *Prodiplosis longifila* que en altas densidades ocasionan daños en yemas de brotes tiernos; trips atacando particularmente en floración y cuajado, raspando tejido vegetal y disminuyendo calidad de fruta; *Chloridea virescens* plaga importante en arándano, debido a que ataca en la mayoría de los estados fenológicos en brotamiento, floración, cuajado y maduración; *Ceratitis capitata* dañando pulpa de frutos en maduración generando que el fruto caiga

prematuramente y chanchitos blancos ocasionando daños a nivel de cuello de planta extrayendo savia debilitando a la planta.

Ticlayauri (2022), determinó las principales plagas del cultivo de arándano en condiciones de suelos y sustratos en macetas en la zona de Ica, Villacurí y Pisco, siendo las principales *Heliothis* sp. atacando brotes jóvenes principalmente, ocasionando daños en la ramificación y desarrollo de la planta, de igual forma se identificó a *Pseudococcus*, trips, ácaros y mosca blanca que ocasionan daños a nivel foliar, que posteriormente desencadena en la aparición del hongo *Fumago* sp. Las condiciones de siembra de arándano en macetas, es semejante al manejo de un cultivo hidropónico, mostrando a las plantas más succulentas, haciéndolas más susceptibles a ataques de insectos picadores chupadores.

Amézquita (2022), en su investigación del manejo integrado de plagas en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) bajo condiciones del valle de Huarmey en la región de Ancash, en los diferentes estados fenológicos reportó como principales plagas a *Chloridea virescens* afectando brotes tiernos que emergieron en los meses de enero y febrero, así como, botones florales en abril a mayo, y en octubre a diciembre afectando frutos pequeños. *Argyrotaenia sphaleropa* se reportó pegando hojas, mientras que *Spodoptera* sp. afectando hojas grandes y en brotes tiernos. Del mismo modo, se identificó a *Anomala* sp. afectando el sistema radicular provocando muerte de plantas tiernas. Asimismo, se identificó poblaciones de *Bemisia tabaci* y *Aleurodicus* sp. en los meses de mayo a diciembre. Por último, se registró trips ocasionando daños en brotación para luego aparecer nuevamente junto con *Ceratitis capitata* en etapas de cuajado.

Díaz (2021), describió la fluctuación poblacional de las principales plagas y sus enemigos naturales en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Biloxi, durante la etapa de floración y fructificación en el distrito de Querocoto, provincia de Chota de la región de Cajamarca, realizado en octubre del 2018 a mayo del 2019. En esta investigación durante las etapas fenológicas de floración y fructificación se identificó como principales plagas a *Diabrotica viridula*

(Chrysomelidae), *Epitrix* sp. (Chrysomelidae), *Juliaca* sp. (Cicadellidae) y *Borogonalia* sp. (Cicadellidae), que presentaron diferentes densidades poblacionales con respecto a los factores climáticos, durante la evaluación no se reportó especies de enemigos naturales. Según la severidad de daños registrados a nivel foliar las especies de *Diabrotica viridula* (Chrysomelidae) y *Epitrix* sp. (Chrysomelidae), fueron reportados como plagas claves registrándose el mayor números de individuos de 0,84 y 0,59 respectivamente, a diferencia de *Juliaca* sp. (Cicadellidae) y *Borogonalia* sp. (Cicadellidae) como plagas potenciales, ya que su presencia no afectaba el desarrollo y crecimiento normal del cultivo de arándano, registrándose el máximo número de individuos en 0,64 y 0,48 respectivamente.

Orga (2021), identificó en pampa de Villacurí, distrito de Salas en la región de Ica, en un área de sesenta (60) hectáreas considerando cuatro etapas fenológicas claves del arándano brotación, ramificación, floración y cosecha en los años 2018, 2019 y 2020, a los siguientes insectos plaga: *Chloridea virescens* se presentó durante todas las etapas fenológicas del cultivo, sobre todo en brotación y floración, también se registró a *Bemisia tabaci* en brotamiento y cosecha asociada a altas densidades del cultivo, a su vez *Thrips tabaci* fue registrado principalmente en floración y en cosecha la principal plaga fue *Ferrisia* sp.

Cabezas (2021), recopiló información de las principales plagas que afectan en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) orgánico en Chíncha, y a su vez implementó una estrategia de manejo integrado de plagas. Encontró que la producción de arándano es posible, teniendo en cuenta la prevención de las principales plagas como *Chloridea* sp. y *Argyrotaenia* sp. que causan daños severos en brotación, a diferencia de *Opogona* sp. cuyos daños se observaron con mayor incidencia en floración y cuaja, ya que una sola larva se alimentaba de varios frutos. Asimismo, registró a *Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus* durante toda la campaña. Por último, se reportó presencia de *Anomala* sp. en los meses de enero, agosto y septiembre, causando daños severos en brotamiento junto con

Bemisia tabaci, mientras que *Aleurodicus* sp. se encontró afectando principalmente hojas basales en épocas de cosecha.

Alcalde (2019), estimó las pérdidas causadas por plagas en la calidad poscosecha del cultivo de arándano, en general, los insectos causan pérdidas alrededor de 67 %, debido a daños por plagas como *Anomala* sp. y *Aegorhinus nodipennis* cuyos estados larvales causan daños a nivel radicular debilitándola hasta su muerte, de igual modo áfidos como *Myzus persicae* y *Aphis* sp. extraen la savia con nutrientes de la planta provocando un desbalance hormonal, así como, la transmisión de virus, por último se registra *Thrips tabaci* y *Frankliniella* sp. que dañan los frutos a través de su estilete, siendo igualmente vectores de enfermedades y virosis, concluyendo que existe una correlación de 96,95 % entre daños por insectos como la causa principal de pérdidas en producción.

Neira (2019), describió el manejo de lepidópteros en *Vaccinium corymbosum* L. en Santa Elena y Víctor Raúl en Virú, La Libertad, la metodología fue descriptiva. La información se obtuvo a través de visitas y entrevistas personalizadas, complementándose con una encuesta a las personas responsables del área de sanidad agrícola. Las principales plagas del Orden Lepidoptera fueron *Heliothis virescens*, *Agrotis* sp. y *Argyrotaenia* sp. a una temperatura promedio de 23 °C y una humedad relativa promedio de 70 %. Se concluye que el manejo de lepidópteros incluye métodos de control cultural como: eliminación de malezas, aplicación de materia orgánica en la instalación, manejo adecuado de fertilización y el riego, evaluación constante sobre la dinámica poblacional de lepidópteros; métodos de control biológico, uso de agentes biológicos *Bacillus thuringiensis* a una dosis de 0,5 kg/ha y virus de la poliedrosis nuclear a una dosis de 0,4 L/ 200 L; control etológico para monitorear adultos, de lepidópteros mediante el uso de trampas negras, trampas de luz, melaza y método de control químico como el uso de insecticidas con ingredientes activos como Spinosad, Spinetoram y Chlorantraniliprole.

García et al. (2018), describieron las principales plagas que afectan al cultivo de arándano en el norte de España, registrando plagas como *Cacoecimorpha pronubana* Huber, insecto del

orden Lepidoptera que ocasiona daños a nivel foliar en forma de distorsiones afectando también flores y frutos; a su vez describe a insectos comúnmente llamado “cochinillas” del orden Hemiptera, tales como *Aspidiotus* sp., *Lepidosaphes ulmi* e *Icerya purchasi* los cuales dañan a nivel de cuello de planta, ramas, brotes y frutos; asimismo, reporta a *Operophtera brumata* L. alimentándose tanto de yemas florales como foliares reduciendo drásticamente el área foliar de las plantas, así como, también rendimientos; de igual manera reportó a *Drosophila suzukii* comúnmente llamada “mosca del vinagre” de la familia Drosophilidae el daño lo ocasiona su estado larval que se alimentan de la pulpa del fruto dejando un orificio en la epidermis de la fruta y provocando el ablandamiento de la pulpa; también se reportó a *Otiorhynchus* sp. llamado convencionalmente “gorgojo del suelo” su estado larval es el que causa daño principalmente a nivel de cuello de planta y sistema radicular; describió además al “gusano del arándano” con nombre científico *Rhagoletis mendax* Curan, principal plaga del arándano en América del Norte, su larva se alimenta directamente del fruto causando caída del mismo; se registró de igual manera al “gusano del cerezo” con nombre científico *Grapholita packardii* Zeller su estado larval se alimenta de los frutos y contamina con sus excrementos disminuyendo calidad de fruta; asimismo se reporta a dos insectos del orden Diptera tales como *Dasineura oxycoccana* Johnson o llamada también “mosca de la agalla del arándano” que se alimenta del interior de las yemas florales provocando su desecamiento y a *Prodiptosis vaccinii* Felt, que se alimentan del interior de los brotes vegetativos causando muerte apical y por último, describe a “pulgonas” tales como *Myzus persicae* Sulzer y *Aphis gossypii* Glover, que al ser insectos chupadores extraen nutrientes de la planta alterando el balance hormonal y debilitando a la planta.

Flores (2018), describió la infestación de los principales insectos plagas de *Vaccinium* sp. var. Biloxi en Chao - Virú, La Libertad, de acuerdo a su fenología, infestación de los principales insectos plaga, reconocimiento de las principales plagas, método de evaluación para determinar el porcentaje de infestación, entre otros, dichos datos fueron obtenidos mediante la aplicación de encuestas. Se concluye que los cultivos de arándano en Chao, presentan porcentajes de

infestación de las siguientes plagas: *Heliothis virescens*, *Anomala* spp., *Coccus* sp., *Pseudococcus longispinus*, *Dysmicoccus* sp., *Thrips tabaci*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Argyrotaenia* sp., *Hemiberlesia* sp., *Ceratitis capitata*. Presentando altos niveles de infestación de *Heliothis virescens*, *Anomala* sp. y *Thrips tabaci*, con 6,9 %, 5,2 % y 4,6 % respectivamente.

Paita (2017), en su investigación realizada en Huarmey - Ancash en el cultivo de arándano de variedades Biloxi, Emerald, Ventura, Snow chasser y Spirng High, encontró que las principales plagas son: *Prodiplosis longifila* cuyas larvas infestan brotes tiernos y flores, afectando posteriormente en cuajado; *Trips tabaci* y *Frankliniella* sp. infestan en la etapa fenológica de cuajado produciendo raspados en las frutas disminuyendo su calidad; *Aleurodicus juleikae* succiona la savia de las hojas ocasionando la aparición de fumagina disminuyendo la calidad de la fruta; *Pinnaspis aspidistrae* infesta mayormente tallos y ramillas succionando savia ocasionando debilitamiento de la planta; *Heliothis virescens* sus larvas atacan en brotación, floración y cuajado y por último *Ceratitis capitata* afectando los frutos desde fruto “pintón” hasta la maduración en campo, realizando galerías dentro del fruto y siendo una plaga cuarentenaria de restricción internacional.

Gómez (2014) refirió que, en el cultivo de arándano, son considerados como plagas claves, en la fase inicial y fase vegetativa *Chloridea virescens* y *Paranomala* sp. La plaga cuarentenaria es la mosca de la fruta. *Chloridea virescens* causa defoliación de brotes terminales y frutas, hasta un 40 % de daño sobre la población total de plantas. Esta plaga está presente todo el año, se realizan hasta 25 a 30 aplicaciones/año de agroquímicos. *Paranomala* sp. se alimenta de raicillas jóvenes, causando muerte de la planta cuando hay alta incidencia. Se han reportado hasta 30 % de muerte de plantas. Esta plaga está presente todo el año y aún no existen un control efectivo definido.

Cisternas (2013), en la provincia de Chillan en Chile, reportó a los diferentes insectos plaga de importancia económica asociados al cultivo de arándano dentro del Orden Coleoptera: Scarabaeidae conocidos como “pololos” o “san juanes” registrando especies como: *Hylamorpha*

elegans, *Sericoides* spp., *Brachysternus prasinus*, *Phytholaema hermanni* y *Tomarus villosus* alimentándose de raicillas y brotes. Asimismo, de la familia Curculionidae conocidos como “gorgojos”, “burritos” o “capachito” describiendo especies como: *Aegorhinus superciliosus*, *Otiorhynchus sulcatus*, *Naupactus xanthographus*, *Graphognatus leucoloma* y *Naupactuscervinus* alimentándose de hojas principalmente. De igual forma, reporta insectos del Orden: Thysanoptera de la familia Thripidae convencionalmente llamados “trips” registrando a especies como *Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci* dañando a brotes tiernos a través de su estilete, además de ser vectores de enfermedades, bacterias y virus. De la misma manera, insectos del Orden: Lepidoptera de diferentes familias como: Hepialidae o llamadas “polillas fantasma” reportando a especies como *Dalaca pallens* y *Dalaca variabilis* haciendo daños en forma de anillado a nivel de cuello de planta; familia Noctuidae o “polillas nocturnas” describiendo especies como *Agrotis ipsilon* y *Peridroma saucia* causando daños en cuello de planta y follaje; y la familia Tortricidae llamadas coloquialmente “eulias” o “proeulias” registrando a *Proeulia* spp., realizando enrollamiento en hojas y dañando frutos. Además, reportó insectos del Orden: Hemiptera de diferentes familias como Aphididae o “pulgones” se registró a *Aphis gossypii* y *Macrosiphum* spp., atacando brotes y flores, siendo también vectores de diferentes tipos de virus; familia Pseudococcidae a especies como *Pseudococcus viburni*, *P. longispinus* y *P. cribata* siendo plagas cuarentenarias a nivel internacional conocidos como “chanchitos blancos”; y la familia Coreidae describiendo a *Leptoglossus chilensis* o conocido como “chinche parda de los frutales” reproduciéndose en ramillas, hojas y frutos, sin embargo, el único daño reportado es en fruta sobremadura. Por último, se registró al Orden: Hymenoptera de la familia Tenthredinidae reportando a *Ametastegia glabrata* o “avispa barrenadora de brotes”, que al buscar donde hibernar provoca el ingreso de la larva en brotes tiernos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)

a. **Origen e historia.** El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es un frutal arbustivo originario de los bosques templados y fríos de América de Norte (Vera et al., 2015), donde crece de forma silvestre, es de hojas perennes o caducifolias, formando parte de la familia Ericaceae y del género *Vaccinium* (Benavides, 2016), que de acuerdo con el hábito de crecimiento, la altura de la planta y las características de la fruta, se divide en cinco grupos cultivados (Miao et al., 2022), teniendo: el arándano de arbusto alto del norte (*Vaccinium corymbosum*), arándano de arbusto alto del sur (híbridos de *Vaccinium corymbosum*), arándano de ojo de conejo (*Vaccinium virgatum*), arándano de arbusto bajo (*Vaccinium angustifolium*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) (Fahrenkrog et al., 2022), sin embargo, dos tipos de arándano: Lowbush blueberry o arándanos arbustivos pequeños (*Vaccinium angustifolium*) y Highbush blueberry o arándanos arbustivos grandes (*Vaccinium corymbosum*), poseen las variedades más comerciales (MIDAGRI, 2016). De todo el género *Vaccinium* solo un pequeño grupo de 30 especies tienen importancia comercial destacando *V. corymbosum* L., que representa el 80 % del total de la superficie sembrada (García, 2015).

b. **Taxonomía.** Según Hassler (2022), la clasificación taxonómica del arándano es la siguiente:

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Tracheobionta
Superdivisión	:	Spermatophyta
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida

Subclase	:	Dilleniidae
Orden	:	Ericales
Familia	:	Ericaceae
Género	:	<i>Vaccinium</i>
Nombre científico	:	<i>Vaccinium corymbosum</i> L.

c. Características e importancia. El crecimiento del cultivo en Perú ha permitido su reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional, impulsando una alta demanda de exportación (Flores et al., 2023). Su fruto es valorado por su sabor excepcional y su color intenso, posicionándolo como líder entre las "súper frutas" del país (Alvarado et al., 2022), permitiendo una alta competitividad, que ha ido en aumento desde 2014, hasta convertirse en el principal producto agrícola de exportación en los años siguientes (Escalante et al., 2023). Este auge ha favorecido la expansión del área agrícola instalada y un sólido posicionamiento en el mercado nacional (Gamarra, 2016).

Para 2018, la superficie cultivada alcanzó las 7,884 hectáreas (ha), con Lambayeque y La Libertad como principales regiones productoras, generando múltiples oportunidades laborales (Sierra Exportadora, 2016). Para 2022, la superficie ascendió a 18,614 hectáreas (ha), destacando regiones clave como Lambayeque (5,391 ha), Áncash (1,187 ha), Lima (1,247 ha), Ica (1,273 ha) y Piura (996 ha). Durante 2021, la tasa de crecimiento fue de aproximadamente 3,000 ha anuales, sin embargo para 2022 se redujo a 1,764 hectáreas anuales, debido a cambios varietales internos en las empresas agroexportadoras (RedAgrícola, 2023). Los principales mercados de exportación fueron Estados Unidos (54 %), seguido de Holanda (21 %), Inglaterra (9 %), China (6 %) y España (4 %) (AGQLabs, 2019).

Este fruto ofrece importantes beneficios para la salud humana (Abou et al., 2021; Leonardelli et al., 2022), gracias a su alto contenido de antocianinas (Jaime et al., 2022). Su consumo ha demostrado reducir significativamente las lesiones pulmonares y posee efectos

antiinflamatorios (Shulgau et al., 2023), destacando su gran capacidad antioxidante (Ramos et al., 2022; MIDAGRI, 2016). En términos nutricionales, 100 gramos de arándanos aportan 33 kcal de energía, 0.64 g de proteína, 87.80 g de agua, 4.90 g de fibra dietética, 6.05 g de carbohidratos, 9.70 mg de vitamina C, 6 mg de calcio, 0.3 mg de hierro, 6 mg de magnesio y 0.1 mg de vitamina E (ProArandanos, 2022).

d. Fenología. Espinoza (2022), refirió el siguiente calendario de manejo agronómico del cultivo de arándano para Ica.

Tabla 1

Estados fenológicos del cultivo de arándano en Ica - Perú

Estados fenológicos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Poda												
Brotamiento												
Floración												
Pinta												
Cosecha												

Nota. Fenología del cultivo de arándano en Perú (2022)

d.1 Estado vegetativo.

d.1.1 Poda. Inicia en enero o febrero, siempre dejando un mes de reposo después de la cosecha. Sebastián (2019) mencionó que, el mayor rendimiento se ha encontrado con podas a una altura de 40 cm que tienen mayor éxito en rendimiento y calidad, se realiza durante las primeras horas de la mañana, existiendo dos tipos de poda: La poda de formación, que se realiza en el primer año de instalación del cultivo con la finalidad de eliminar brotes no vigorosos y yemas

florales, así como, una buena vigorosidad y crecimiento vegetativo de la planta. Y la poda de producción que se realiza a brotes ya formados, con el objetivo de estimular brotamiento lateral y eliminar brotes viejos caídos o menos vigorosos.

La etapa fenológica de la poda generalmente inicia el 15 de enero hasta el 30 de enero durando aproximadamente 15 días, sin embargo, esto depende mucho de una proyección de productividad determinada y un momento determinado, es decir, de acuerdo a la ventana comercial internacional (Gómez, 2023).

d.1.2 Brotación. El crecimiento vegetativo es dependiente de los factores ambientales que ejercen en la planta, siendo la luz el factor principal para la fotosíntesis como fuente de energía para la absorción de nutrientes y fabricación de carbohidratos, aquí es donde se inicia el desarrollo vegetativo de la planta, se produce el rápido crecimiento de los ápices vegetativos, en esta etapa vegetativa la planta utiliza los carbohidratos acumulados y reservas de nutrientes, aquí es indispensable la fertilización a base de nitrógeno y fósforo (Quispe, 2023).

d.1.3. Crecimiento del brote. En arándano el crecimiento de brotes se diferencia de los brotes normales que poseen yemas vegetativas formadas anteriormente y los brotes vigorosos que se desarrollan de yemas de ramas de campañas anteriores o desde la base de la corona. El crecimiento ocurre por flujos que varía entre 1 a 3 flujos, en esta etapa se debe controlar la fertilización nitrogenada para lograr la diferenciación floral (Marticorena, 2017).

d.2 Crecimiento reproductivo.

d.2.1 Prefloración. Ocurre cuando los meristemos vegetativos rompen dormancia y las células vegetativas comienzan a diferenciarse en células reproductivas, incentivando a la inducción floral, aconteciendo la transición de yemas vegetativas hacia yemas reproductivas (Quispe, 2023).

Este período o fase fenológica tiene una duración de 21.71 ± 5.02 días, pudiendo variar hasta 30.44 ± 10 días dependiendo de las condiciones climáticas y la edad de la planta (Mesa, 2015).

d.2.2 Floración. Ocurre de 14 a 21 días después de yema abierta, es decir la pre anthesis, en esta fase ocurre la polinización y la fecundación de los estigmas, dependiendo primordialmente de insectos polinizadores y condiciones climáticas adecuadas, en esta etapa la fertilización es en base de calcio, zinc y boro. Una vez la flor se fecundada ocurre el cuaje del fruto, que se identifica con la caída de la corola (Tomás, 2017).

Esta fase fenológica comprende de 30 a 60 días, en los meses de mayo y junio generalmente, donde existen los valores más bajos de temperatura y humedad relativa (Cabezas, 2021).

d.2.3 Cuajado. En este estado fenológico el arándano presenta un 50 a 100 % de cuajado, de acuerdo a la variedad, ocurriendo de 3 a 4 días después de la floración una reducida caída de fruta, en esta etapa se comienza a fertilizar en base de calcio, zinc y boro (Marticorena, 2017).

Inicia con la caída de las corolas de la flor, se caracteriza por poseer una duración de 15 a 20 días (Rodríguez, 2023).

d.2.4 Crecimiento de fruto. Marticorena (2017) mencionó que, todas las variedades de arándano presentan un mismo patrón de crecimiento, compuesto de tres etapas: la primera etapa consiste en la división celular en el pericarpio, con duración de 25 a 35 días, donde el fruto presenta gran división celular con un número de 7000 células en un corte transversal. En la segunda etapa ocurre la formación de la semilla, el endospermo y el embrión, con una duración de 30 a 40 días y por último la tercera etapa consiste en elongación celular del mesocarpio y la

acumulación de azúcares, produciendo un cambio de color del fruto de verde a azul, terminando con un total de 9000 células por corte transversal.

La etapa desde cuajado hasta lo designado como fruto cosechable es de 86.85 ± 8 días (Gómez, 2023).

e. Cosecha. Se realiza en los meses de junio o julio, debido a que los precios en el mercado internacional son muy rentables, la cosecha es gradual y se alarga hasta noviembre o diciembre; realizándose en forma manual con niveles de menor del 3 % de daños por desgarro peduncular, cada personal cosecha un promedio de $19,8 \text{ Kg.día}^{-1}$, que al final del día se almacenan en jabas de capacidad de $5,5 \text{ Kg.jaba}^{-1}$ (Sebastián, 2019).

El estado en el que es cosechado el arándano impacta en la calidad de la fruta, en el valor comercial, en el sabor y en el aroma; es por ello que existe una correlación positiva de la madurez con la producción de etileno y enzimas antioxidantes, y una disminución en metabolismo energético (Shi et al., 2023).

La cosecha se inicia con el 1 % de la producción total, para luego pasar a cosechar el 65 % entre los meses de octubre y noviembre, finalizando con el 6 % en diciembre; la cosecha se programa desde la poda para concentrar producción y alcanzar buen precio de fruta, generalmente inicia a las 09:00 a.m. cuando el fruto se encuentra totalmente seco (Orga, 2021).

f. Postcosecha. Mediante el transporte y almacenamiento del fruto cosechado se busca una rápida disminución de la temperatura entre 0 a 1°C , hasta llegar a la línea de packing donde pasan por una limpieza y selección, así como, control de calidad para luego ser transportados en pellets y llevados hacia la cámara de almacenamiento, donde es enfriado por circulación de aire frío a una temperatura de 0°C , una humedad relativa de 85 a 90% y controlando la atmósfera por un período de 14 días (De la Cruz, 2022).

En postcosecha, es importante mantener la firmeza del fruto y el uso de etanol disminuye la producción de poligalacturonasa, evitando la degradación de polisacáridos de la pared celular como pectina y celulosa, estabilizando el ácido 1-amino-ciclopropano-1-carboxílico oxidasa (ACC), enzima clave para la síntesis de etileno, reduciendo el efecto suavizante del etileno en la fruta (Ji et al., 2023). Biloxi es una variedad resistente a los viajes largos, pudiendo conservarse muy bien hasta 45 días después de haberse cosechado (Orga, 2021).

g. Variedad Biloxi. Esta variedad fue liberada en Mississippi en 1998, en la actualidad es la variedad más sembrada y comercializada en Perú, predominando en la costa, tanto así que alcanzó el 80 % de la oferta internacional (Laiza, 2019), planta de hábito erecto, vigorosa y de producción temprana, de allí su floración muy temprana, siendo afectada por las heladas en zonas de alto frío. Fruta de mediano tamaño, su color es de azul claro, buen sabor y firmeza. Requiere un mínimo de 400 horas frío para entrar en floración (González y Morales, 2017). En Perú tiende a florecer dos veces al año, su rendimiento promedio es de 1.5 kg.planta⁻¹ y se adapta muy bien a costa y sierra (RAISEB, 2020).

Las variedades “Southern High Bush” características por su bajo requerimiento de frío, fueron desarrolladas a partir del cruce de arándano “alto” (*Vaccinium corymbosum*) y dos especies nativas de Norteamérica tales como *Vaccinium darrowii* y *Vaccinium ashei*, de la hibridación de estas especies se dio origen a la variedad Biloxi (San Martín, 2013), dicha variedad clasificada como arándano tipo alto o “High Bush”, es muy propagada y sembrada en Sudamérica, ya que su requerimiento en horas frío son muy bajos desde 200 - 400 horas, así como, resistente a bajas temperaturas de hasta -15 °C (Mesa, 2015).

La variedad Biloxi en nuestro país, debido a la experiencia y a la patente libre para la producción de plántones, es la variedad más comercial que ha mostrado buena respuesta productiva a las condiciones de la costa peruana (Huamantingo, 2016); esta variedad ha demostrado ser muy productiva con rendimientos desde 1531 gr.pl⁻¹ (Mesa, 2015) hasta 9744

gr.pl⁻¹ de acuerdo al manejo, nutrición vegetal y condiciones ambientales de la zona de producción (Maticorena, 2017). Se ha probado desde los 0 hasta 2800 msnm requiriendo de 350 - 400 horas frío mínimo, con temperaturas ideales de 16 a 20 °C, temperaturas mínimas de 7 °C y temperaturas máximas de 30 °C (Lima, 2019); sin embargo, en su propagación y comercialización de plantines no siempre fue de buena calidad fisiológica y fitosanitaria, siendo la principal causa de pérdidas económicas a nivel de campo (Villegas, 2021). De igual forma, Biloxi es susceptible principalmente a insectos plaga del orden Lepidoptera de la familia Noctuidae como *Chloridea virescens* y *Helicoverpa zea* (Carbajal, 2022), del orden Coleoptera de la familia Scarabaeidae como *Anomala* sp, y del orden Hemiptera de la familia Pseudococcidae conocido comúnmente como “cochinillas” (Avila, 2023).

Las plantas de arándano de la variedad Biloxi presentan una distribución radicular superficial, encontrándose un 80 % de raíces en los primeros 20 - 40 cm y se caracterizan por la ausencia de pelos absorbentes (García et al., 2018), con hojas simples, alternas, de forma elíptica o lanceolada de 5 cm de longitud, las flores son de disposición axilar o terminal, con racimos de 6 - 10 por yema floral y cada flor formada por 4 - 5 pétalos fusionados (La Rosa et al., 2017), la floración en Perú se produce dos veces al año, su rendimiento promedio es de 1,5 Kg.planta⁻¹ y se adapta muy bien a costa y sierra (RAISEB, 2020). Asimismo, se adapta adecuadamente a climas húmedos, inviernos fríos y es resistente a heladas, ya que las temperaturas aseguran que la floración sea más abundante y uniforme (INACAL, 2021), con una humedad relativa óptima 75 – 90 % y temperaturas máximas de 33 °C (Escurra, 2020).

El incremento de la conductividad eléctrica (CE = > a 1.0 dS/m) afecta el crecimiento, producción y calidad de arándano de la variedad Biloxi (Frías et al., 2020), no tolera suelos compactados, requiriendo de suelos aireados y bien drenados, con buen contenido de materia orgánica de 3 - 5 %, y pH de 4,4 – 5,5 (Cillóniz, 2018). El sistema de riego más adecuado es el de goteo, requiriendo volúmenes de 11,000 m³.ha⁻¹ en los primeros años de crecimiento

vegetativo, ya entrando a producción el requerimiento hídrico se incrementa a 14,600 m³.ha⁻¹ (Sebastián, 2019).

2.2.2 Insectos plaga

a. *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Noctuidae). Se reconoce actualmente como una de las plagas de mayor importancia económica en el continente americano (Rodríguez et al., 2018). Es una especie polífaga, cuyo daño es producido por las larvas, especialmente, a partir del tercer estadio, las larvas perforan los frutos, los frutos dañados se pudren y caen. Como medio de control cultural se utiliza trampas de luz negra o trampas azules también se está utilizando poliuretano negro. Es importante además el recojo de las frutas picadas pues ahí el insecto puede completar su ciclo de vida (Rojas, 2014).

Es una especie de entre las plagas más perjudiciales en los cultivos de agroexportación, cuyo daño es producido por su estado larval, poseen gran voracidad alimentándose de frutos ocasionando pérdidas en productividad y económicas; como medio de control cultural se utiliza trampas de luz negra o trampas azules (Herrero et al., 2017).

Parasitoides de huevos como *Trichogramma* sp., causan alta mortalidad de *Chloridea virescens*. También se conoce la acción benéfica de predadores del Orden Coleoptera de la familia Coccinellidae tales como *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* y *Ceratomegilla maculata*. A su vez, depredadores del Orden Hemiptera como *Orius* sp. (Fam. Anthocoridae) y *Zelus* sp. (Fam. Reduviidae), que se han registrado atacando a *Chloridea* en estado de larva (Castro, 2015).

b. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Es un insecto polífago que ocasiona numerosas pérdidas en diversos cultivos; esta característica, junto a su poder de aclimatación a diferentes condiciones permite que su distribución geográfica sea amplia. Cuando afecta las plantas jóvenes, los daños pueden ser totales, mientras que, si afecta

las plantas en estados fenológicos avanzados, pueden reponerse de la defoliación llegando a una producción normal (Casmuz et al., 2010).

El gusano cogollero selecciona hojas y brotes tiernos, especialmente de los cogollos para alimentarse, convirtiéndose en un masticador del tejido vegetal. En estado de plántulas puede causar la defoliación completa y además dañar el meristema apical en desarrollo. El mayor impacto de la plaga sucede cuando la defoliación se presenta en etapas vegetativas avanzadas y en las etapas reproductivas (Lezaun, 2014).

Entre los parasitoides destacan dos especies de la familia Tachinidae *Archytas marmoratus* y *Winthemia reliqua* las cuales pueden alcanzar hasta un 30 % y 42 % de parasitoidismo, respectivamente. Entre los predadores tenemos a Coleopteros de la familia Coccinellidae como *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea*, *Ceratomegilla maculata* y *Eriopis connexa connexa* (Quispe, 2015).

c. *Paranomala undulata* (Erichson) (Coleoptera: Scarabaeidae). Su ciclo de vida es de aproximadamente un año. La hembra grávida ovipone directamente en el suelo, especialmente en aquellos que tienen un alto contenido de materia orgánica. La larva es sumamente polífaga y presenta una gran actividad subterránea. Se le ha reportado alimentándose de bulbos, rizomas, tubérculos y raíces de muchas plantas cultivadas, pudiendo convertirse en plaga de importancia económica en aquellos cultivos cuyo producto aprovechable es la parte subterránea. Los mayores daños se han observado en plantas tiernas, almácigos o en siembra directa, la infestación se limita al sistema radical causando amarillamiento y muerte de plántulas, obligando a la resiembra o recalce en caso de siembras directas (Mondaca, 2012).

Los gusanos blancos o aradores presentan un amplio rango de enemigos naturales como son los parasitoides *Campsomeris dorsata*, *Scolia* sp., *Myzine* sp. y *Tiphia* sp., predadores como *Lochmorhynchus albicans* y *Mallophora* sp. y aves (Vergara, 2021).

d. *Pseudococcus* sp. (Westwood) (Hemiptera: Pseudococcidae). Durante el año se producen entre 3 y 4 generaciones. La dificultad de identificación de los estados inmaduros de estas especies los hace particularmente cuarentenarios. Su cuerpo es de consistencia blanda, oval y aplanada. Se encuentran cubiertos de cera blanquecina que a veces deja ver la coloración rosada o grisácea del cuerpo y en el contorno presentan filamentos de cera que son de mayor tamaño en la parte posterior. Los huevos (200 a 300) de color amarillo anaranjado se protegen en masas algodonosas de cera (ovisaco). Las ninfas móviles que eclosionan de los huevos se distribuyen hacia distintas partes de la planta (Undurraga y Vargas, 2013). Entre los daños en frutos que causa tenemos la decoloración de la zona en donde forma colonias, y la presencia de mielecilla y fumagina (Larraín y Salas, 2012).

Entre los principales predadores tenemos a *Chrysoperla* sp., *Cryptolaemus montrouzieri*, *Scymnus* sp. y *Sympherobius* sp. Entre los principales parasitoides registrados en Perú tenemos a *Leptomastix epona* y *Acerophagus flavidulus* (Prieto, 2019).

e. *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae). Estos insectos son de muy pequeño tamaño y de apariencia frágil, al estado adulto pueden variar entre 0,8 y 2 mm, presentan dos pares de alas membranosas, delgadas, pilosas y cuerpo cilíndrico de apariencia frágil. Algunas de estas especies no son fáciles de distinguir a nivel de campo y su ciclo de vida se puede completar en 15 a 20 días, dependiendo de las condiciones climáticas pueden mantenerse activos todo el año o hibernar como adulto. Las larvas y los adultos son los estados que se alimentan de los tejidos tiernos a través de su estilete, son vectores de enfermedades ya que pueden transportar hongos, bacterias y virus (Cisternas, 2013).

Entre los predadores naturales, la especie más abundante ha sido *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) y *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) (Medina, 2017). De igual forma, se reporta como enemigos naturales

a *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae) y *Aeolothrips fasciipennis* (Thysanoptera: Aeolothripidae) (Estay P., 2018).

f. ***Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae).** Es la especie de mayor importancia, porque ataca a más de 200 cultivos; que a su vez transmite más de 150 virus y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos (Morales et al., 2006). Produce dos tipos de daños, siendo los daños directos los relacionados con la succión de savia, en casos extremos provoca el desecamiento de las hojas afectadas, al succionar, inyectan saliva tóxica en el vegetal, lo que le ocasiona manchas cloróticas; en tanto, que los daños indirectos son aquellos producidos por la secreción de melaza y posterior asentamiento de negrilla en hojas, flores y frutos; lo que provoca asfixia vegetal y dificultad en la fotosíntesis (Porcuna, 2010).

Los principales controladores biológicos son *Aphidius* sp., *Zelus* sp., *Harmonia axyridis*, *Chrysoperla externa*, *Condyllostylus* sp., *Lissonota* sp., *Ceraeochrysa cincta*, *Cheilomes* sp., *Metacanthus tenellus* y *Neda* sp. (Gil y López, 2017).

2.2.3 Fluctuación poblacional de los insectos

La fluctuación poblacional de insectos se ve influenciada por factores bióticos y abióticos, y su respuesta a estos factores determina el funcionamiento de varias especies de insectos en un mismo espacio y tiempo (Eulógio et al., 2000). De ahí que, a lo largo del período vegetativo de un cultivo no mantiene una densidad poblacional de insectos constante, sino que, presenta fluctuaciones (Orihuela y Sánchez, 2012) relacionadas con factores bióticos como la acción de enemigos naturales, disponibilidad de recursos y acción de competidores, así como también de factores abióticos como el clima teniendo como principales a la temperatura, humedad y lluvia (Pérez et al., 2011).

El conocimiento de la fluctuación poblacional puede proyectar cambios en densidad de acuerdo a épocas del año, pudiendo así pronosticar dispersión, crecimiento, localización y posibles daños económicos (Suárez, 2016); esto constituye una herramienta fundamental para la generación de modelos de fluctuación poblacional en base a variables como el tiempo, clima, fenología y la especie de insecto, que sirven para la elaboración de estrategias de manejo integrado (Ramos et al., 2019).

a. Factores bióticos.

a.1 Relaciones entre el insecto plaga y la planta cultivada. Las interacciones entre el insecto y la planta, permite distinguir diferentes niveles tróficos en donde las plantas constituyen el primer nivel, las plagas el segundo nivel, seguido del tercer nivel conformado por los enemigos naturales y el cuarto nivel representado por los hiperparasitoides (UCI, 2015). Esto indica que, la relación entre el insecto plaga y la planta es una relación fundamental en la naturaleza y su interrupción ocasionaría que un ecosistema o varios se desequilibren, ya que, ambos dependen uno del otro para su supervivencia (Villarreyna, 2016).

a.2 Fenología de la planta. La fenología tiene el objetivo de describir y estudiar las diferentes etapas o eventos fenológicos de la planta y su interacción con ecosistemas específicos y con el medio ambiente (Gil y López, 2017). De ahí que, las observaciones fenológicas de la planta son importantes siendo la base para la implementación de cualquier sistema agrícola, permitiendo una mejor planificación, programación y aplicación de las distintas actividades agrícolas para incrementar los rendimientos de un cultivo (Yzarra y López, 2018).

a.3 Relación de los insectos plaga con sus enemigos naturales. El enemigo natural en relación con los insectos plaga es capaz de regular la densidad poblacional del insecto, así como de mantener en niveles muy por debajo del umbral económico del cultivo (Badii et al.,

2010). Los enemigos naturales representan los principales impulsores de las dinámicas de la biodiversidad en un ecosistema, siendo parte fundamental de las redes tróficas (Mestre y Holt, 2018) y su eliminación o disminución en su población, ya sea por diferentes factores naturales o por acción antropogénica, ocasiona que los insectos plaga aumenten su población al máximo, siendo solo limitados por las condiciones climáticas (Córdova, 2015). Existen casos, donde los enemigos naturales son más numerosos, sin embargo, la mayoría de cultivos poseen más de dos plagas principales los cuales no se encuentran bajo un control eficiente, de ahí que, se inicia con el control químico (Smith y Capinera, 2019).

a.4 Relación de los insectos plaga con las condiciones agronómicas del cultivo.

La relación entre el insecto plaga y el cultivo depende de factores ambientales, biológicos intrínsecos y biológicos extrínsecos, estos factores determinan el crecimiento poblacional del insecto plaga con respecto al cultivo a nivel global, sin embargo, la interacción también actúa a nivel de cada especie de insecto plaga, todo esto bajo un equilibrio del ecosistema y con un solo fin la supervivencia de ambos agentes (Jiménez et al., 2009).

b. Factores abióticos.

b.1 Temperatura. De todos los factores ambientales el que influye más en el desarrollo y crecimiento de insectos al ser organismos poiquiloterms es la temperatura, debido a su acción directa en los procesos bioquímicos (Vicente, 2001), sobre todo en la relación de tiempo de desarrollo de estadios, reproducción y longevidad; a esto se le conoce como grados día que es el uso de la temperatura para la predicción de la actividad del insecto, a través del calor acumulado (Vargas y Rodríguez, 2008).

De igual forma, que otros organismos los insectos se adaptan a un rango de temperatura óptimo para su alimentación, desarrollo, oviposición y dispersión, de ahí que la temperatura es un factor ampliamente utilizado para la predicción de la dinámica poblacional de insectos

(Miranda, 2014). Sin embargo, también tiene una acción indirecta que es al medio ambiente, afectando al crecimiento de las plantas causando una alteración en la calidad de los alimentos por consiguiente un desequilibrio en la población de depredadores, parasitoides e incluso en la actividad de entomopatógenos (Muñoz, 2019).

Generalmente, la zona óptima de temperatura está limitada por un umbral máximo de 38 °C y un umbral mínimo de 15 °C como promedio general, más allá de estos umbrales el insecto presenta problemas para su actividad y desarrollo, si se alejan de este rango en límites muy por encima o debajo del promedio produce la muerte del insecto (Monge, 2021).

b.2 Humedad Relativa. De igual forma que la temperatura, la humedad relativa también es un factor importante; debido a que, cada insecto tiene una zona de humedad óptima y una mayor o menor humedad es perjudicial, ya que los insectos internamente presentan un contenido de humedad constante (Monge, 2021), y su alteración o desequilibrio actúa directamente sobre los estados juveniles, su actividad y longevidad del insecto (Vargas y Rodríguez, 2008).

b.3 Luz. Es otro factor importante con respecto al desarrollo de insectos, debido a que, afecta directamente a su comportamiento migratorio y reproductor, es por ello que, es muy común su utilización en el control, muestreo y detección de plagas (Urra, 2015). De igual forma, la luz puede ser favorable o perjudicial de acuerdo al hábito diurno o nocturno del insecto y posee una gran acción sobre todo con el fotoperíodo y la longitud de onda (Monge, 2021), sin embargo, la intensidad y el tiempo de incidencia de la luz influyen directamente en los ritmos biológicos en distintas fases a través del fotoperíodo y también mediante la fototaxia que es positiva cuando el insecto es atraído por una fuente de luz artificial, en caso contrario es fototaxia negativa sabiendo además que los insectos poseen fotoreceptores sensibles a longitud de onda azul, verde y ultravioleta (Chachi et al., 2022). De manera que, la intensidad de la luz puede ocasionar efectos

negativos en la migración, orientación, causar estrés, ocasiona patrones irregulares de alimentación, reproducción y comunicación (Ortega, 2023).

b.4 Precipitación. El factor precipitación tiene efectos notorios con respecto a la distribución de insectos plaga provocando la intensificación de individuos en un determinado lugar afectando positivamente o negativamente su densidad poblacional (Posada y Ramos, 2012). Es por ello que, para motivos de investigación el indicador utilizado es la precipitación acumulada semanal en unidad de milímetros (mm) con el fin de encontrar efectos en la incidencia de insectos plaga evaluado conjuntamente con el factor temperatura (García et al., 2017). Por tal motivo, al ocurrir alteraciones en la precipitación y temperatura causan desplazamientos de especies a zonas altas y frías, provocando desequilibrios en los agroecosistemas (Aguirre et al., 2021).

b.5 Viento. Dentro de los principales factores climáticos de influencia, el viento juega un papel importante en la distribución de insectos no solo en un lugar específico sino que a nivel global, de ahí que, también el viento en acción combinada con el calor tiende a reseca oviposiciones de insectos provocando la mortandad antes de su eclosión (Gómez y Monge, 2007). Asimismo, el viento constituye un factor importante en la dispersión pasiva, es decir, la dispersión por medio de agentes externos resultando en el transporte de huevos de insectos a cortas distancias (Gamboa, 2010). Es por ello que, es importante conocer la velocidad y la dirección del viento, ya que, el viento no solo ocasiona la dispersión de insectos plaga sino también de parasitoides (Hernández y Manzano, 2016), así como también, otros estadios como larvas, adultos alados o no alados y provoca la modificación de otros factores como la precipitación y la temperatura (Monge, 2021).

CAPÍTULO III

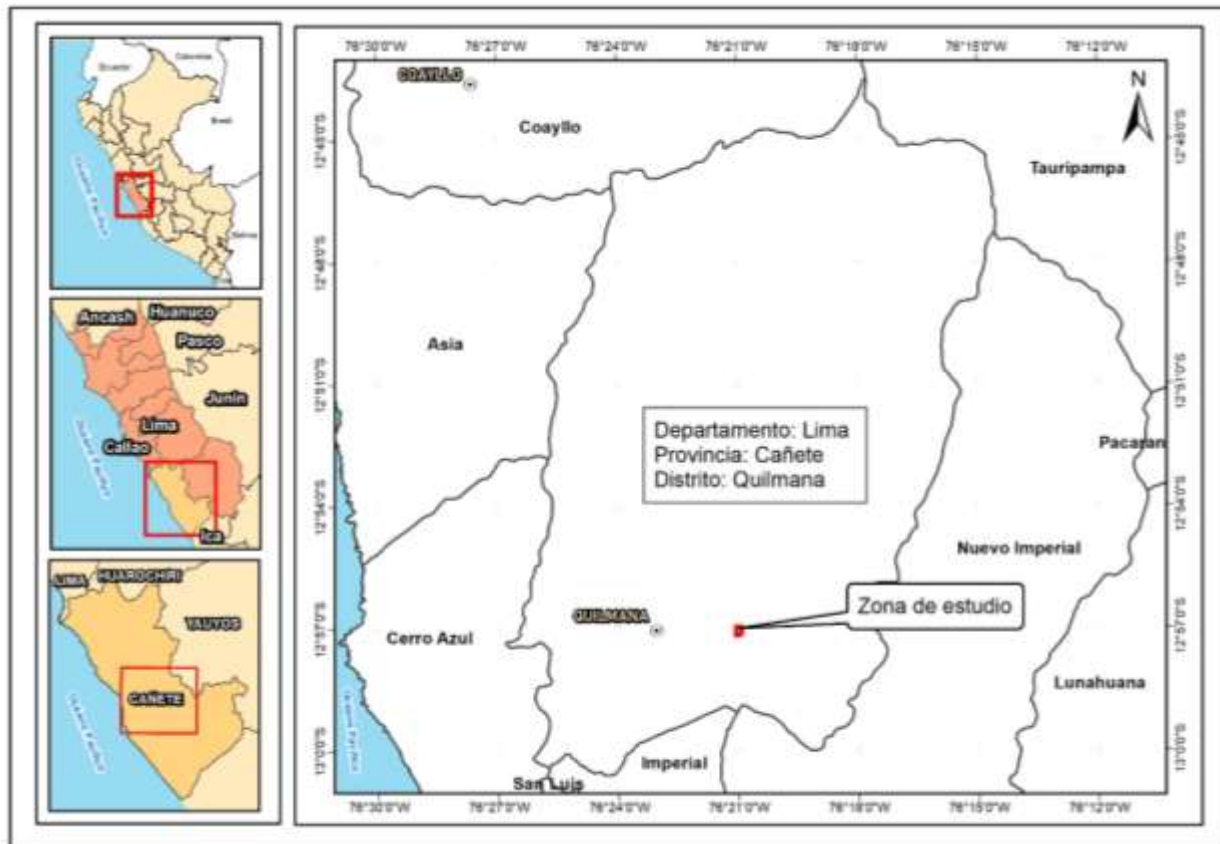
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

La investigación fue realizada en el distrito Quilmaná, provincia de Cañete, Región de Lima, geográficamente se encuentra ubicado a $12^{\circ} 57' 03''$ de latitud Sur y $76^{\circ} 21' 00''$ W de longitud Este, a una altitud de 167 msnm; temperatura promedio anual de $18 - 26^{\circ}\text{C}$, humedad relativa de $75 - 85\%$, precipitación anual acumulada promedio de $11 - 14\text{ mm}$ (SENAMHI, 2023a).

Figura 1

Ubicación del experimento



Nota. Elaboración propia (2023).

3.2 Materiales

3.2.1 *Material biológico*

Plantas de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi).

Insectos en sus diferentes estados de desarrollo (huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos).

3.2.2 *Material de campo*

Bolsas de polipropileno.

Cámara fotográfica.

Cámara letal.

Cartilla de evaluación.

GPS.

Lápiz.

Libreta de apuntes.

Lupa entomológica de 60x.

Tablero acrílico.

Pinzas.

Red entomológica aérea.

Viales de vidrio

3.2.3 *Material y equipo de laboratorio*

Alcohol metílico al 70 %.

Alfileres entomológicos N° 0, 1, 2 y 3.

Caja entomológica.

Cámara digital.

Computadora.
Estereoscopio.
Estereoscopio digital USB.
Etiquetas de colección.
Extensor de alas.
Marcador permanente resistente al agua.
Maskingtape.
Tecknopor.
Tijeras.
Viales de vidrio.

3.3 Metodología

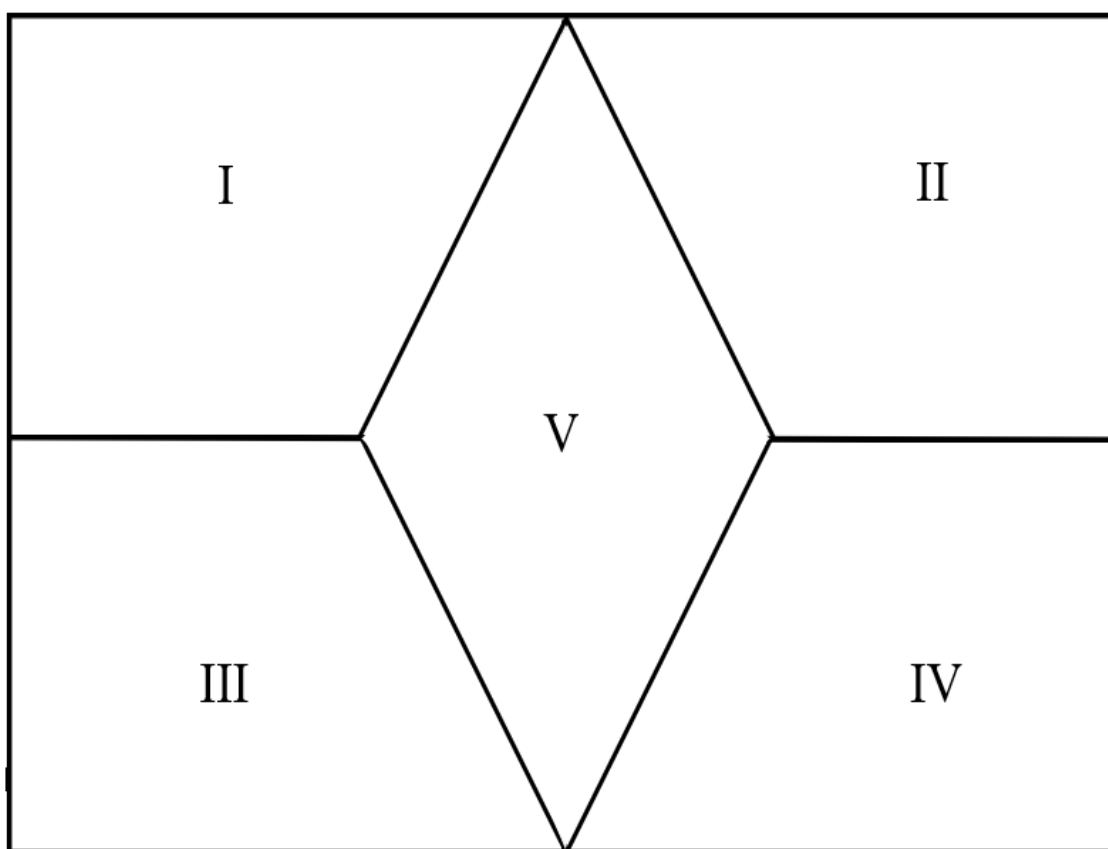
3.3.1 Trabajo de campo. Se realizaron evaluaciones en un área de 0.60 hectáreas de cultivo de arándano de la variedad Biloxi, de cinco (05) años de edad, durante la quinta (5°) campaña agrícola con un rendimiento de 25 t ha^{-1} , siendo el 90 % de las plantas de la misma edad y el 10 % de menor edad. Todas las plantas están sembradas en bolsas de plástico de 45 L, de 32" (81.28 cm) x 18" (45.72 cm), poseen un espesor de 0.25 mm y contienen una determinada proporción de pajilla de arroz. Todas estas plantas fueron sembradas el 15/10/2018, obteniéndose rendimientos promedio por campaña de 23.5 t ha^{-1} a una densidad de siembra de 2.5 metros entre hileras x 0.4 metros entre plantas, haciendo un total de 12,595 plantas, todo el cultivo se encuentra bajo sistema de riego por goteo, con distancia entre goteros de 0,40 cm, distancia entre laterales de 2.5 metros y un caudal de 1.2 L hora^{-1} .

La poda del cultivo fue realizada desde el 31 de julio hasta el 05 de agosto del 2023, las evaluaciones se iniciaron el 06 de agosto del 2023 y finalizaron el 07 de enero del 2024, estas fueron realizadas de manera semanal, contando el número de insectos plaga y enemigos

naturales tanto predadores como parasitoides, en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano, desde la poda hasta la cosecha por un período de cinco (05) meses. En una cartilla de evaluación elaborada previamente fue consignada la información del número de individuos presentes por planta, hoja, brote, inflorescencia y fruto, el campo de cultivo fue dividido en cinco (05) sectores, evaluándose cuatro (04) plantas por sector, haciendo un total de veinte (20) plantas evaluadas.

Figura 2

Método de evaluación



a. Evaluación de insectos plaga.

a.1 Insectos que dañan al fruto (*Helicoverpa zea* y *Chloridea virescens*). La planta de arándano fue estratificada en tercio inferior, tercio medio y tercio superior, en cada uno de los estratos fueron evaluados diez (10) frutos, con la finalidad de determinar la presencia de oviposiciones, estadios larvales, pupas y adultos. El índice de intensidad de ataque (IIA), se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IIA} = \frac{\text{Número de frutos dañados}}{\text{Número total de frutos evaluados}} \times 100$$

a.2 Insectos que dañan al follaje (*Chloridea virescens*). La planta de arándano fue estratificada en tercio inferior, tercio medio y tercio superior, en cada uno de los estratos fueron evaluados diez (10) hojas, con la finalidad de determinar la presencia de oviposiciones, estadios larvales, pupas y adultos. El índice de intensidad de ataque (IIA), se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IIA} = \frac{\text{Número de hojas dañadas}}{\text{Número total de hojas evaluadas}} \times 100$$

a.3 Insectos picadores chupadores (*Thrips tabaci*, *Bemisia tabaci*, *Tetranychus urticae*). La planta de arándano fue estratificada en tercio inferior, tercio medio y tercio superior,

en cada uno de los estratos fueron evaluados diez (10) hojas, tomando en consideración la siguiente escala:

Tabla 2

Escala de grados de evaluación

Grado	Descripción
1	No existen individuos
2	1 - 5 individuos
3	6 - 10 individuos
4	11 - 25 individuos
5	26 - 50 individuos
6	Más de 50 individuos

El Índice de Intensidad de ataque (IIA) fue determinado empleando la siguiente fórmula:

$$\text{IIA} = \frac{\text{Número total de insectos (Grado) evaluados}}{\text{Número total de plantas evaluadas}} \times 100$$

b. Evaluación de enemigos naturales. Se contabilizaron el número de adultos predadores y parasitoides de manera conjunta durante la evaluación de insectos plaga. Los diversos estados de desarrollo de los insectos plaga con síntomas de parasitoidismo fueron colectados para luego ser trasladados al laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), con la finalidad de ser

colocados en cámaras de recuperación a la espera de la emergencia de los adultos parasitoides.

El porcentaje de parasitoidismo fue determinado empleando la siguiente fórmula:

$$\% P = \frac{\text{Número de larvas parasitadas}}{\text{Número de larvas no parasitadas}} \times 100$$

3.3.2 Trabajo de laboratorio. Los insectos plaga y enemigos naturales colectados durante las evaluaciones, fueron desplazados al laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), para su respectivo montaje y posterior identificación taxonómica.

a. Montaje de especímenes.

a.1 Montaje en alfiler entomológico. Fue realizado seleccionando los insectos mejor conformados, morfológicamente completos y empleando las consideraciones del protocolo de montaje establecido para cada orden, se utilizaron alfileres entomológicos N° 1 y 2.

a.2 Montaje en alcohol al 70 %. Fue empleado para los estados inmaduros de los insectos plaga y enemigos naturales.

b. Identificación taxonómica de especímenes. Se utilizaron las claves taxonómicas de Borror (1942), para la diferenciación de las morfoespecies se emplearon diferentes criterios morfológicos entre ellos: venación alar, forma y tamaño, entre otros.

c. Preparación de colección de referencia. Los insectos montados en seco y en húmedo, fueron utilizados en la preparación de la colección de referencia depositada en el Museo Entomológico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.3.3 Trabajo de gabinete. La información obtenida en las evaluaciones fue sistematizada, para luego realizar la redacción del trabajo de investigación, haciendo uso de la estadística descriptiva.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La clasificación taxonómica de los insectos plaga y enemigos naturales identificados en el cultivo de arándano, se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Insectos plaga y enemigos naturales en el cultivo de arándano.

Insectos plaga			Enemigos naturales		
Nombre científico	Orden	Familia	Nombre científico	Orden	Familia
<i>Chloridea virescens</i>	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Pantala flavescens</i>	Odonata	Libellulidae
			<i>Chrysoperla</i> sp.	Neuroptera	Chrysopidae
			<i>Nabis</i> sp.	Hemiptera	Nabiidae
			<i>Polistes</i> sp.	Hymenoptera	Vespidae
			<i>Mallophora</i> sp.	Diptera	Asilidae
<i>Aleurodicus</i> sp.	Hemiptera	Aleyrodidae	-	Araneae	Salticidae
			<i>Chrysoperla</i> sp.	Neuroptera	Chrysopidae
			<i>Allograpta</i> sp.	Diptera	Syrphidae
<i>Paranomala undulata</i>	Coleoptera	Scarabaeidae	-	Araneae	Tetragnathidae
<i>Helicoverpa zea</i>	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Notiobia peruviana</i>	Coleoptera	Scarabaeidae
			<i>Geocoris</i> sp.	Hemiptera	Geocoridae
<i>Parepitragus</i> sp.	Coleoptera	Tenebrionidae	-	Araneae	Lycosidae
			No se reportaron enemigos naturales		

Nota. Todos los enemigos naturales identificados fueron de hábito depredador.

4.1. Fluctuación poblacional de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Noctuidae)

Es el principal insecto plaga del cultivo de arándano, siendo registrados 33 individuos en 23 evaluaciones realizadas. En la Figura 4 y Tabla 4 se observa que, se encontraron los valores dinámicos a lo largo del período de cultivo, desde brotamiento hasta prefloración. El 06 de agosto se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) lo que representa un índice de intensidad de ataque del 5 % bajo condiciones de 19.94 °C de temperatura, 77.06 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación, mientras que, el 13 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (9 individuos) representando un índice de intensidad de ataque del 40 %, a 19.58 °C de temperatura, 80.42 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Posteriormente la densidad poblacional descendió debido a la pulverización de emamectin benzoato.

Chloridea virescens se ha identificado como una de las principales plagas del cultivo de arándano en el Perú. En un censo realizado en 100 fundos de Olmos, Lambayeque, Arévalo (2024) reportó que, en instalación (10%), crecimiento vegetativo (25%), floración (35%), fructificación (20%), cosecha (7%) y poscosecha (3%). De igual forma, Alvarado (2024) reportó daños en floración, cuajado, fructificación y cosecha en Hualas, Áncash. En la misma región, en la provincia de Huarmey, Amézquita (2022) identificó a *Chloridea*, junto con *Argyrotaenia* y *Spodoptera*. En Lima e Ica, estudios de Velasquez y Meza (2020) y Orga (2021) respectivamente, identificaron daños en brotes, flores y frutos, coincidiendo con las etapas fenológicas de este estudio y su relevancia como insecto plaga a nivel nacional.

Tabla 4

Número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de larvas de <i>Chloridea virescens</i>	Plantas dañadas (IIA)	
			Nº	%
Brotamiento	6/08/2023	1	1	5
	13/08/2023	9	8	40
	20/08/2023	2	2	10
	27/08/2023	3	3	15
	3/09/2023	1	1	5
	10/09/2023	1	1	5
	17/09/2023	6	6	30
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0	0	0
	1/10/2023	3	3	15
	8/10/2023	1	1	5
	15/10/2023	2	2	10
	22/10/2023	0	0	0
	29/10/2023	1	1	5
Prefloración	5/11/2023	0	0	0
	12/11/2023	1	1	5
	19/11/2023	1	1	5
	26/11/2023	1	1	5
Floración y cuajado	3/12/2023	0	0	0
	10/12/2023	0	0	0
	17/12/2023	0	0	0
	24/12/2023	0	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	0	0	0
	7/01/2024	0	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de la plaga *Chloridea virescens*.

Este insecto plaga presenta mayor incidencia en condiciones de temperatura moderada a alta, con alta humedad relativa, atacando preferentemente en la etapa de brotamiento. Esto lo confirma Blas (2024), que reportó incidencias de 5 % en febrero y 3 % en mayo, bajo condiciones climáticas de 23 °C y 24 °C de temperatura, 82 % y 81.5 % de humedad relativa respectivamente, durante la etapa de brotamiento y crecimiento vegetativo. Igualmente, Flores (2021) en Cañete, Lima registró mayor incidencia en brotamiento (56%), seguido de floración (9%) y fructificación (17%), bajo temperaturas de 23 °C, 18°C y 17 °C respectivamente.

En Chincha, Ica, Cabezas (2021) identificó incidencias entre temperaturas de 17 °C a 21 °C y 82 % a 85% de humedad relativa. En la misma región Serna (2025), registró un 10% de incidencia en brotamiento, en el mes de febrero con 25.1 °C de temperatura y 60.5 % de humedad relativa, ya en prefloración, en el mes de abril se registró un 8% de incidencia a 22.65 °C y 66.5 de humedad relativa, para posteriormente disminuir significativamente. No obstante, se evidenció un ligero aumento en etapa de fructificación en agosto y octubre, bajo condiciones de 18.7 °C y 19.4 °C de temperatura y 81 % y 76.5 % de humedad relativa respectivamente.

La fluctuación poblacional del insecto plaga, muestra una relación directa con las condiciones climáticas, a medida que aumenta la temperatura y la humedad relativa moderada, su ciclo biológico se acorta, como consecuencia, aumenta su densidad poblacional e incrementa daños en el cultivo. Esto es confirmado por Ibañez (2023) en Ica, que reportó, una densidad poblacional máxima de 8 individuos durante los meses de enero y febrero a 25.5 °C de temperatura y 81.6% de humedad relativa, mientras que su menor densidad poblacional con 1 individuo, se registró en julio a 16.5 °C de temperatura y 88 % de humedad relativa. Sin embargo, la precipitación es un factor limitante para su desarrollo, incluso cuando la temperatura, humedad relativa y el estado fenológico del cultivo son óptimos. Así lo evidencia, Benites (2023), en el valle del Chira, Piura, reportó un máximo 0.3 individuos de bajo condiciones climáticas de 27 °C y 69.62 % y 7.27 mm

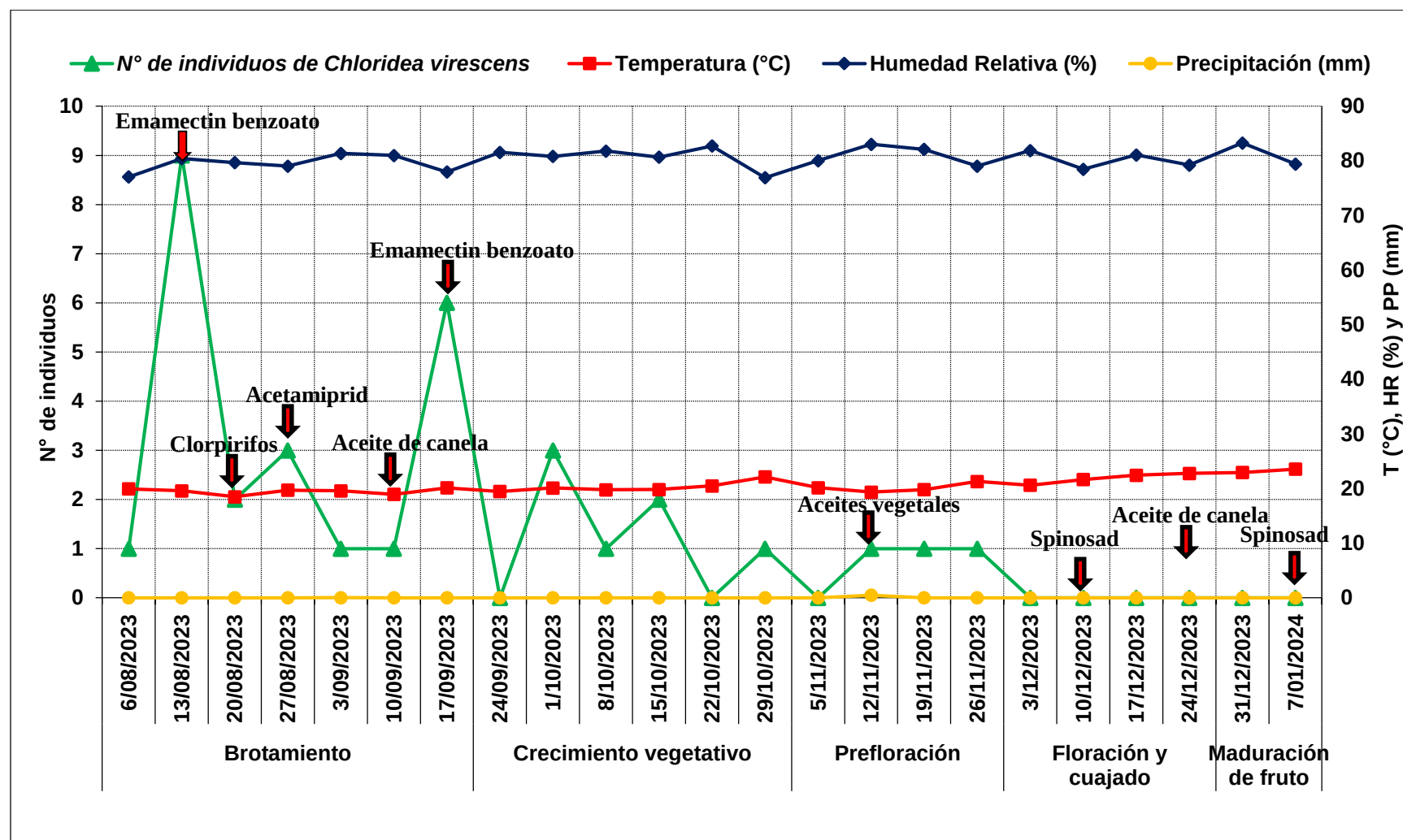
Figura 3

Postura de Chloridea virescens en brote (a) y daño de larva en brote de cultivo de arándano.



Figura 4

Fluctuación poblacional de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



4.1.1. Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Noctuidae)

Durante las evaluaciones realizadas fueron registrados los individuos predadores *Pantala flavescens*, *Chrysoperla* sp., *Nabis* sp., *Polistes* sp. y *Mallophora* sp., sin embargo, no se reportaron individuos parasitoides.

a. Fluctuación poblacional de *Pantala* sp. (Fabricius, 1798) (Odonata: Libellulidae). En la Tabla 5 se presenta el número de adultos de *Pantala* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens*, y en la Figura 6 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La dinámica poblacional de *Pantala* sp. fue durante toda la campaña constante, además de que, estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (larvas), a 20.42 °C de temperatura, 80.02 % de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación promedio. Se registró 15 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 16 individuos. El 3 de diciembre se registró la mayor densidad poblacional (2 individuos) bajo condiciones climáticas de 20.60 °C de temperatura, 81.90% de humedad relativa y 0.00 de precipitación. Mientras que, el 26 de noviembre, se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) en toda una etapa fenológica, bajo condiciones de 21.31 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación

Los insectos del orden Odonata son depredadores primarios de otros insectos de importancia agrícola o sanitaria (Villalona, 2019). Estudios demuestran su efectividad en el control de dípteros como *Culex quinquefasciatus*, donde se ha observado que se alimentan de 52 a 56 larvas, con preferencia por larvas en estadio IV, bajo condiciones climáticas de 22.8 °C de temperatura y 180 mm (Rippel, 2022; Trejo et al., 2016).

Tabla 5

Número de individuos de *Pantala* sp. (Fabricius, 1798) y número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos de <i>Pantala</i> sp.	N° de larvas de <i>Chloridea virescens</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	1	1
	13/08/2023	1	9
	20/08/2023	0	2
	27/08/2023	1	3
	3/09/2023	1	1
	10/09/2023	1	1
	17/09/2023	1	6
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0	0
	1/10/2023	1	3
	8/10/2023	1	1
	15/10/2023	1	2
	22/10/2023	1	0
	29/10/2023	1	1
Prefloración	5/11/2023	0	0
	12/11/2023	0	1
	19/11/2023	0	1
	26/11/2023	1	1
Floración y cuajado	3/12/2023	2	0
	10/12/2023	1	0
	17/12/2023	1	0
	24/12/2023	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	0	0
	7/01/2024	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Pantala* sp.

De igual forma, en el control de ninfas de *Aedes aegypti*, ha demostrado ser altamente eficaz, con una marcada preferencia por larvas en estadio IV (Latini, 2016). Sin embargo, en la presente investigación, se registró la presencia de *Pantala* sp. alimentándose de larvas de *Chloridea virescens* durante evaluaciones directas en planta, identificándolo como un enemigo natural de esta plaga.

Su presencia en el agroecosistema se debe, en gran parte, a la proximidad de cultivos de caña de azúcar con riego por pivote, lo que generó cuerpos de agua temporales favorables para su reproducción, así como la disponibilidad de alimento proporcionado por insectos plaga de cultivos cercanos.

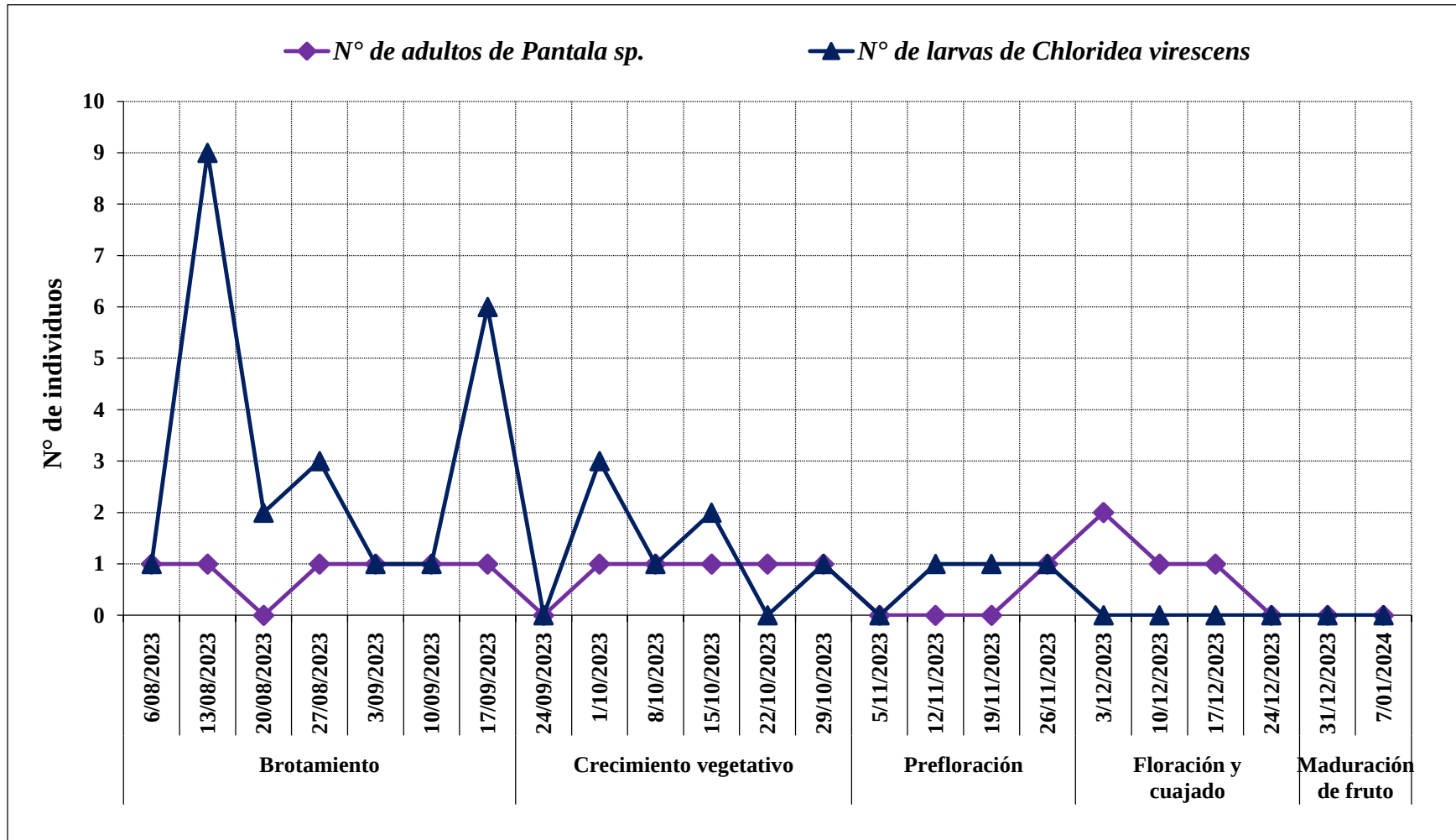
Figura 5

Vista dorsal del enemigo natural Pantala sp.



Figura 6

Fluctuación poblacional de Pantala sp. (Fabricius, 1798) y Chloridea virescens (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



b. Fluctuación poblacional de *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). En la Tabla 6 se presenta el número de adultos de *Chrysoperla* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens*, y en la Figura 8 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La dinámica poblacional de *Chrysoperla* sp. estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como también, al aumento de la temperatura, humedad relativa y precipitación promedio (20.69 °C, 80.36 % y 0.00 mm respectivamente). Solamente fue registrado 9 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 13 individuos. El día 08 de octubre se observó la mayor densidad poblacional (4 individuos), en condiciones de 19.77 °C de temperatura, 81.79 % de humedad y 0.0 mm de precipitación. Mientras que, el 5 de noviembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo), bajo condiciones de 20.17 °C de temperatura, 80.04 % de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación.

La ausencia del enemigo natural durante los meses de agosto y septiembre, podría atribuirse a la aplicación de diversos ingredientes activos. Al suspender dichas aplicaciones, se registró un incremento en su densidad poblacional, lo cual coincide con lo reportado por Córdova (2015), quien no detectó individuos del enemigo natural de agosto hasta octubre, período de aplicación de methomyl. No obstante, entre noviembre y febrero, en ausencia de tratamientos fitosanitarios, se registró la mayor densidad poblacional con 8.75 individuos bajo condiciones de 22 °C de temperatura y 78% de humedad relativa. Difiriendo de Cruz et al., (2024) que reportaron un máximo de 1 individuo de febrero hasta abril (floración a fructificación) bajo condiciones climáticas de 23°C de temperatura y humedad relativa del 74%. No obstante, Mamani (2009) reportó, su mayor densidad poblacional en crecimiento vegetativo de 4.36 individuos a 23.21 °C de temperatura y 70.78 % de humedad relativa, mientras que su menor densidad poblacional

Tabla 6

Número de individuos de *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) y número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos de <i>Chrysoperla</i> sp.	N° de larvas de <i>Chloridea virescens</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0	1
	13/08/2023	0	9
	20/08/2023	0	2
	27/08/2023	0	3
	3/09/2023	0	1
	10/09/2023	0	1
	17/09/2023	0	6
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1	0
	1/10/2023	2	3
	8/10/2023	4	1
	15/10/2023	1	2
	22/10/2023	0	0
	29/10/2023	1	1
Prefloración	5/11/2023	1	0
	12/11/2023	0	1
	19/11/2023	0	1
	26/11/2023	0	1
Floración y cuajado	3/12/2023	1	0
	10/12/2023	1	0
	17/12/2023	1	0
	24/12/2023	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	0	0
	7/01/2024	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Chrysoperla* sp.

0.15 individuos en febrero a 24.61 °C y 66.04 humedad relativa, esto se debe a que justamente en febrero se realizaron aplicaciones de insecticidas y fungicidas de manera continua. Confirmando lo mencionado por Escalante (2021), que determinó que las bajas densidades se atribuyen a las aplicaciones, ya que este insecto, muestra una gran capacidad de dispersión y densificación poblacional.

Dicha fluctuación poblacional es respaldada por Verona (2022), que en su estudio de producción de *Chrysoperla carnea* para el control biológico en el cultivo de arándano, reportó tasas de pupas y adultos del 92.10 % y 84.60 % respectivamente. Además, cada hembra produjo un promedio de 362 huevos en 20 días, con una tasa diaria de oviposición de 18 huevos por hembra, bajo condiciones de 20 a 21 °C de temperatura. En general, la fluctuación poblacional estuvo directamente relacionada con la presencia del insecto plaga, coincidiendo con lo señalado por Gonzales (2022), quien reporta a *Chrysoperla* sp como enemigo natural directo de larvas de *Chloridea virescens*.

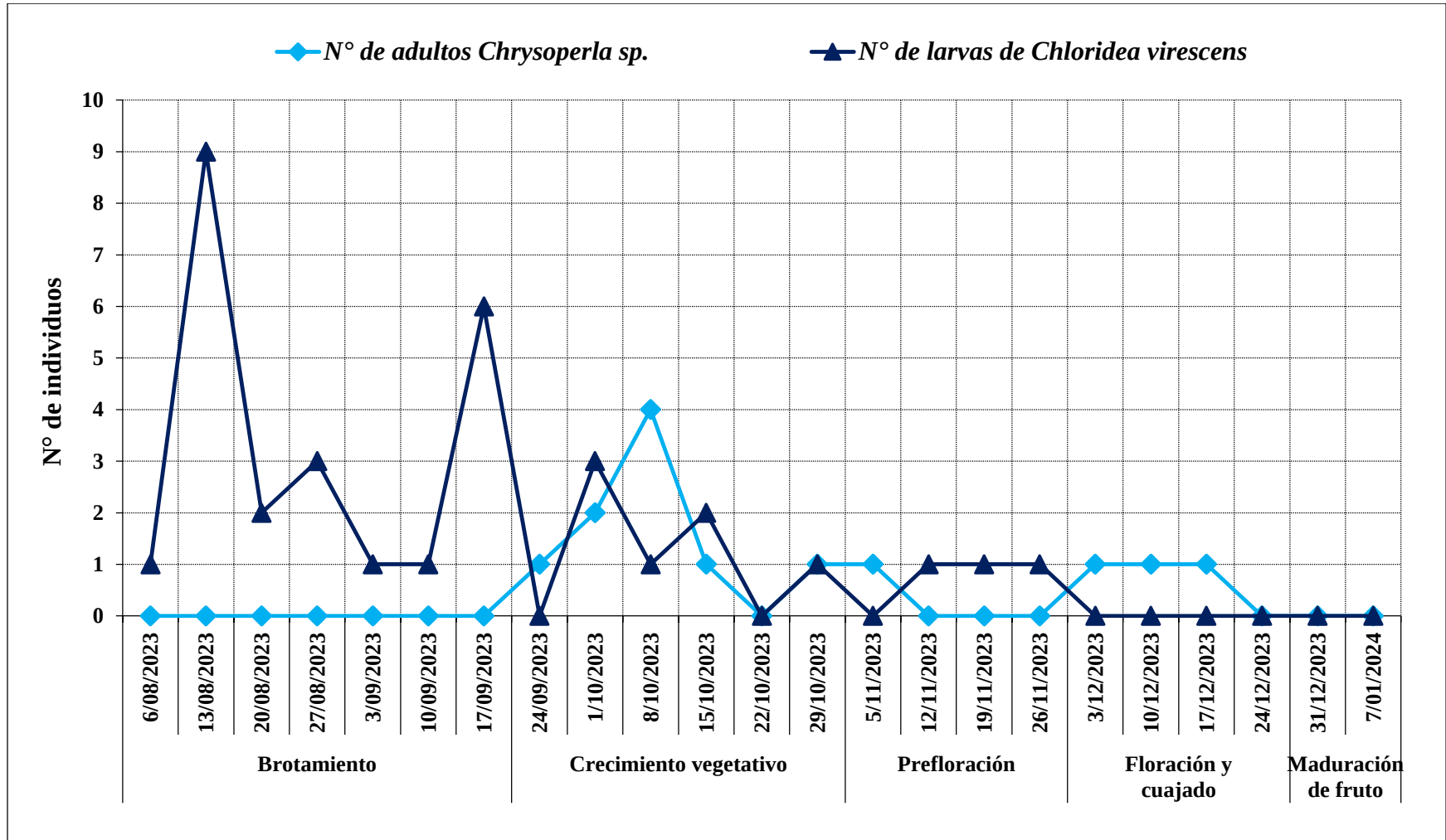
Figura 7

Vista lateral del enemigo natural *Chrysoperla* sp. (a) y adulto en hoja de arándano (b).



Figura 8

Fluctuación poblacional de Chrysoperla sp. (Hagen, 1861) y Chloridea virescens (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



c. Fluctuación poblacional de *Nabis* sp. (Latreille, 1802) (Hemiptera: Nabidae).

En la Tabla 7 se presenta el número de adultos de *Nabis* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens* y en la Figura 10 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de *Nabis* sp. estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como, también con la temperatura, la humedad relativa y la precipitación promedio (19.34 °C, 80.13 % y 0.01 mm respectivamente). Solamente fue registrado 7 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 9 individuos. El 13 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (2 adultos) a 19.58 °C de temperatura, 80.42 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. En tanto que, el 20 de agosto fue registrada la menor densidad poblacional (1 individuo) a 18.50 °C de temperatura, 79.69 % de humedad y 0.0 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de *Nabis* sp., estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de larvas de *Chloridea virescens*, así como, con la pulverización de emamectin benzoato. Por ejemplo, el 17 de septiembre, la pulverización del insecticida coincidió con la ausencia de *Nabis* sp., a pesar de haber registrado 6 individuos del insecto plaga en condiciones climáticas de 20.15 °C de temperatura, 77.96 % de humedad y 0.0 mm de precipitación.

En la costa peruana, *Nabis* ha demostrado ser un controlador biológico eficiente, especialmente de huevos y larvas de lepidópteros Salcedo et al. (2020). Cruz et al. (2024), registraron actividad depredadora sobre larvas de *Chloridea*. En estadios ninfales IV y V, es capaz de alimentarse de 1 a 2 larvas de *Chloridea virescens* en estadio ninfal III, con una eficiencia predatoria optimizada bajo 23.5 °C y 76.1 humedad relativa (Bedregal, 2023; Ojeda, 1971).

Tabla 7

Número de individuos de *Nabis* sp. (Latreille, 1802) y número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de adultos de <i>Nabis</i> sp.	Número de larvas de <i>Chloridea virescens</i>
Brotamiento	6/08/2023	0	1
	13/08/2023	2	9
	20/08/2023	1	2
	27/08/2023	2	3
	3/09/2023	1	1
	10/09/2023	0	1
	17/09/2023	0	6
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0	0
	1/10/2023	0	3
	8/10/2023	0	1
	15/10/2023	0	2
	22/10/2023	0	0
	29/10/2023	0	1
Prefloración	5/11/2023	0	0
	12/11/2023	1	1
	19/11/2023	1	1
	26/11/2023	0	1
Floración y cuajado	3/12/2023	0	0
	10/12/2023	0	0
	17/12/2023	0	0
	24/12/2023	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	1	0
	7/01/2024	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Nabis* sp.

En cuanto a su fluctuación poblacional en cultivo de arándano, existe muy pocos registros. No obstante, por ejemplo, Córdova (2015) reportó, una mayor densidad poblacional en el mes de junio con 13 individuos totales a 23 °C de temperatura y 78 % humedad relativa, mientras que en los meses de agosto y septiembre disminuyó a 2 individuos a 16 °C y 75 % de humedad relativa. Sulca (2017) identificó su mayor densidad con 3 individuos a 23.5°C de temperatura y 70 % humedad relativa. En cultivo de tomate, Acosta (2018) reportó su mayor densidad poblacional con 1.6 individuos bajo 22.5 °C de temperatura y 81% de humedad relativa. Finalmente, en cultivo de cebolla Carpio (2019) reporta una densidad poblacional de 2 individuos a 17.75 °C de temperatura y 85.00 % de humedad relativa. Es decir, su actividad significativa varía entre 17 a 24 °C y 70 % a 85 % de humedad relativa.

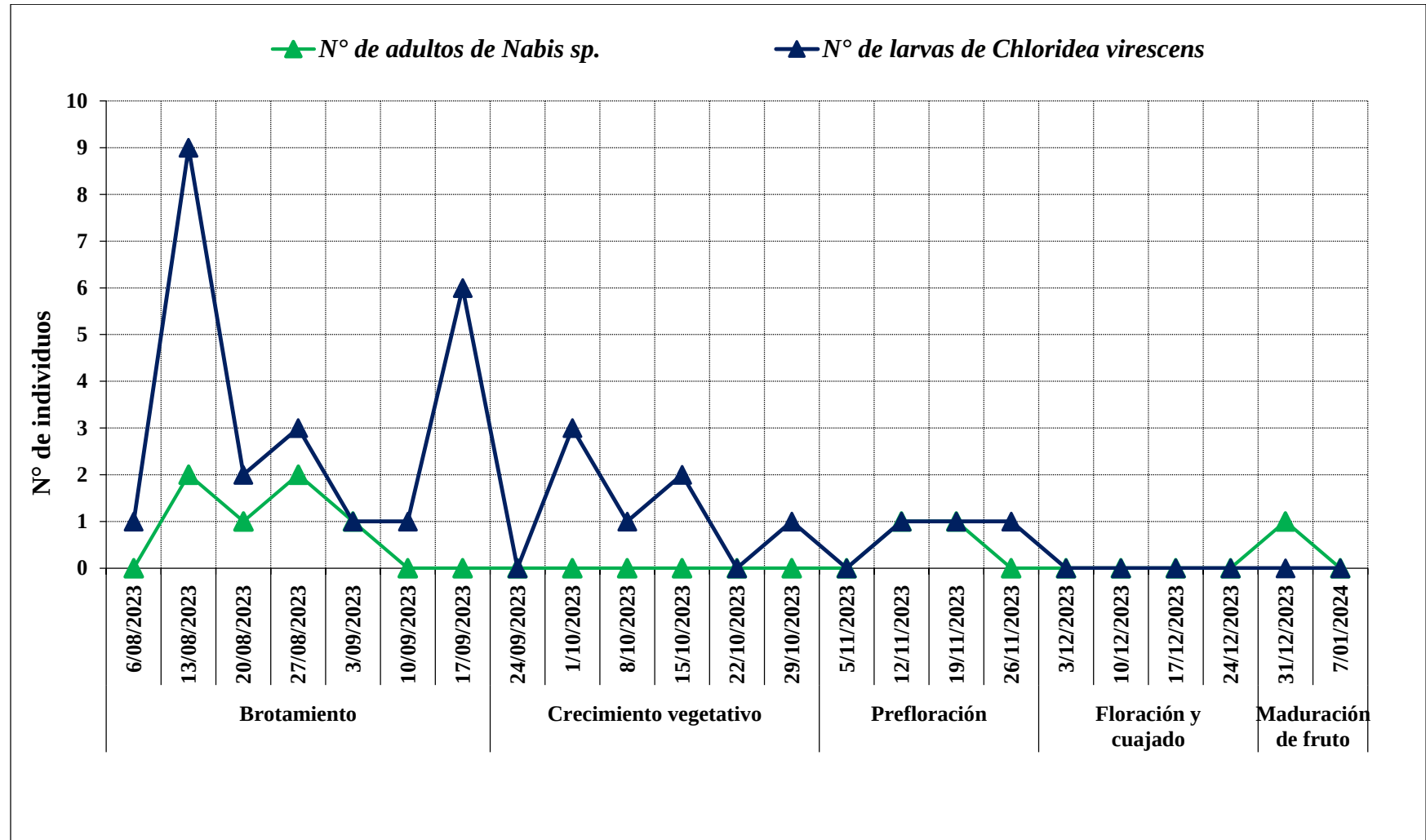
Figura 9

Vista dorsal del adulto del enemigo natural Nabis sp.



Figura 10

Fluctuación poblacional de Nabis sp. (Latreille, 1802) y Chloridea virescens (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 – 2024.



d. Fluctuación poblacional de *Polistes* sp. (Latreille, 1802) (Hymenoptera: Vespidae). En la Tabla 8 se presenta el número de adultos de *Polistes* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens* y en la Figura 12 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de *Polistes* sp. igualmente estuvo relacionada de forma directa pero paulatina con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como, también con la temperatura, la humedad relativa y la precipitación promedio (19.71 °C, 79.04 % y 0.00 mm respectivamente). Solamente fue registrado 6 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 6 individuos. A lo largo del desarrollo fenológico del arándano, la fluctuación poblacional fue constante, reportando una densidad poblacional máxima de 1 individuo el 27 de agosto a 19.71 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación.

La gradual densidad poblacional de *Polistes* sp., estuvieron relacionadas con el inicio del incremento de densidad poblacional de larvas de *Chloridea virescens*, Sin embargo, la competencia entre diferentes enemigos naturales por el alimento, así como, con la pulverización de emamectin benzoato al inicio de la campaña, influyó en el crecimiento de su densidad poblacional.

Polistes sp. es reportado frecuentemente como depredador eficiente de insectos plaga del orden lepidóptera en cultivos hortícolas (Anteparra et al., 2015; Miranda, 2015). Es un insecto con preferencia a las zonas con temperaturas y precipitaciones elevadas, siendo confirmando por Zuñiga (2019), quien en su estudio en Tingo María, Huánuco reportaron 3 individuos de *Polistes* sp., como enemigo natural de larvas de lepidópteros a 24.5 °C de temperatura, 87% de humedad relativa y 275 mm de precipitación anual. En la misma zona de Tingo María, Ramos (2021) reporta nidos en el envés de las hojas del cultivo de banano, bajo condiciones de 25.27 °C de temperatura, 84.36 % de humedad rrelativa y 287.82 mm de precipitación.

Tabla 8

Número de individuos de *Polistes* sp. (Latreille, 1802) y número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	Número de adultos de <i>Polistes</i> sp.	Número de larvas de <i>Chloridea virescens</i>
Brotamiento	6/08/2023	0	1
	13/08/2023	0	9
	20/08/2023	0	2
	27/08/2023	1	3
	3/09/2023	0	1
	10/09/2023	0	1
	17/09/2023	0	6
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0	0
	1/10/2023	0	3
	8/10/2023	0	1
	15/10/2023	1	2
	22/10/2023	0	0
	29/10/2023	0	1
Prefloración	5/11/2023	1	0
	12/11/2023	0	1
	19/11/2023	0	1
	26/11/2023	1	1
Floración y cuajado	3/12/2023	0	0
	10/12/2023	1	0
	17/12/2023	0	0
	24/12/2023	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	1	0
	7/01/2024	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Polistes* sp.

En la misma región de Huánuco, se ha documentado su papel en el control de *Carmenta foraseminis*, registrando 6 individuos de *Polistes* sp. en estado larval, bajo condiciones de 24.55 °C de temperatura, 85.17% de humedad relativa y 297.48 mm de precipitación (Piundo, 2019). Durante las evaluaciones de campo, se registró a individuos alimentándose directamente de larvas del insecto plaga en las plantas evaluadas. Además, se observó individuos transportando larvas; lo que confirma su rol como enemigo natural. De ahí que, este reporte, sería la primera evidencia de la acción depredadora de *Polistes* sp. contra *Chloridea virescens*. Sin embargo, los registros documentados corresponden únicamente a aquellos individuos que fueron visualizados directamente alimentándose de larvas en las plantas evaluadas.

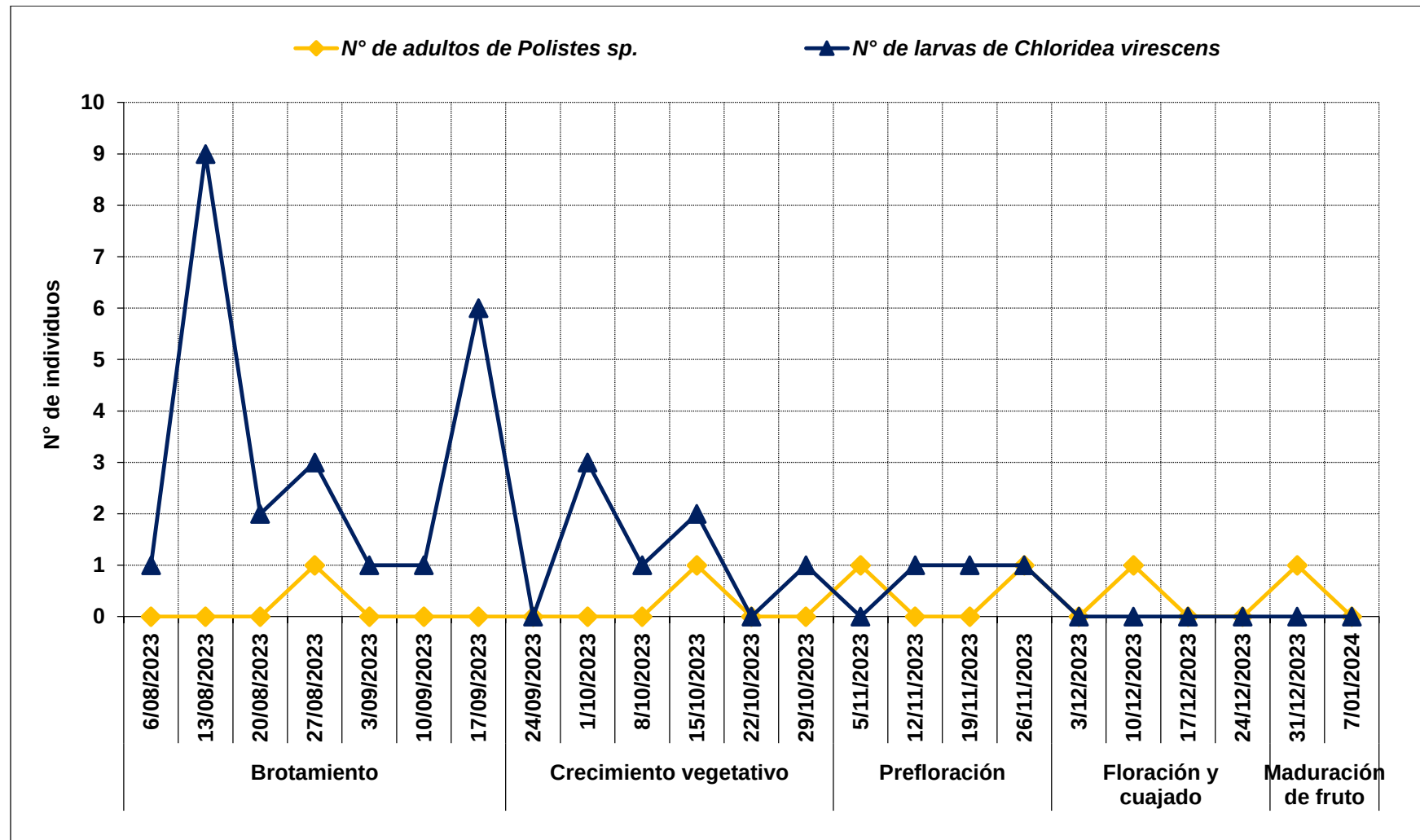
Figura 11

Vista dorsal del enemigo natural Polistes sp. capturado en campo.



Figura 12

Fluctuación poblacional de Polistes sp. (Latreille, 1802) y Chloridea virescens (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



e. **Fluctuación poblacional de *Mallophora* sp. (Wiedeman, 1828) (Diptera: Asilidae).** En la Tabla 9 se presenta el número de adultos de *Mallophora* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens*, y en la Figura 14 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

A pesar de la reducida densidad poblacional de *Mallophora* sp. estuvo relacionada de forma directa a la disponibilidad de presas (larvas de insecto plaga) y a factores climáticos como temperatura (19.98 °C), humedad relativa (81.60 %) y precipitación (0.12 mm). Solo se registraron 4 veces (4 individuos) de 23 evaluaciones durante el ciclo fenológico del arándano, principalmente prefloración. Aunque es conocido como ectoparasitoide larval y depredador de coleópteros en estado adulto (Córdova, 2015), también se observó predación sobre abejas respaldado lo mencionado por Zermoglio (2018). La temperatura óptima de este insecto varía de 20 a 29 °C, e incluso bajo condiciones de laboratorio llega hasta $27,5 \pm 6,3$ °C y $57 \pm 12\%$ humedad relativa (Martínez y Castelo, 2025). En esta investigación se registró evidencia de alimentarse de larvas del insecto plaga, evidenciando plasticidad trófica. No se identificó un pico poblacional definido.

Figura 13

Vista dorsal del enemigo natural Mallophora sp.



Tabla 9

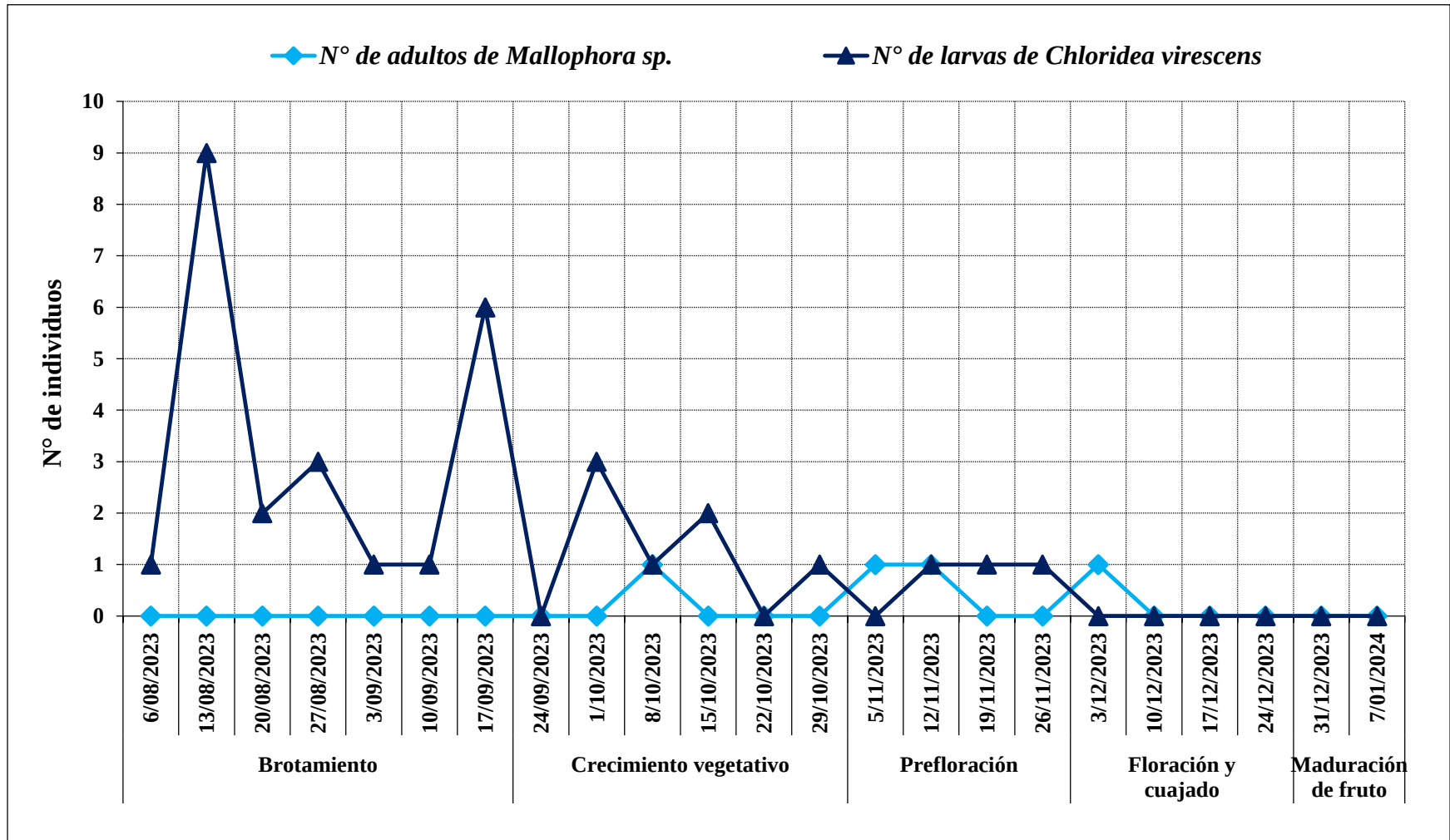
Número de individuos de *Mallophora* sp. (Wiedeman, 1828) y número de larvas de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos de <i>Mallophora</i> sp.	N° de larvas de <i>Chloridea virescens</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0	1
	13/08/2023	0	9
	20/08/2023	0	2
	27/08/2023	0	3
	3/09/2023	0	1
	10/09/2023	0	1
	17/09/2023	0	6
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0	0
	1/10/2023	0	3
	8/10/2023	1	1
	15/10/2023	0	2
	22/10/2023	0	0
	29/10/2023	0	1
Prefloración	5/11/2023	1	0
	12/11/2023	1	1
	19/11/2023	0	1
	26/11/2023	0	1
Floración y cuajado	3/12/2023	1	0
	10/12/2023	0	0
	17/12/2023	0	0
	24/12/2023	0	0
Maduración de fruto	31/12/2023	0	0
	7/01/2024	0	0

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Mallophora* sp.

Figura 14

Fluctuación poblacional de Mallophora sp. (Wiedeman, 1828) y Chloridea virescens (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano.
 Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



4.2 Fluctuación poblacional de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) (Hemiptera: Aleyrodidae).

Este insecto plaga es la segunda plaga principal del cultivo de arándano, siendo registrados 30 individuos con un grado promedio de 2.27, en 13 evaluaciones de las 23 evaluaciones realizadas. En la Figura 16 y Tabla 10 se observa que, se encontraron los valores dinámicos a lo largo del período de cultivo, desde brotamiento hasta floración y cuajado. El 03 de septiembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) lo que representa un índice de intensidad de ataque del 5% bajo condiciones de 19.58 °C de temperatura, 81.38 % de humedad relativa y 0.02 mm de precipitación, mientras que, el 27 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (6 individuos) representando un índice de intensidad de ataque del 30% a 19.71 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación. Posteriormente la densidad poblacional descendió debido a la pulverización de acetamiprid y aceite de canela.

Arévalo (2024), en su encuesta realizada a 100 fundos, el 35% de estos reportó a *Aleurodicus* sp. como la segunda plaga principal del cultivo de arándano, coincidiendo con la investigación. De igual forma, en Ecuador, Pantoja (2023) respalda los resultados de esta investigación reportando este insecto plaga como el segundo de importancia económica en este cultivo, reportando un índice de intensidad de ataque de 53.33 % como valor más alto y 8.56 % como valor más bajo, en las etapas de brotamiento hasta prefloración, bajo condiciones climáticas de 18 °C de temperatura y 636 mm anuales promedio.

No obstante, en Ica, Cabezas (2021), reporta a este insecto plaga como el tercer insecto de relevancia en este cultivo, iniciando su infestación desde junio hasta noviembre, con una máxima densidad poblacional de 8 individuos de infestación a 19°C de temperatura, 83.5% de humedad relativa y sin precipitaciones; así como, una mínima densidad poblacional de 1 foco de infestación a 23°C de temperatura, 84.5 % de humedad relativa y sin precipitación.

Tabla 10

Número de individuos de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) grado de infestación, número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp.	Grado promedio de infestación	Plantas dañadas (IIA)	
		N°	°	N°	%
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	13/08/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	20/08/2023	4.00	3.00	4.00	20.00
	27/08/2023	6.00	3.67	6.00	30.00
	3/09/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
	10/09/2023	5.00	2.80	5.00	25.00
	17/09/2023	2.00	2.00	2.00	10.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	3.00	2.00	3.00	15.00
	1/10/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
	8/10/2023	2.00	2.00	2.00	10.00
	15/10/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
	22/10/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
	29/10/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	12/11/2023	2.00	2.00	2.00	10.00
	19/11/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	26/11/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
Floración y cuajado	3/12/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	24/12/2023	1.00	2.00	1.00	5.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de la plaga *Aleurodicus* sp.

Estos resultados coinciden con lo reportado en Jayanca, Lambayeque, donde Yovera (2023) registró a *Aleurodicus* en un rango de 28 °C de temperatura y 80.10 % de humedad relativa, atacando plantas en etapa fenológica de brotamiento y cosecha. Esto indica que, este insecto plaga es un insecto plaga de importancia económica y las temperaturas elevadas incrementan su densidad poblacional, es reportado hasta en floración y cuajado donde proliferan en la zona del tercio inferior de la planta.

Figura 15

Adultos de Aleurodicus sp. en hoja del cultivo de arándano (a) y foco de infestación en grado 3 en hoja de arándano (b).

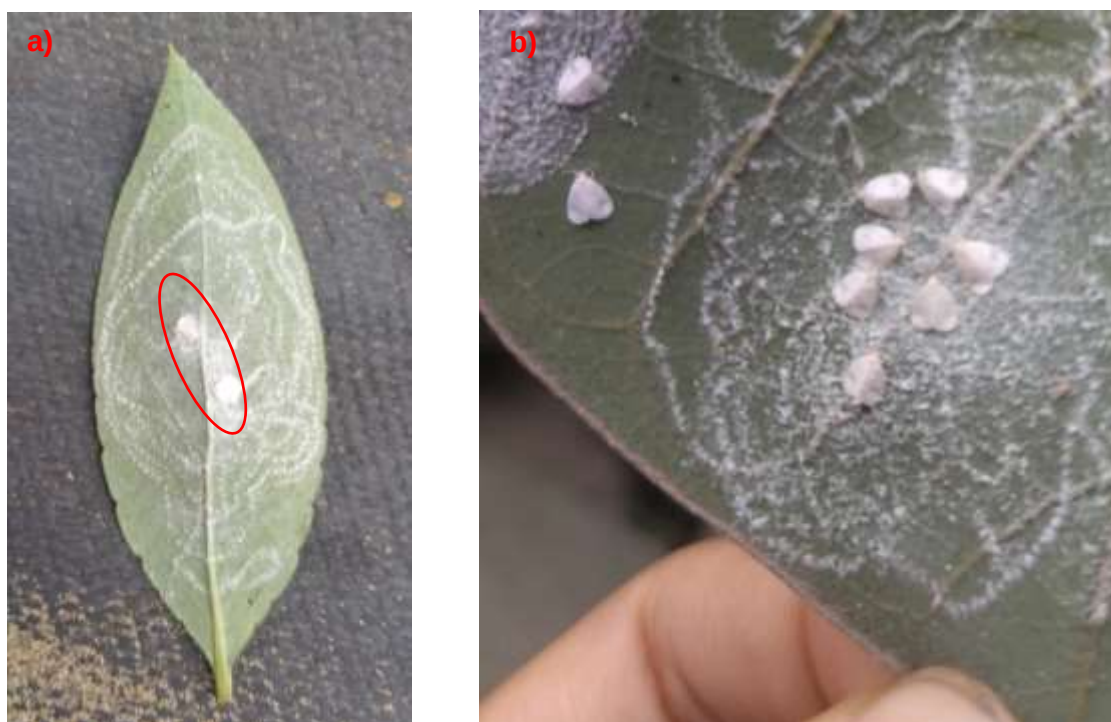
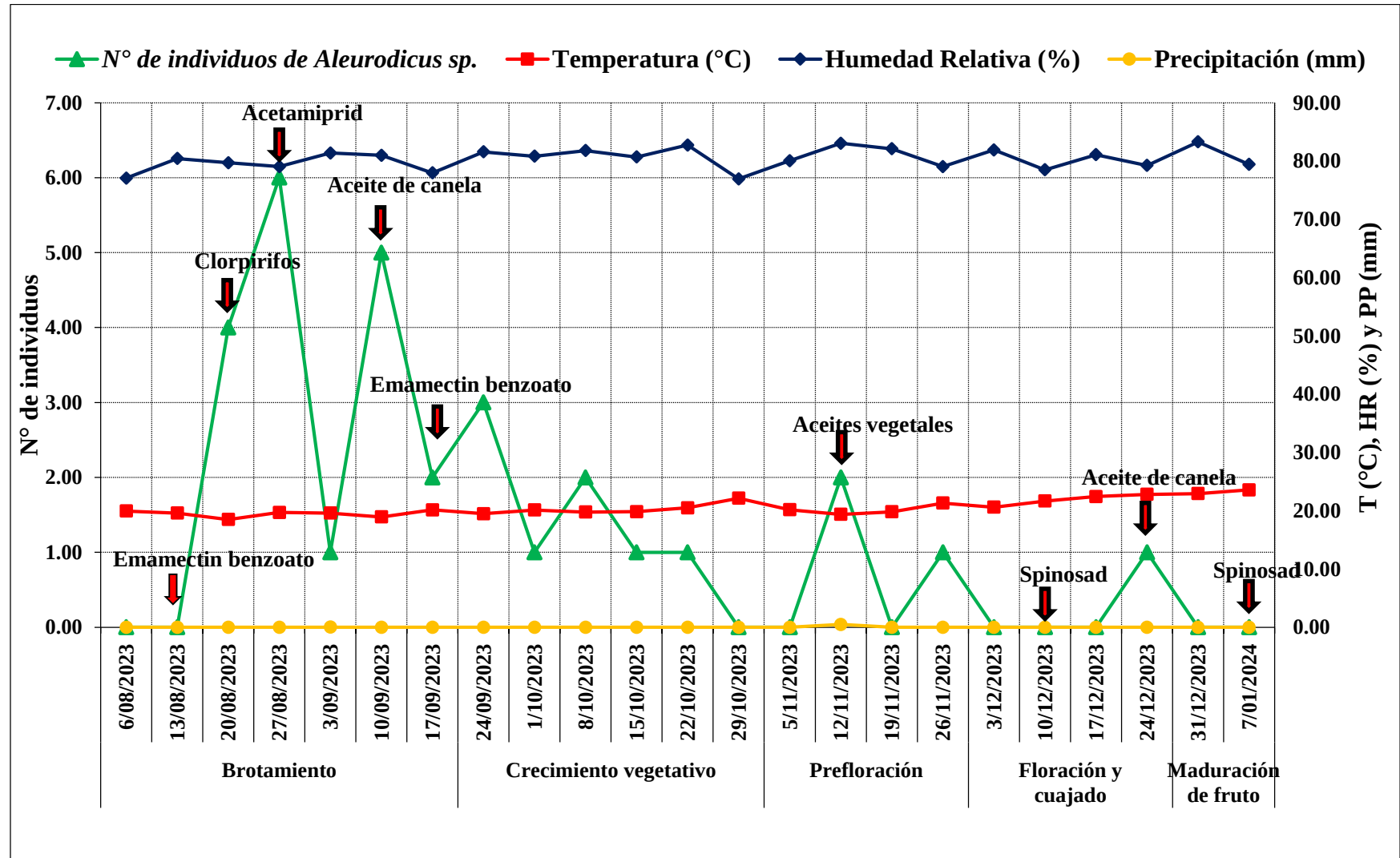


Figura 16

Fluctuación poblacional de Aleurodicus sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



4.2.1 Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) (Hemiptera: Aleyrodidae).

Durante las evaluaciones realizadas fueron registrados los individuos predadores como arañas de la familia Salticidae, larvas de *Chrysoperla* sp., larvas de *Allograpta* sp. y arañas de la familia Tetragnathidae, sin embargo, no se reportaron individuos parasitoides.

a. Fluctuación poblacional de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841).

En la Tabla 11 se presenta el número de individuos de arañas de la familia Salticidae y el número de individuos de *Aleurodicus* sp. y en la Figura 18 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de individuos de arañas de la familia Salticidae estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (individuos del insecto plaga), así como, también con la temperatura, la humedad relativa y la precipitación promedio (20.25 °C, 80.31 %, 0.00 mm respectivamente). Fue registrado 14 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 28 individuos. El 1 de septiembre se registró la mayor densidad poblacional (4 individuos) a 20.13 °C de temperatura, 80.81 % y 0.00 mm de precipitación. En tanto que, el 27 de agosto fue registrada la menor densidad poblacional (1 individuo) a 19.71 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de esta familia de arañas estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de individuos de infestación del insecto plaga, así como la pulverización de acetamiprid y aceite de canela. Por ejemplo, en fechas de 27 de agosto y 10 de septiembre con la pulverización de los insecticidas respectivamente, coincidió con la disminución de la densidad poblacional de arañas, a pesar de haber registrado 6 y 5 individuos de infestación del insecto plaga en condiciones climáticas de 19.71 °C y 18.94 °C de temperatura, 79.04 % y 80.98 % y sin precipitaciones para ambas fechas respetivamente.

Tabla 11

Número de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841) y número de individuos de *Aleurodicus* sp. Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de arañas de la familia Salticidae	N° de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp.
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	3.00	0.00
	13/08/2023	0.00	0.00
	20/08/2023	2.00	4.00
	27/08/2023	1.00	6.00
	3/09/2023	2.00	1.00
	10/09/2023	1.00	5.00
	17/09/2023	1.00	2.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	3.00
	1/10/2023	4.00	1.00
	8/10/2023	0.00	2.00
	15/10/2023	4.00	1.00
	22/10/2023	2.00	1.00
	29/10/2023	0.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	3.00	0.00
	12/11/2023	0.00	2.00
	19/11/2023	0.00	0.00
	26/11/2023	0.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	1.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00
	17/12/2023	2.00	0.00
	24/12/2023	0.00	1.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00
	7/01/2024	1.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de individuos de arañas familia Salticidae.

Esta familia conocida como “arañas saltarinas” son individuos de gran potencial como enemigos naturales. Pérez et al. (2009), en cultivo de algodón, reportaron al género *Salticus* sp. como enemigo natural eficaz, manteniendo insectos plaga por debajo del umbral económico. De igual forma, Cárdenas et al. (2011), en el cultivo de olivar, registran su eficacia al capturar gran variedad de insectos plaga en las distintas etapas fenológicas. A su vez, Gelan (2014), en cultivo de algodón, identificó a 4 individuos de esta familia, siendo la principal familia de arañas con una tasa de depredación de 92.50 % a 24 ± 2 °C de temperatura y 65 % de humedad relativa. No obstante, Aponte (2024) en cultivo de cacao, reportó una mayor densidad poblacional de 5 individuos a 25.90 °C de temperatura, 81.83 % de humedad relativa y 51.11 mm de precipitación.

En esta investigación esta familia registró una relación directa, observándolas mayormente en tercio bajo y medio de la planta del cultivo de arándano, rondando el envés de las hojas con la finalidad de atacar al insecto plaga. Similar a lo reportado por Rodríguez et al., (2018), quienes identificaron como enemigo natural de mosca blanca atacando ninfas debido a su estado sésil y de adhesión en el envés de las hojas siendo objetivos fáciles

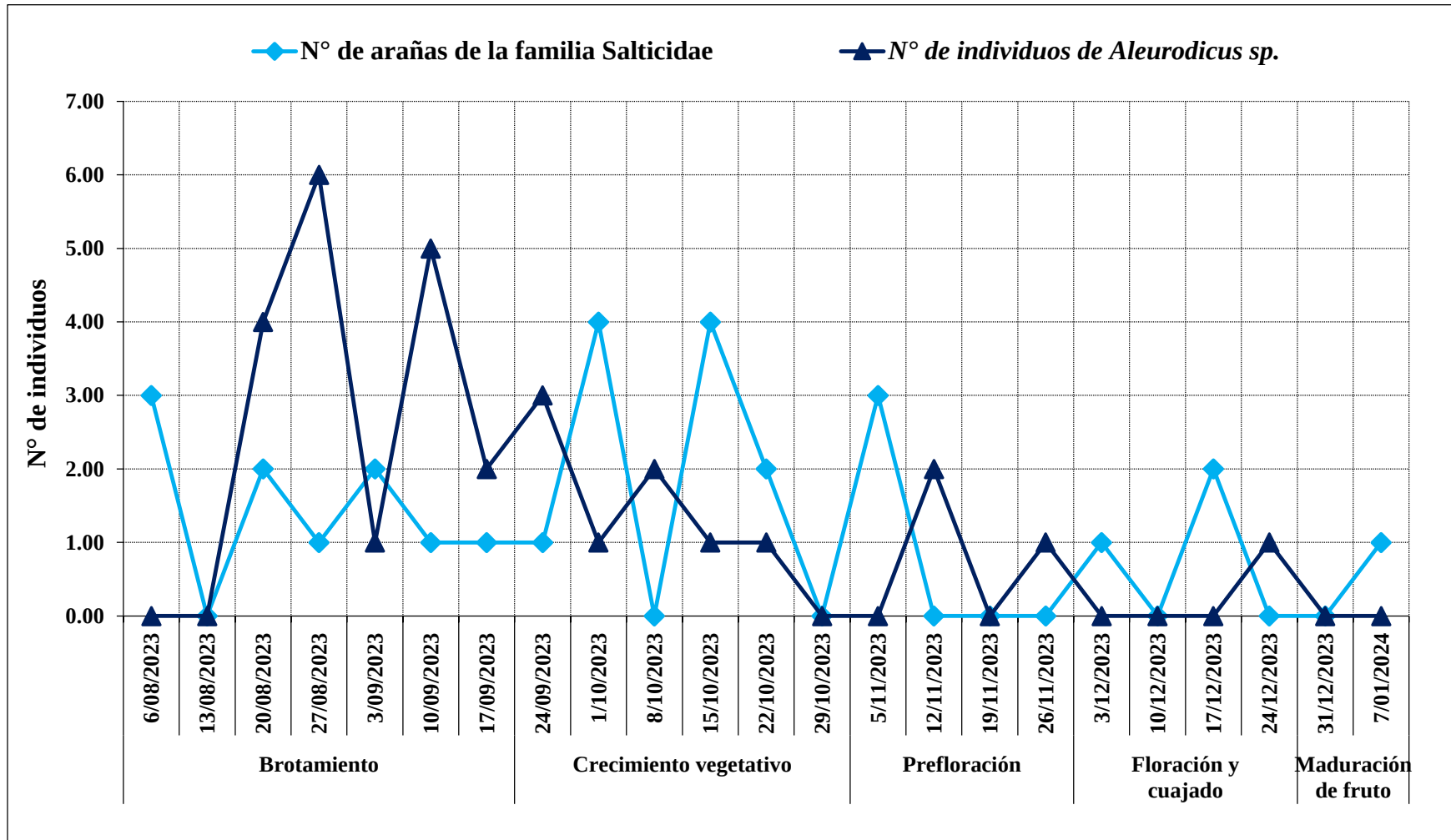
Figura 17

Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la familia Salticidae (a) e individuo adulto en hoja de arándano (b).



Figura 18

Fluctuación poblacional de arañas de la familia Salticidae (Blackwall, 1841) y Aleurodicus sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



b. Fluctuación poblacional de *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). En la Tabla 12 se presenta el número de larvas de *Chrysoperla* sp. y el número de individuos de *Aleurodicus* sp. y en la Figura 20 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de larvas de *Chrysoperla* sp. estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (individuos del insecto plaga), así como también, con la temperatura, humedad relativa y precipitación (19.98 °C, 80.19 % y 0.00 mm de precipitación). Fue registrado 12 de 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 25 individuos. El 20 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (4 individuos) a 18.50 °C de temperatura, 79.69 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Mientras que, el 03 de septiembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) a 19.58 °C de temperatura, 81.38 % de humedad relativa y 0.02 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de larvas de *Chrysoperla* sp., estuvieron relacionada con la mayor y menor densidad poblacional de individuos de infestación de *Aleurodicus* sp., así como, con la pulverización de acetamiprid y aceite de canela. Por ejemplo, en fechas de 27 de agosto y 10 de septiembre con la pulverización de los insecticidas respectivamente, coincidió con la disminución de la densidad poblacional de individuos, a pesar de haber registrado 6 y 5 individuos de infestación del insecto plaga en condiciones climáticas de 19.71 °C y 18.94 °C de temperatura, 79.04 % y 80.98 % y sin precipitaciones para ambas fechas respectivamente.

En esta investigación se reporta desde la etapa fenológica de brotamiento hasta prefloración, coincide con lo reportado por Valencia (2009) y Silva et al. (2015) que identifican a este enemigo natural con mayor incidencia en los meses de febrero a mayo, donde ubicaban individuos de infestación, para posteriormente de forma lateral insertar sus mandíbulas en la ninfa y luego levantarlas para absorber el cuerpo del insecto plaga. De igual forma, Gil y López (2017), reportan su eficacia como enemigo natural y su relación directa contra mosca blanca.

Tabla 12

Número de individuos de *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) y número de individuos de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de larvas de <i>Chrysoperla</i> sp.	N° de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp.
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00
	13/08/2023	2.00	0.00
	20/08/2023	4.00	4.00
	27/08/2023	3.00	6.00
	3/09/2023	1.00	1.00
	10/09/2023	2.00	5.00
	17/09/2023	2.00	2.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	3.00
	1/10/2023	2.00	1.00
	8/10/2023	4.00	2.00
	15/10/2023	0.00	1.00
	22/10/2023	1.00	1.00
	29/10/2023	2.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	0.00	0.00
	12/11/2023	0.00	2.00
	19/11/2023	0.00	0.00
	26/11/2023	1.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	0.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	1.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del depredador del género *Chrysoperla*.

En cuanto a su fluctuación poblacional, Córdova (2015) en cultivo de espárrago desde floración hasta agoste, reporta la mayor densidad poblacional (7 individuos) a 23.5 °C de temperatura, 79.50 % de humedad relativa y sin registro de precipitación, mientras que, la menor densidad poblacional mínima (2 individuos) a 17.50 °C de temperatura, 78.50 % de humedad relativa, sin registro de precipitación. De similar modo, Vieira et al., (2021) y Araújo et al., (2024), para el control biológico del insecto plaga, mostró buen comportamiento a 25.0 ± 2.0 °C de temperatura, y $70 \% \pm 10 \%$ de humedad relativa.

No obstante, *Aleurodicus* sp. es un insecto plaga de una propagación muy dinámica, y el control químico indirectamente puede ocasionar la muerte de enemigos naturales, estos resultados coinciden con Trindade y De Lima (2012), que reportan el uso indiscriminado de ingredientes activos tóxicos y de amplio espectro, ocasionan la muerte de individuos de *Chrysoperla* sp.; por tal motivo, se optan por productos a base de aceites vegetales para su control, sin causar la mortalidad de huevos y larvas del enemigo natural (Araújo et al., 2021).

Figura 19

Larva de Chrysoperla sp. en brote (a) y larva del enemigo natural en búsqueda de ninfas de Aleurodicus sp. (b).

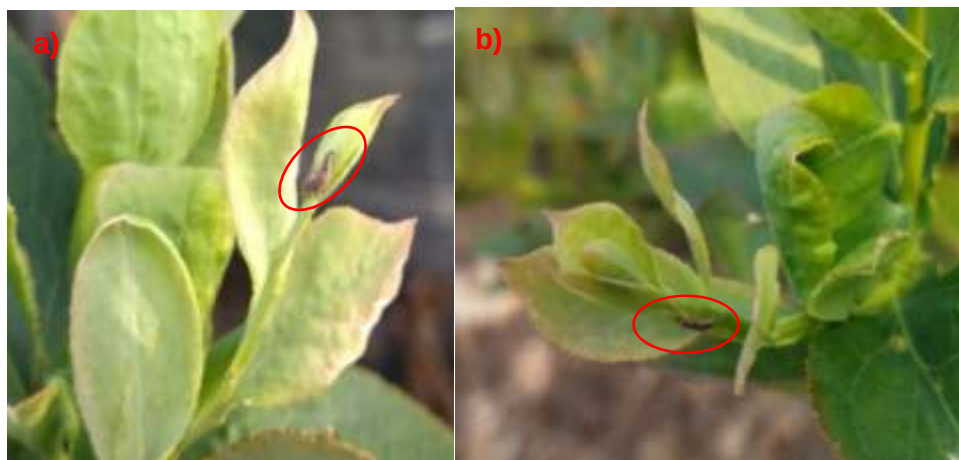
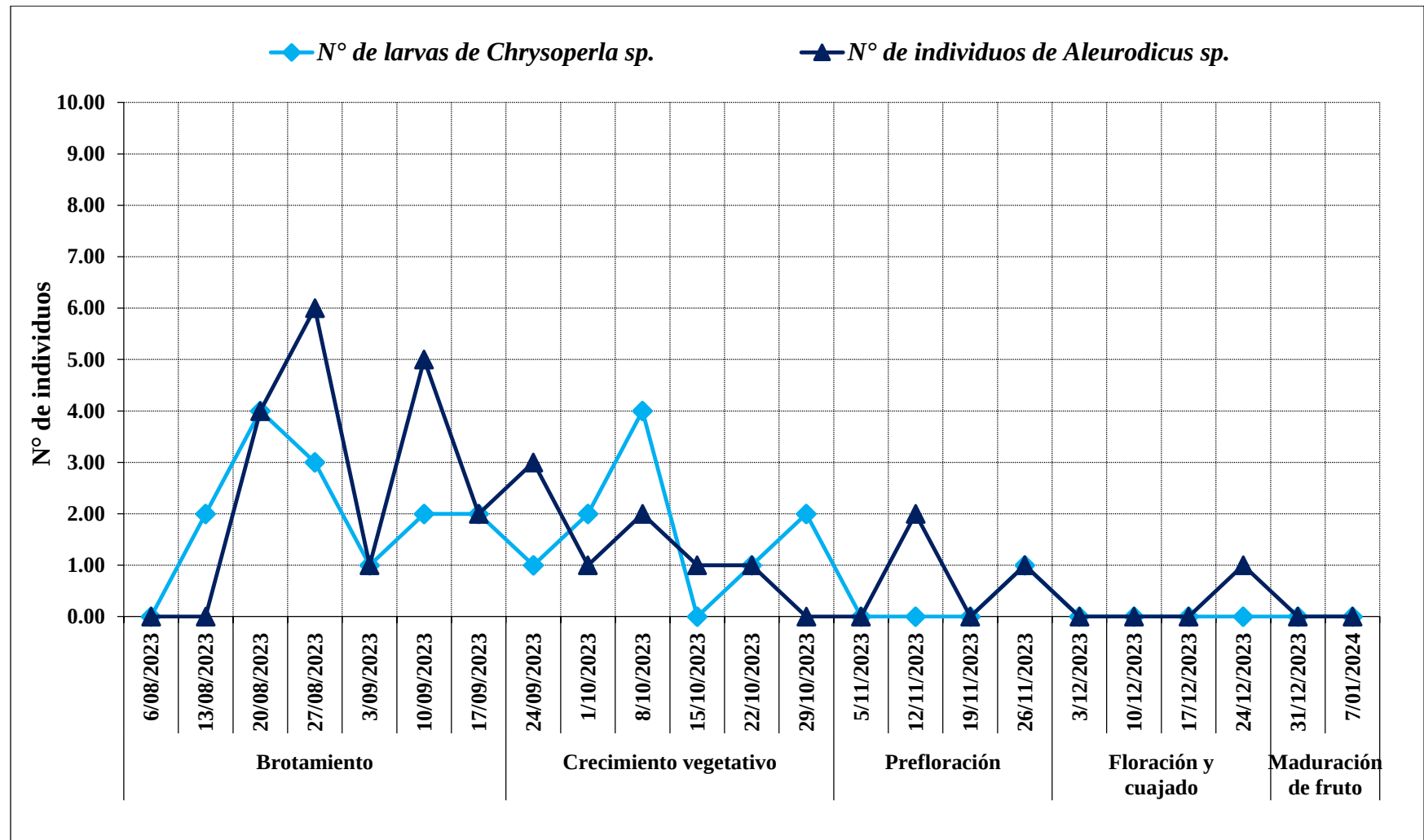


Figura 20

Fluctuación poblacional de Chrysoperla sp. (Hagen, 1861) y Aleurodicus sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



c. **Fluctuación poblacional de *Allograpta* sp. (Osten Sacken, 1875) (Diptera: Syrphidae).** En la Tabla 13 se presenta el número de larvas de *Allograpta* sp. y el número de individuos de *Aleurodicus* sp. y en la Figura 22 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de *Allograpta* sp. estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (individuos del insecto plaga), así como también, con la temperatura, humedad relativa y precipitación promedio (20.21 °C, 80.55 % y 0.04 mm respectivamente). Fue registrado en 14 veces de 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 23 individuos. El 27 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (5 individuos) a 19.71 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Mientras que, el 17 de septiembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) a 20.15 °C de temperatura, 77.96 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de *Allograpta* sp. estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de individuos de infestación de *Aleurodicus* sp., así como, a la pulverización de acetamiprid y aceite de canela. Por ejemplo, en fechas de 27 de agosto y 10 de septiembre con la pulverización de los insecticidas respectivamente, coincidió con la disminución de la densidad poblacional de individuos, a pesar de haber registrado 6 y 5 individuos de infestación del insecto plaga en condiciones climáticas de 19.71 °C y 18.94 °C de temperatura, 79.04 % y 80.98 % y sin precipitaciones para ambas fechas respetivamente.

En esta investigación su estado larval se reportó depredando ninfas de *Aleurodicus* sp. ubicados en el envés de la hoja del cultivo de arándano, desde la etapa fenológica de brotamiento hasta floración y cuajado. Estos resultados coinciden con Vilarinho y Amancio (2005), que reportan a *Allograpta exotica* como depredador voraz de huevos y ninfas de mosca blanca. Esta relación directa, se debe a que, posee una gran capacidad de alimentación teniendo un amplio rango de presas de cuerpo blando como trips, lepidópteros en estado larval, pulgones y ninfas de mosca blanca (Salas y Portilla, 2019).

Tabla 13

Número de individuos de *Allograpta* sp. (Osten Sacken, 1875) y número de individuos de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de larvas de <i>Allograpta</i> sp.	N° de individuos <i>Aleurodicus</i> sp.
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00
	13/08/2023	0.00	0.00
	20/08/2023	2.00	4.00
	27/08/2023	5.00	6.00
	3/09/2023	2.00	1.00
	10/09/2023	2.00	5.00
	17/09/2023	1.00	2.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	3.00
	1/10/2023	0.00	1.00
	8/10/2023	2.00	2.00
	15/10/2023	2.00	1.00
	22/10/2023	1.00	1.00
	29/10/2023	0.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	1.00	0.00
	12/11/2023	1.00	2.00
	19/11/2023	0.00	0.00
	26/11/2023	0.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	0.00	0.00
	10/12/2023	1.00	0.00
	17/12/2023	1.00	0.00
	24/12/2023	1.00	1.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de sírfidos del género *Allograpta*.

En cuanto a su fluctuación poblacional, Córdova (2015) en el cultivo de espárrago, lo reporta en etapa fenológica de floración en el mes de diciembre, identificando una densidad poblacional máxima de 5 individuos a 21.50 °C de temperatura, 78.50 % de humedad relativa y sin precipitación, sin embargo, no se reportó una densidad poblacional mínima. No obstante, Maza (2018) reporta su capacidad como controlador biológico en condiciones de 26.0 ± 1.0 °C de temperatura y 70.0 ± 10.0 % de humedad relativa. Igualmente, en el cultivo de cebolla Carpio (2019) registró una densidad poblacional de 9 individuos a 17.75 °C de temperatura y 85.00 % de humedad relativa.

De manera general, este enemigo natural tiene un gran amplitud de rango de temperatura, por ejemplo Díaz et al. (2020) en Argentina, reportan una elevada densidad poblacional en otoño, invierno y primavera.

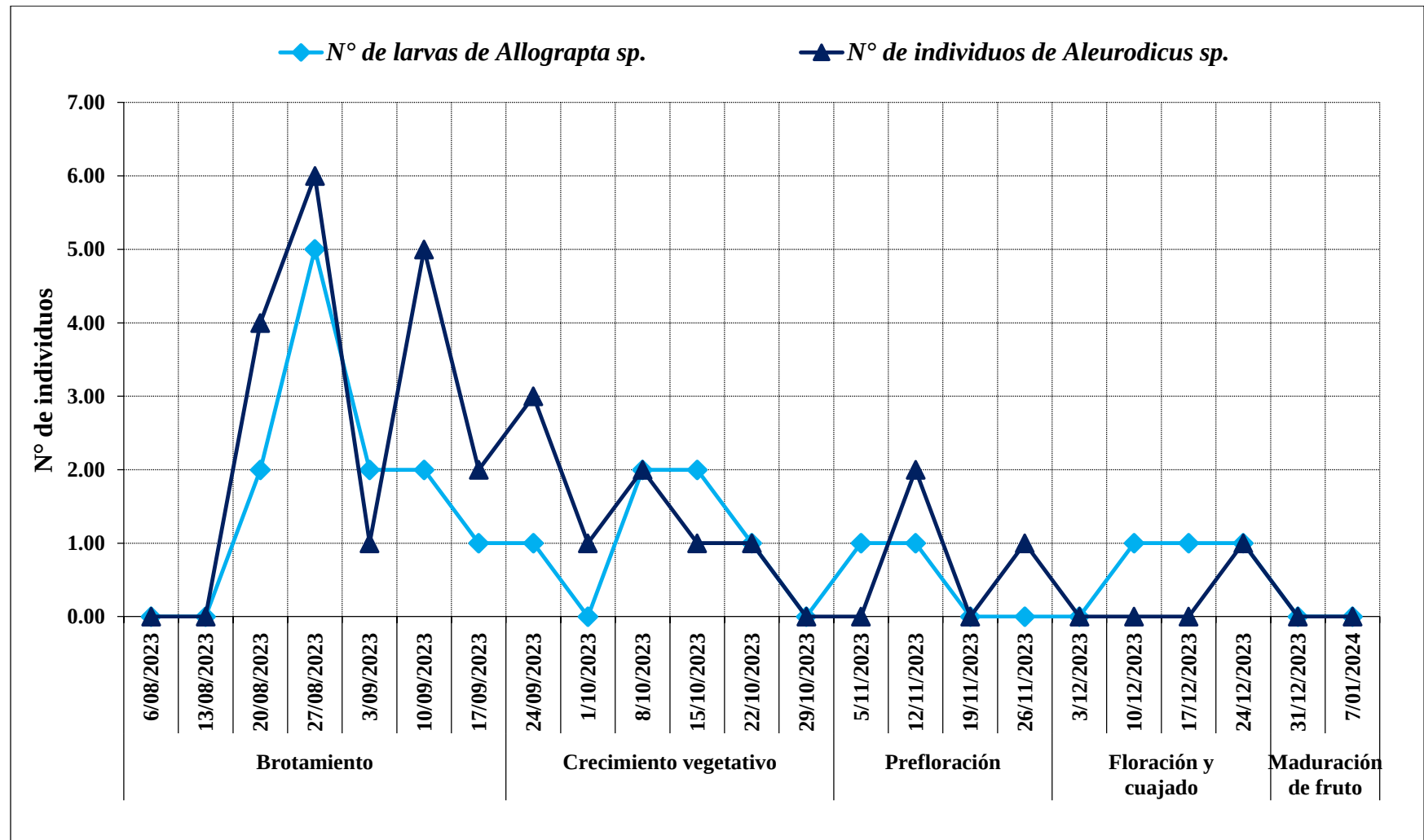
Figura 21

Larva del enemigo natural Allograptha sp.



Figura 22

Fluctuación poblacional de Allograpta sp. (Osten Sacken, 1875) y Aleurodicus sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



d. Fluctuación poblacional de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890). En la Tabla 14 se presenta el número de individuos de arañas de la familia Tetragnathidae y el número de individuos de *Aleurodicus* sp. y en la Figura 24 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de individuos de la familia Tetragnathidae estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como también, con la temperatura, humedad relativa y la precipitación promedio (20.51 °C, 80.30 % y 0.03 mm respectivamente). Fue registrado 14 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 21 individuos. El 26 de noviembre se registró la mayor densidad poblacional (3 individuos) a 21.31 °C de temperatura, 79.04 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Mientras que, el 06 de agosto se reportó la menor densidad poblacional (1 individuo) a 19.94 °C de temperatura, 77.06 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Tanto su mayor como menor densidad poblacional estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de individuos de infestación de *Aleurodicus* sp., así como, con la pulverización de acetamiprid y aceite de canela. Por ejemplo, en fechas de 27 de agosto y 10 de septiembre con la pulverización de los insecticidas respectivamente, coincidió con la disminución de la densidad poblacional de arañas, a pesar de haber registrado 6 y 5 individuos de infestación del insecto plaga en condiciones climáticas de 19.71 °C y 18.94 °C de temperatura, 79.04 % y 80.98 % y sin precipitaciones para ambas fechas respectivamente.

Las arañas de la familia Tetragnathidae llamadas “arañas alargadas” son potencialmente excelentes depredadores en los agroecosistemas. Esto lo confirma, León (2000) que identifica a *Leucage mariana* como principal enemigo natural en cultivo de helecho a temperaturas menor de 20 °C. Asimismo, Rodríguez et al. (2018) reportó el papel relevante en el control biológico de mosca blanca. Además, la presencia de esta familia de arañas en diferentes cultivos es amplia, por ejemplo Collantes y Jerkovic, (2020) en cultivo de romero, reportan un 36 % de incidencia, lo que contribuyó al balance natural de la entomofauna en ese agroecosistema.

Tabla 14

Número de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890) y número de individuos de *Aleurodicus* sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de arañas de la familia Tetragnathidae	N° de individuos de <i>Aleurodicus</i> sp.
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	1.00	0.00
	13/08/2023	0.00	0.00
	20/08/2023	1.00	4.00
	27/08/2023	1.00	6.00
	3/09/2023	0.00	1.00
	10/09/2023	0.00	5.00
	17/09/2023	1.00	2.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	3.00
	1/10/2023	0.00	1.00
	8/10/2023	0.00	2.00
	15/10/2023	1.00	1.00
	22/10/2023	2.00	1.00
	29/10/2023	2.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	0.00	0.00
	12/11/2023	1.00	2.00
	19/11/2023	2.00	0.00
	26/11/2023	3.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	1.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00
	24/12/2023	2.00	1.00
Maduración de fruto	31/12/2023	2.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de individuos de arañas familia Tetragnathidae.

En cultivo de arroz su menor densidad poblacional se registró en febrero (1 individuo) a 60.0 % de humedad relativa, mientras que en septiembre se registró su mayor densidad poblacional (5 individuos) a 75 % de humedad relativa (Vivas y Astudillo, 2017). Esto es respaldado por Castillo et al. (2021), que reportó a esta familia como la segunda de mayor incidencia (15.15 %) ubicándose en el tercio superior de la planta, controlando al insecto plaga *Tagosodes orizicolus* Muir a 29.40 °C de temperatura y 67.0 % de humedad relativa. De manera similar Aponte (2024), reporta a 25.90 °C de temperatura, 81.83 % de humedad relativa y 51.11 mm de precipitación.

En esta investigación también fue detectado en el tercio medio y superior de la planta de arándano con una incidencia del 25 %, se observó tejiendo redes tanto entre plantas como entre ramas de una misma planta, registrando el mayor control del insecto plaga cuando la telaraña se ubicaba entre plantas, sin embargo, esto lo hace vulnerable a las pulverizaciones de productos químicos que pueden afectar su densidad poblacional.

Figura 23

Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la familia Tetragnathidae (a) e individuo adulto en brote de arándano (b).

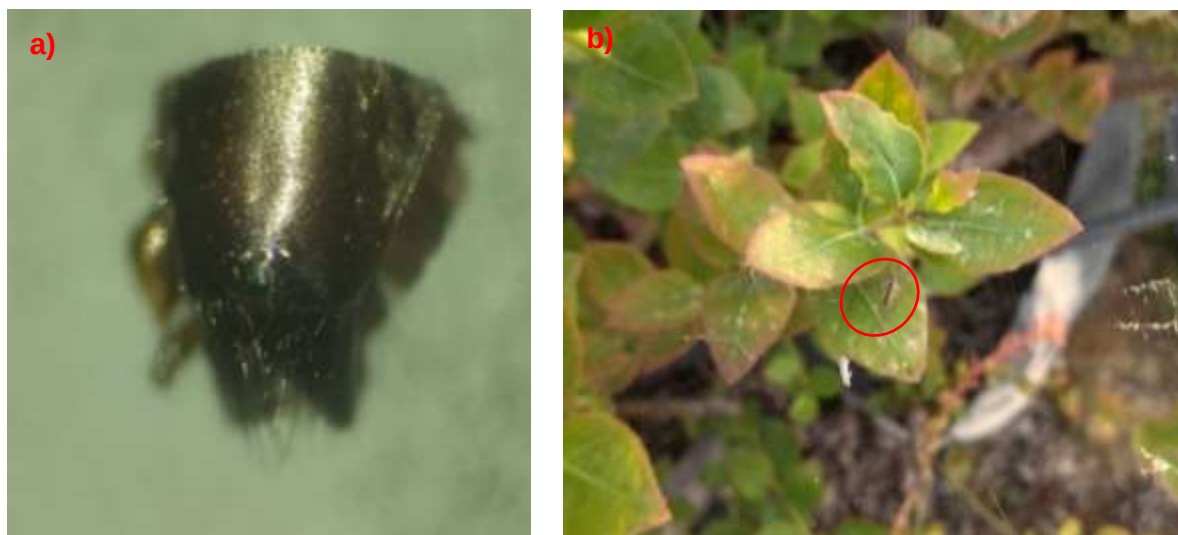
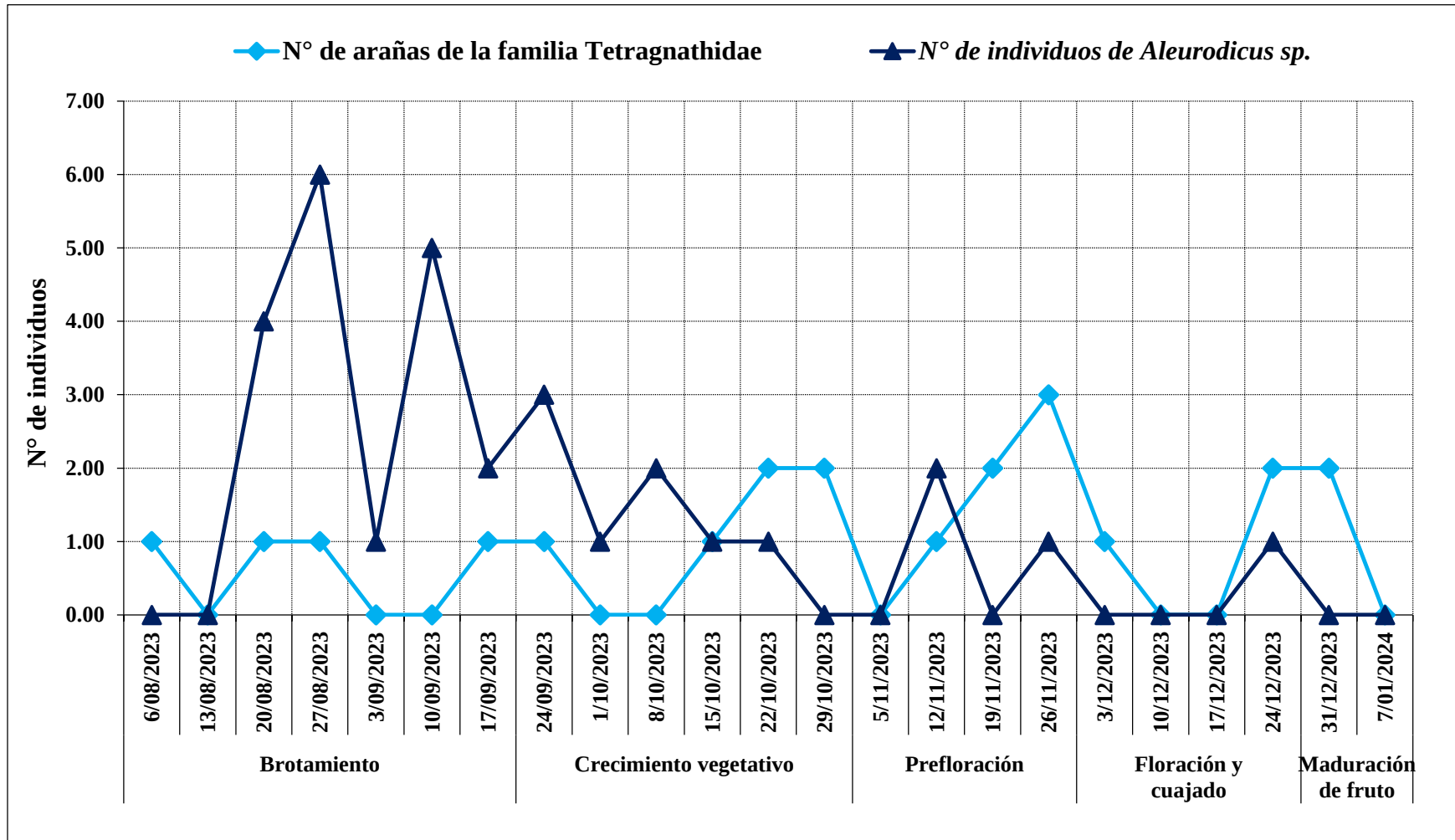


Figura 24

Fluctuación poblacional de arañas de la familia Tetragnathidae (Simon, 1890) y Aleurodicus sp. (Westwood, 1840) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. 2023.



4.3 Fluctuación poblacional de *Paranomala undulata* (Guérin-Méneville, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae)

Este insecto representa la tercera plaga con mayor presencia en el cultivo de arándano, siendo registrados 19 individuos en 8 de las 23 evaluaciones realizadas. En la Figura 26 y Tabla 15 se observa que, la infestación de *Paranomala undulata* se extiende desde brotamiento hasta prefloración. El 17 de septiembre se registró el valor más bajo de densidad poblacional (1 individuo) al término del brotamiento lo que representa un índice de intensidad de ataque del 5 % bajo condiciones de 20.15 °C de temperatura, 77.96 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación; sin embargo, semanas anteriores el 20 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (5 individuos) representando un índice de intensidad de ataque del 20 %, a 18.50 °C de temperatura, 79.69 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Posteriormente la densidad poblacional descendió lentamente debido a la pulverización de clorpirifos.

El escarabajo de las raíces como se le conoce a este insecto plaga, se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de la costa de Perú y Chile. Esto es confirmado por Mondaca (2012) reporta a este insecto plaga desde Piura hasta Tacna, además de registrarlo en Arica e Iquique en Chile. Su hábito limita su control, es por ello que, para su control químico se utilizan productos de amplia acción, afectando negativamente a los enemigos naturales del agroecosistema (RedAgrícola, 2021).

En cuanto a la fluctuación poblacional, Amézquita (2022) en Ancash, reportó una incidencia de 2.5 larvas en los meses de febrero a junio, bajo condiciones de 20.55 °C de temperatura, 80.00 % de humedad relativa y 0.40 mm de precipitación. En cambio, Flores (2018) en La Libertad, registró un 8 % de incidencia en las fases de brotamiento, floración y cuajado bajo condiciones de 27.0 °C de temperatura, coincidiendo con los valores reportados en esta investigación. Por otro lado, Pantoja (2023) en Ecuador, reportó un pico máximo de 15 % de

incidencia en la etapa de brotamiento, para después mantenerse relativamente estable en todo el ciclo fenológico bajo 15.0 °C de temperatura y 125 mm de precipitación.

En cambio, en la presente investigación, luego del brotamiento se observó una reducción más marcada en la población, registrándose solo un 5 % de incidencia en la etapa de prefloración. En cuanto al manejo de esta plaga, se enfatiza la importancia de intervenir en la fase adulta, antes del proceso de oviposición, ya que el desarrollo de las larvas en las raíces puede generar una alta mortalidad de plantas en el campo.

Figura 25

*Vista dorsal de adulto de *Paranomala undulata* (a) y larva del insecto plaga encontrada en la evaluación a nivel de suelo en el cultivo de arándano (b).*



Tabla 15

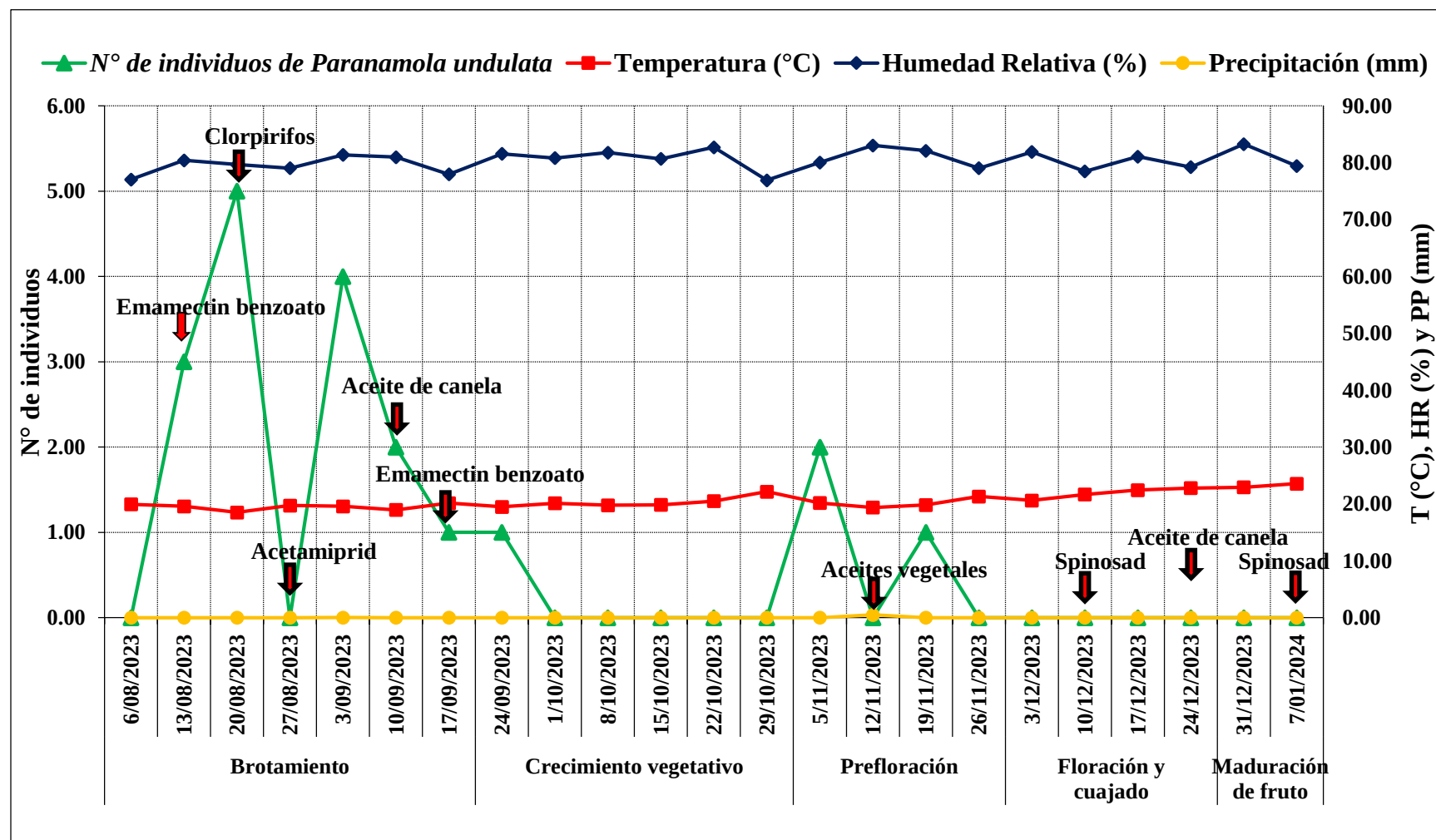
Número de individuos de *Paranomala undulata*. (Guérin-Ménéville, 1830), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Paranomala undulata</i>	Plantas dañadas (IIA)	
		N°	N°	%
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00	0.00
	13/08/2023	3.00	2.00	10.00
	20/08/2023	5.00	4.00	20.00
	27/08/2023	0.00	0.00	0.00
	3/09/2023	4.00	3.00	15.00
	10/09/2023	2.00	2.00	10.00
	17/09/2023	1.00	1.00	5.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	1.00	5.00
	1/10/2023	0.00	0.00	0.00
	8/10/2023	0.00	0.00	0.00
	15/10/2023	0.00	0.00	0.00
	22/10/2023	0.00	0.00	0.00
	29/10/2023	0.00	0.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	2.00	2.00	10.00
	12/11/2023	0.00	0.00	0.00
	19/11/2023	1.00	1.00	5.00
	26/11/2023	0.00	0.00	0.00
Floración y cuajado	3/12/2023	0.00	0.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	0.00	0.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de la plaga *Paranomala undulata*.

Figura 26

Fluctuación poblacional de Paranomala undulata (Guérin-Ménéville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.



4.3.1 Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Paranomala undulata* (Guérin-Méneville, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae).

Durante las evaluaciones realizadas solamente se registró a *Notiobia peruviana* como individuo predador, sin embargo, no se reportaron individuos parasitoides.

a. Fluctuación poblacional de *Notiobia peruviana* (Dejean, 1829) (Coleoptera: Carabidae). En la Tabla 16 se presenta el número de adultos de *Notiobia peruviana* y el número de larvas de *Paranomala undulata* y en la Figura 28 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La dinámica poblacional de *Notiobia peruviana* tuvo una relación directa con la disponibilidad de alimento (larvas), bajo condiciones ambientales de temperatura promedio 19.38°C, humedad relativa promedio de 80.46 y con precipitación 0.00 mm. Se registró 9 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 10 individuos. El 20 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (2 individuos) bajo condiciones climáticas de 18.50 °C de temperatura, 79.69% de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación. Mientras que, el 03 de diciembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo) en toda una etapa fenológica, bajo condiciones de 20.60°C de temperatura, 81.90% de humedad relativa y 0.00 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de larvas *Paranomala undulata*, así como también, con la pulverización de clorpirifos. Por ejemplo, el 20 de agosto coincidió con la disminución de *Notiobia peruviana* a pesar de haber registrado 5 larvas del insecto plaga en condiciones climáticas de 18.50 °C de temperatura, 79.69 % de humedad y 0.0 mm de precipitación.

Los insectos de la familia Carabidae y, en particular, los del género *Notiobia* desempeñan un papel fundamental como enemigos naturales de diversas plagas agrícolas, ya que, su dieta se basa principalmente en huevos y larvas de insectos geófilos, lo que los convierte en

importantes agentes de control biológico. Esto es respaldado por, Forero et al. (2019) los cuales indican que su presencia es un indicador significativo de la estabilidad de los agroecosistemas. En cuanto a su fluctuación poblacional, Yábar et al., (2006), reportan una eficacia del 73.32 % de depredación contra *Premnotypes latithorax*, bajo condiciones de 17.0 °C de temperatura y 45.0 % de humedad relativa. Esto resalta su importancia en el manejo de plagas de insectos geófilos. Finalmente, Patiño et al. (2023) reafirman su importancia como parte de la entomofauna asociada a sistemas productivos en ambientes de 23.50 °C de temperatura y 71.40 % de humedad relativa.

En el presente estudio, se observó su rol en la depredación de larvas de *Paranomala undulata*, tanto de manera directa en las revisiones de raíces de las plantas del cultivo de arándano, como indirecta, a través de capturas en trampas de caída distribuidas en el área de investigación.

Figura 27

Vista dorsal de adulto de *Notiobia peruviana* (a) y adulto encontrado en hoja del cultivo de arándano (b).

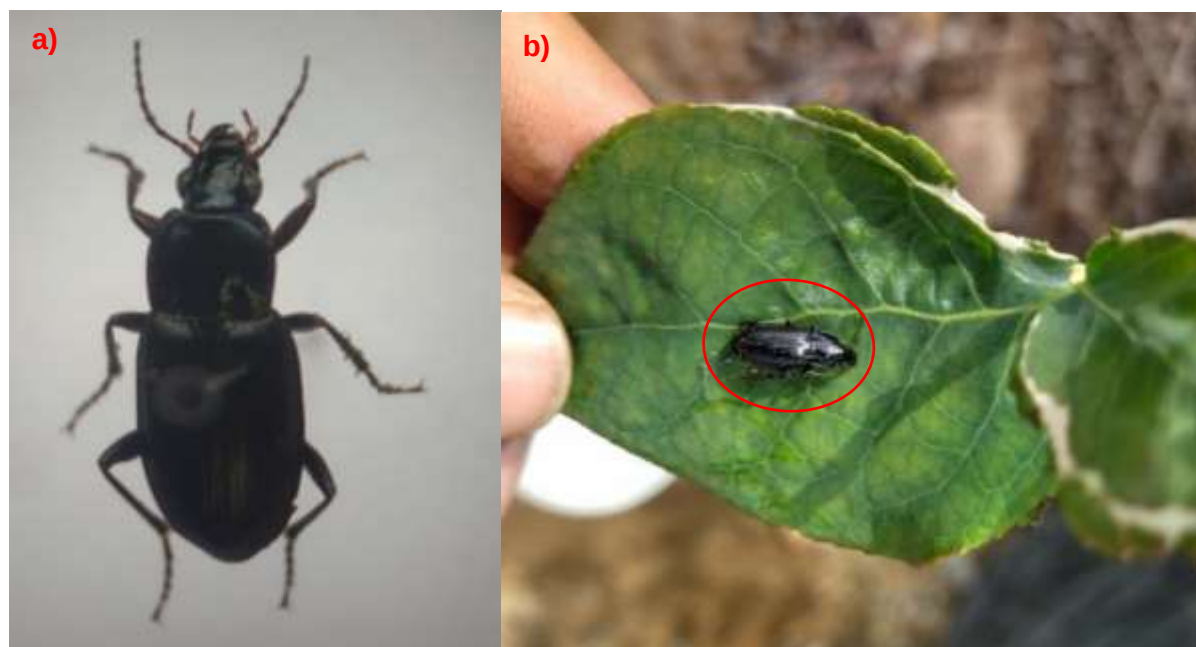


Tabla 16

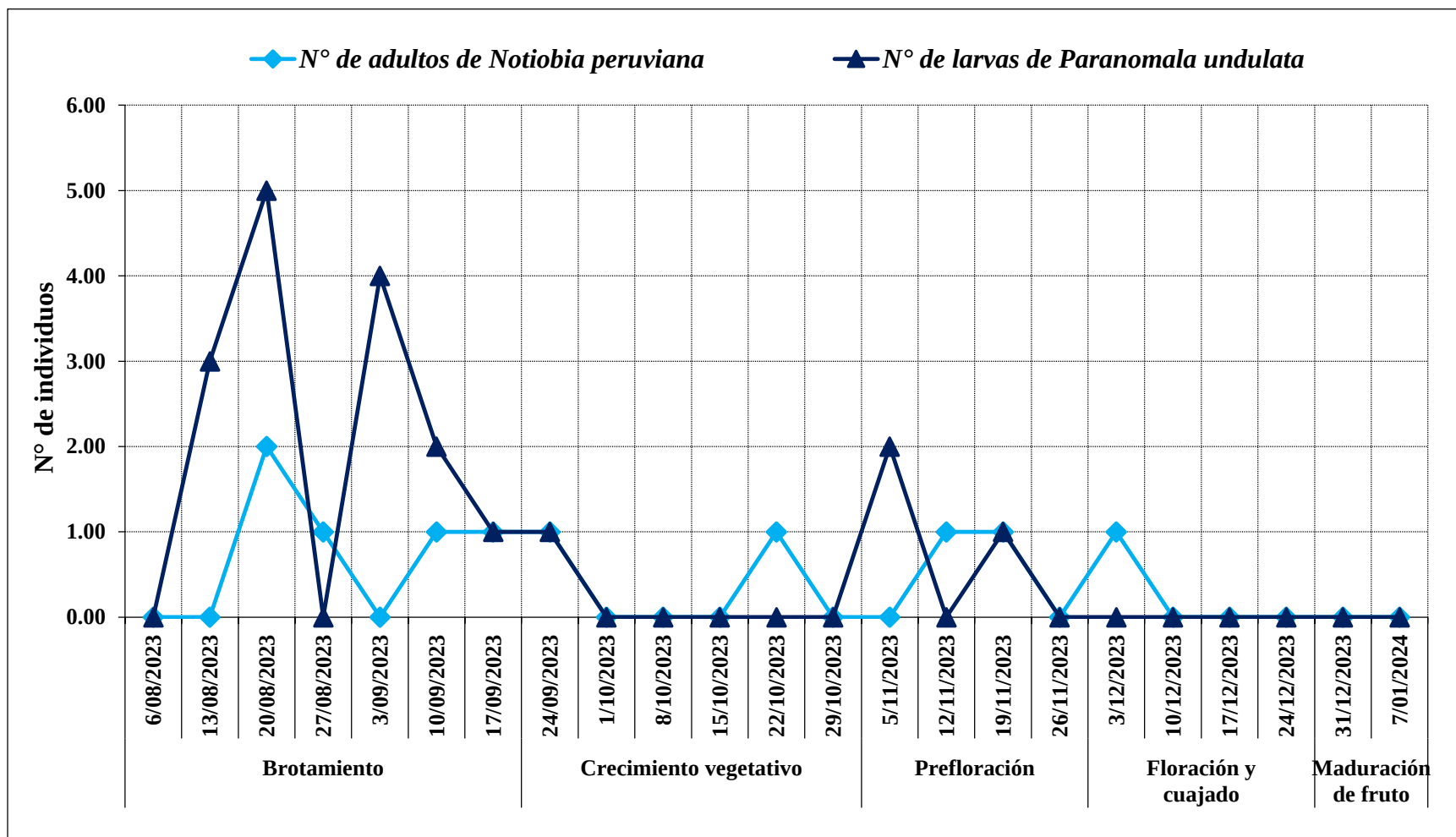
Número de individuos de *Notiobia peruviana* (Dejean, 1829) y número de larvas de *Paranomala undulata* (Guérin-Ménéville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos de <i>Notiobia peruviana</i>	N° de larvas de <i>Paranomala undulata</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00
	13/08/2023	0.00	3.00
	20/08/2023	2.00	5.00
	27/08/2023	1.00	0.00
	3/09/2023	0.00	4.00
	10/09/2023	1.00	2.00
	17/09/2023	1.00	1.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	1.00
	1/10/2023	0.00	0.00
	8/10/2023	0.00	0.00
	15/10/2023	0.00	0.00
	22/10/2023	1.00	0.00
	29/10/2023	0.00	0.00
Prefloración	5/11/2023	0.00	2.00
	12/11/2023	1.00	0.00
	19/11/2023	1.00	1.00
	26/11/2023	0.00	0.00
Floración y cuajado	3/12/2023	1.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	0.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Notiobia peruviana*.

Figura 28

*Fluctuación poblacional de *Notiobia peruviana* (Dejean, 1829) y *Paranomala undulata* (Guérin-Ménéville, 1830) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 – 2024.*



4.4 Fluctuación poblacional de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)

Es el cuarto insecto de relevancia en el cultivo de arándano, siendo registrados 18 individuos en 23 evaluaciones realizadas. En la Figura 30 y la Tabla 17 se evidencia que, se encontraron valores más bajos a lo largo del ciclo del cultivo, desde brotamiento hasta prefloración. El 03 de septiembre se registró la menor densidad poblacional (1 individuo), indicando un índice de intensidad de ataque del 5 % bajo condiciones de 19.58 °C de temperatura, 81.38 % de humedad relativa y 0.02 mm de precipitación, mientras que, el 13 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (5 individuos) representando un índice de intensidad de ataque del 25 %, a 19.58 °C de temperatura, 80.42 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Posteriormente la densidad poblacional descendió debido a la pulverización de emamectin benzoato. En las últimas etapas fenológicas de floración hasta cosecha, la incidencia de individuos de *Helicoverpa zea* fue nula.

Helicoverpa zea es un insecto plaga polífago de importancia agrícola, comúnmente relacionado al cultivo de maíz, pero con capacidad de alimentarse y desarrollarse en diversas especies vegetales. Esto lo confirma Estay (2014), al reportar su presencia en la región de Arica y Parinacota (Chile), alimentándose no solo de malezas, sino también de cultivos como arveja, frutilla, tomate y arándano. Esta adaptabilidad la convierte en una plaga relevante en diferentes cultivos y países, Rocca (2010) en Argentina y Calvo y Molina (2011) en España, lo reportaron como plaga durante la etapa fenológica de brotamiento, lo cual coincide con las observaciones realizadas en la presente investigación.

No obstante, su presencia y comportamiento en el cultivo de arándano está relacionado directamente a las condiciones climáticas y la etapa fenológica del cultivo. Aguilera (2022) en su estudio de invertebrados asociados al cultivo de arándano, reporta a *Helicoverpa zea* como plaga clave, reconociendo su importancia en el manejo integrado de plagas. De manera similar,

Aguilera (1988) tiempo atrás ya había reportado, daños en hojas y frutos durante el mes de enero en Chile. Estos resultados coinciden con lo reportado en Jayanca, Lambayeque, donde Yovera (2023) registró a *Helicoverpa zea* en un rango de 28 °C de temperatura y 80.10 % de humedad relativa, atacando en fase de vivero plantines de arándano de la variedad Ventura, alimentándose principalmente de brotes y hojas. Asimismo, Trujillo (2020), reportó en el distrito de La Molina, Lima, durante el mes de septiembre se registraron una densidad poblacional máxima de 8 individuos bajo condiciones de 15.70 °C de temperatura y 83.30% de humedad relativa, mientras que su menor densidad poblacional se registró en octubre, reportando 1 individuo bajo condiciones climáticas de 17.45 °C de temperatura y 75.20 % de humedad relativa.

Figura 29

Vista dorsal del insecto plaga Helicoverpa zea (a) y larva del insecto plaga dañando brote de arándano (b).



Tabla 17

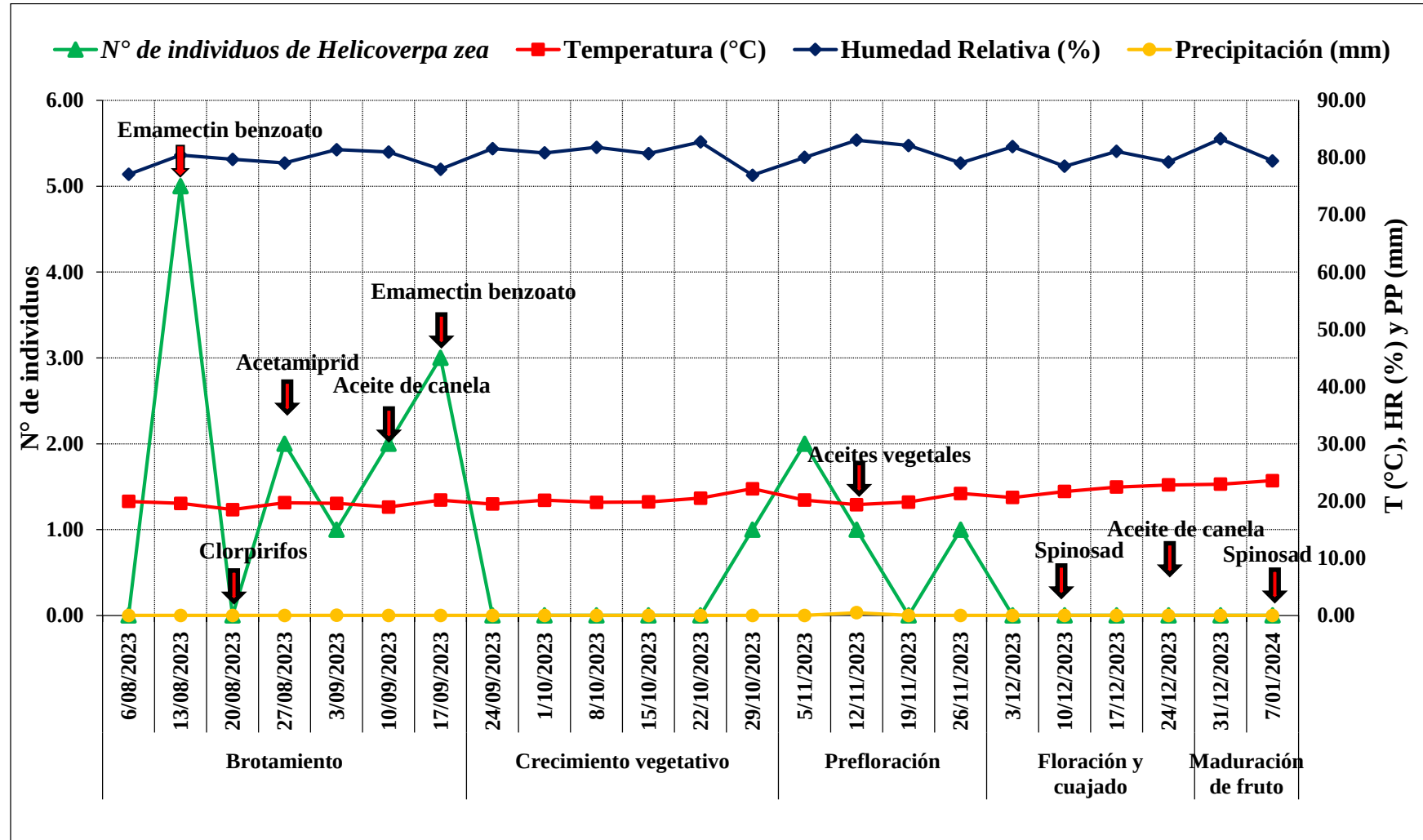
Número de individuos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Helicoverpa zea</i>	Plantas dañadas (IIA)	
		N°	N°	%
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00	0.00
	13/08/2023	5.00	5.00	25.00
	20/08/2023	0.00	0.00	0.00
	27/08/2023	2.00	2.00	10.00
	3/09/2023	1.00	1.00	5.00
	10/09/2023	2.00	1.00	5.00
	17/09/2023	3.00	3.00	15.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	0.00	0.00	0.00
	1/10/2023	0.00	0.00	0.00
	8/10/2023	0.00	0.00	0.00
	15/10/2023	0.00	0.00	0.00
	22/10/2023	0.00	0.00	0.00
	29/10/2023	1.00	1.00	5.00
Prefloración	5/11/2023	2.00	2.00	10.00
	12/11/2023	1.00	1.00	5.00
	19/11/2023	0.00	0.00	0.00
	26/11/2023	1.00	1.00	5.00
Floración y cuajado	3/12/2023	0.00	0.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	0.00	0.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de la plaga *Helicoverpa zea*.

Figura 30

Fluctuación poblacional de Helicoverpa zea (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.



4.4.1 Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae).

Durante las evaluaciones realizadas fueron registradas los individuos predadores *Geocoris* sp. y arañas de la familia Lycosidae, sin embargo, no se reportaron individuos parasitoides.

a. Fluctuación poblacional de *Geocoris* sp. (Fallen, 1814) (Hemiptera: Geocoridae). La Tabla 18 se presenta el número de adultos de *Geocoris* sp. y el número de larvas de *Chloridea virescens* y en la Figura 32 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de *Geocoris* sp. estuvo relacionada directamente con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como, también con la temperatura, la humedad relativa y la precipitación promedio (19.90 °C, 80.74 % y 0.04 mm). Solamente fue registrado 12 veces de las 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 22 individuos.

El 20 de agosto se registró la mayor densidad poblacional (6 adultos) a 18.50 °C de temperatura, 79.69 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. En tanto que, el 13 de agosto fue registrada la menor densidad poblacional (1 individuo) a 19.58 °C de temperatura, 80.42 % de humedad y 0.0 mm de precipitación. Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de *Geocoris* sp., estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de larvas de *Helicoverpa zea*, así como, con la pulverización de emamectin benzoato. Por ejemplo, el 17 de septiembre se realizó una pulverización del insecticida, una semana después su densidad se mantuvo, sin embargo, semanas posteriores su densidad se redujo totalmente, a pesar de haber registrado 3 individuos del insecto plaga bajo condiciones climáticas de 20.15 °C de temperatura, 77.96 % de humedad y 0.0 mm de precipitación.

Tabla 18

Número de individuos de *Geocoris* sp. (Fallen, 1814) y número de larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de adultos de <i>Geocoris</i> sp.	N° de larvas de <i>Helicoverpa zea</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	0.00	0.00
	13/08/2023	1.00	5.00
	20/08/2023	6.00	0.00
	27/08/2023	2.00	2.00
	3/09/2023	2.00	1.00
	10/09/2023	0.00	2.00
	17/09/2023	1.00	3.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	0.00
	1/10/2023	0.00	0.00
	8/10/2023	0.00	0.00
	15/10/2023	0.00	0.00
	22/10/2023	1.00	0.00
	29/10/2023	0.00	1.00
Prefloración	5/11/2023	3.00	2.00
	12/11/2023	1.00	1.00
	19/11/2023	1.00	0.00
	26/11/2023	1.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	2.00	0.00
	10/12/2023	0.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	0.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano del enemigo natural *Geocoris* sp.

En esta investigación se reporta a *Geocoris* sp. como un enemigo natural eficaz y de elevada densidad poblacional en campo. Además, posee un hábito de alimentación particular, que consiste en adherir el insecto plaga a una superficie fija mediante sus secreciones salivales, para posteriormente alimentarse de ella (Hagler, 2022).

En cuanto a su fluctuación poblacional, López (2019), identifica su mayor incidencia en el mes de julio, reportando 4 individuos, bajo condiciones de 20.50 °C de temperatura y 82.90 % de humedad relativa. Semejante a lo reportado en el mes de agosto, que se registró un máximo de 6 individuos en condiciones climáticas de 19.43 °C de temperatura y 79.05 % de humedad relativa. No obstante, Alvarado (2013) reporta su desarrollo en condiciones climáticas de 25 a 30 °C de temperatura y 60 a 70 % de humedad relativa, iniciando su incidencia en brotación hasta floración, con un máximo 6 individuos. Sin embargo, Córdova (2015) en el mes de junio, registra su incidencia con 8 individuos bajo condiciones de 23.5 °C de temperatura y 80 % de humedad relativa, posteriormente en el mes de octubre reporta su menor incidencia con 2 individuos bajo condiciones de 20.5 °C de temperatura y 82 % de humedad relativa.

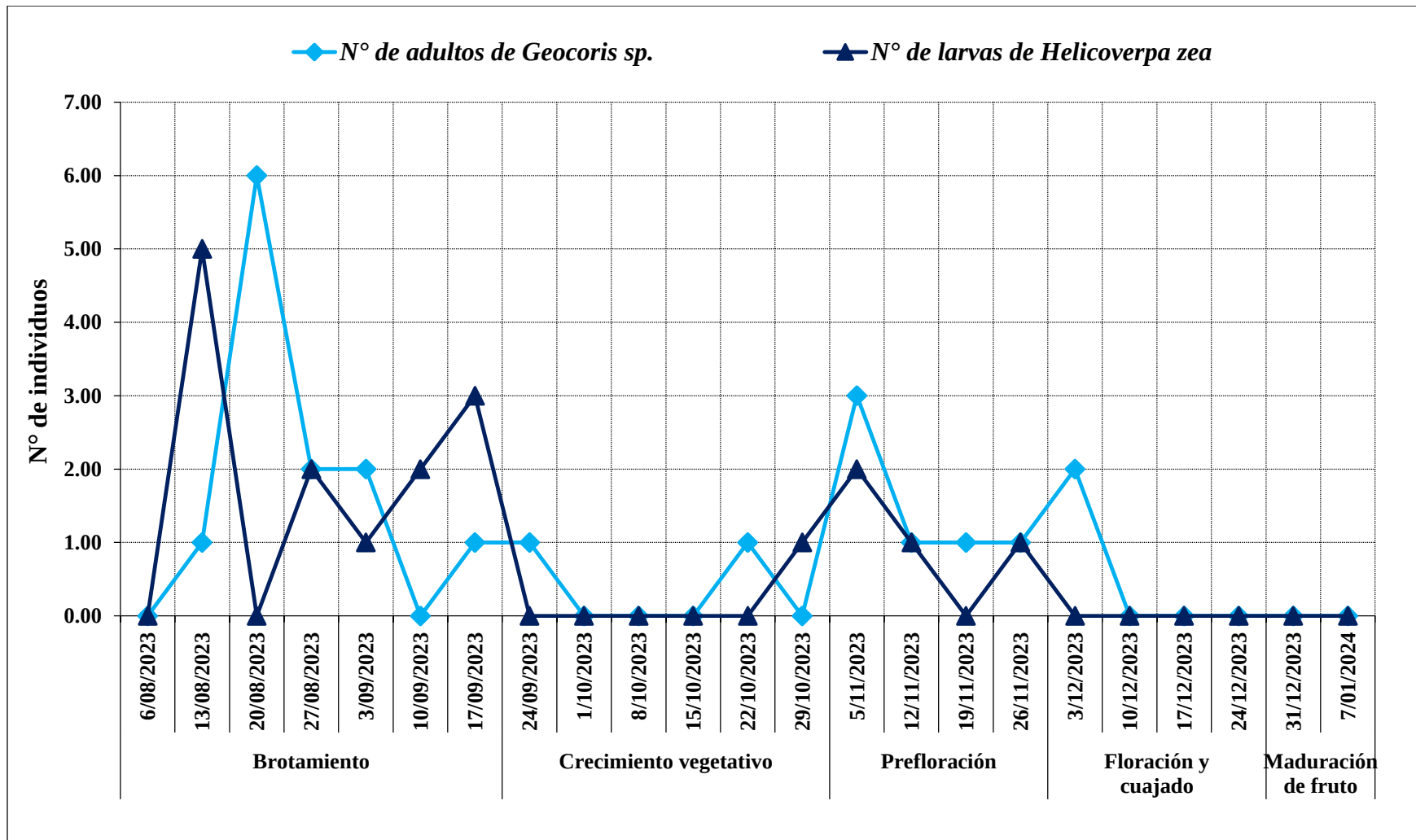
Figura 31

Vista dorsal del enemigo natural Geocoris sp.



Figura 32

Fluctuación poblacional de Geocoris sp. (Fallen, 1814) y Helicoverpa zea (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.



b. Fluctuación poblacional de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833).

En la Tabla 19 se presenta el número de adultos de arañas de la Familia Lycosidae y el número de larvas de *Helicoverpa zea* y en la Figura 34 se muestra la fluctuación poblacional de ambos durante el período de evaluación.

La densidad poblacional de arañas de la familia Lycosidae denominadas “arañas lobo” estuvo relacionada de forma directa con la disponibilidad de alimento (larvas del insecto plaga), así como, también con la temperatura, la humedad relativa y la precipitación promedio (19.58 °C, 80.42 % y 0.0 mm respectivamente). Registrado 20 de 23 evaluaciones totales en todo el ciclo fenológico del arándano, con un total de 35 individuos. El 05 de noviembre se reportó la mayor densidad poblacional (5 adultos) a 20.17 °C de temperatura, 80.04 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. En tanto que, el 6 de agosto fue registrada la menor densidad poblacional (1 individuo) a 19.94 °C de temperatura, 77.06 % de humedad y 0.0 mm de precipitación.

Tanto la mayor como la menor densidad poblacional de arañas de la familia Lycosidae, estuvieron relacionadas con la mayor y menor densidad poblacional de larvas de *Helicoverpa zea*, sin embargo, no tuvo relación con la pulverización de emamectin benzoato. En ambas pulverizaciones del insecticida el 13 de agosto y 17 de septiembre, no se mostró una reducción significativa en su densidad poblacional, a pesar de haber registrado 5 y 3 individuos del insecto plaga respectivamente, bajo condiciones climáticas de 19.58 °C y 20.15 °C de temperatura, 80.42 % y 77.96 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación para ambas fechas respectivamente.

La familia Lycosidae son de las principales familias colonizadoras del suelo, debido a su principal papel depredador, haciéndolos unos excelentes controladores biológicos naturales. En Argentina, Soledad (2010) reporta a esta familia como la tercera con mayor incidencia en campo cumpliendo el rol de enemigos naturales. De igual forma, Fernández y Armendano (2024) reportaron a esta familia como la principal colonizadora de campos cultivados, presentes en todas las etapas fenológicas.

Su fluctuación poblacional, está directamente relacionada con la presencia del insecto plaga. En Tingo María, Huánuco el investigador Aponte (2024) lo reporta como la familia más abundante con 544 individuos, bajo condiciones climáticas de 25.90 °C de temperatura, 81.83 % de humedad relativa y 51.11 mm de precipitación. No obstante, Larco (2018) en Huaura, Lima, reportó 155 individuos, registrando su mayor densidad poblacional en junio con 91 individuos a 18.04°C de temperatura y 89 % de humedad relativa, mientras que, su menor densidad poblacional se registró con 1 individuo a 19.73 °C de temperatura y 84 % de humedad relativa. Por último, Pompozzi (2015), en el cultivo de trigo y avena, reporta a esta familia como la de mayor incidencia a 25.5 °C de temperatura.

En esta investigación la familia Lycosidae se reportó mayormente en la parte baja y media de la planta, su presencia fue determinante para el control del insecto plaga reportando un efecto directo sobre su control en todas las etapas fenológicas del cultivo de arándano, siendo el principal enemigo natural reportado.

Figura 33

Vista frontal de la disposición de los ojos de araña de la familia Lycosidae (a) e individuo adulto en brote de arándano (b).

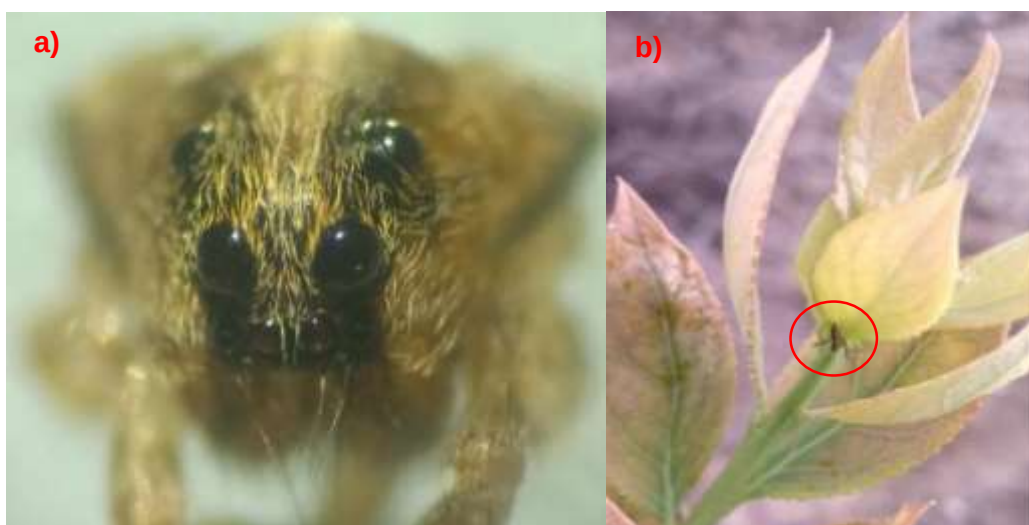


Tabla 19

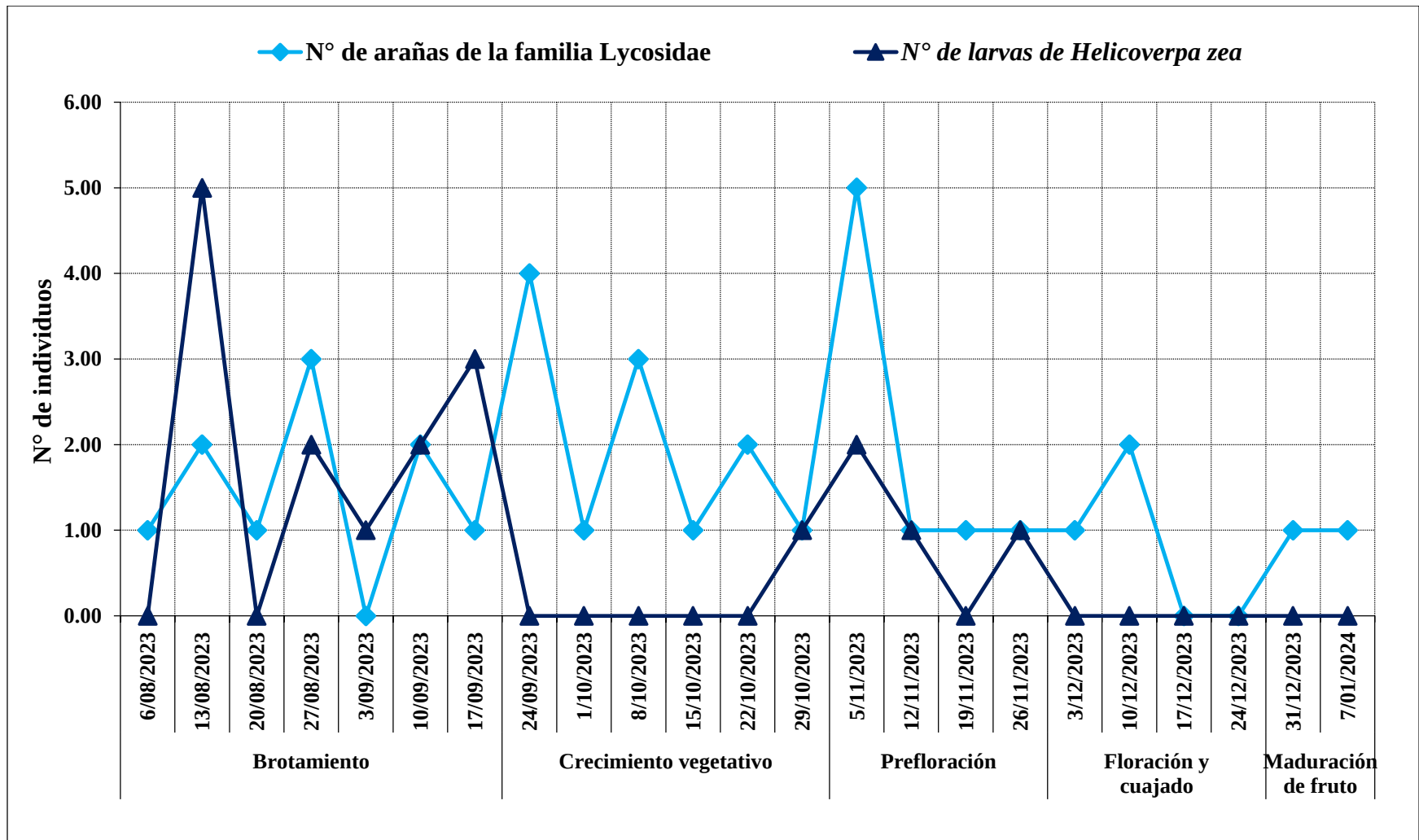
Número de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833) y larvas de Helicoverpa zea (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de arañas de la familia Lycosidae	N° de larvas de <i>Helicoverpa zea</i>
		N°	N°
Brotamiento	6/08/2023	1.00	0.00
	13/08/2023	2.00	5.00
	20/08/2023	1.00	0.00
	27/08/2023	3.00	2.00
	3/09/2023	0.00	1.00
	10/09/2023	2.00	2.00
	17/09/2023	1.00	3.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	4.00	0.00
	1/10/2023	1.00	0.00
	8/10/2023	3.00	0.00
	15/10/2023	1.00	0.00
	22/10/2023	2.00	0.00
	29/10/2023	1.00	1.00
Prefloración	5/11/2023	5.00	2.00
	12/11/2023	1.00	1.00
	19/11/2023	1.00	0.00
	26/11/2023	1.00	1.00
Floración y cuajado	3/12/2023	1.00	0.00
	10/12/2023	2.00	0.00
	17/12/2023	0.00	0.00
	24/12/2023	0.00	0.00
Maduración de fruto	31/12/2023	1.00	0.00
	7/01/2024	1.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de individuos de Arañas Familia Lycosidae.

Figura 34

Fluctuación poblacional de arañas de la familia Lycosidae (Sundevall, 1833) y Helicoverpa zea (Boddie, 1850) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima - Perú. Campaña 2023 – 2024.



4.5 Fluctuación poblacional de *Parepitragus* sp. (Casey, 1907) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Es el quinto insecto plaga del cultivo de arándano, siendo registrado 14 individuos en 13 evaluaciones de 23 en total. En la Figura 36 y Tabla 20 se observa que, se encontraron los valores de manera más constante a lo largo del período de cultivo, desde brotamiento hasta floración y cuajado. El 13 de agosto se registró la menor densidad población (1 individuo) lo que representa a un índice de intensidad de ataque del 5% bajo condiciones de 19.58 °C de temperatura, 80.42 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación, sin embargo, una semana antes el 06 de agosto iniciando la etapa fenológica de brotamiento se registró la mayor densidad poblacional (2 individuos) representando un índice de intensidad de ataque del 10%, a 19.94 °C de temperatura, 77.06 % de humedad relativa y 0.0 mm de precipitación. Posteriormente la densidad poblacional descendió debido a la pulverización de clorpirifos.

Este enemigo natural comúnmente llamado “escarabajos oscuros” es muy común en la franja costera de nuestro país, esto es confirmado por Smith et al. (2015), que reporta a *Parepitragus* sp. en diferentes cultivos instalados en zonas desérticas por debajo de los 1000 msnm. Ya en cultivo de arándano, Giraldo (2020), registró su presencia en la costa sur del país, específicamente en Quilmaná y Lomas de Quilmaná, coincidiendo con lo reportado en esta investigación, no obstante, también fue reportado desde las Lomas de Atocongo y La Molina en Lima hasta Olmos en Lambayeque, con identificaciones adicionales en Chile. Dichos resultados son respaldados por Narrea (2004) y Anteparra et al. (2013) que en costa central, en cultivos de yacón y olivo respectivamente, reportaron daños de *Parepitragus* sp. en brotes y flores bajo condiciones entre 16.0 °C y 23 °C de temperatura. En cuanto a su fluctuación poblacional, Livia (2019) registró la mayor densidad poblacional (1 individuo) de este insecto plago bajo condiciones climáticas de 27.0 °C de temperatura y 72.0 % de humedad relativa.

En el presente estudio, se registra la presencia de *Parepitragus* en raíces del cultivo de arándano, alimentándose de raicillas y materia orgánica en descomposición. Su fluctuación poblacional se observó a lo largo de diversas fases fenológicas del cultivo, desde brotamiento hasta la floración y el cuajado, con una mayor incidencia durante este último estadio, lo que coincide con la formación de nuevas raíces.

Figura 35

Vista dorsal de insecto plaga Parepitragus sp.



Tabla 20

Número de individuos de *Parepitragus* sp. (Casey, 1907), número y porcentaje de plantas dañadas en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.

Estado fenológico	Fecha de evaluación	N° de individuos de <i>Parepitragus</i> sp.	Plantas dañadas (IIA)	
		N°	N°	%
Brotamiento	6/08/2023	2.00	2.00	10.00
	13/08/2023	1.00	1.00	5.00
	20/08/2023	1.00	1.00	5.00
	27/08/2023	0.00	0.00	0.00
	3/09/2023	1.00	1.00	5.00
	10/09/2023	0.00	0.00	0.00
	17/09/2023	0.00	0.00	0.00
Crecimiento vegetativo	24/09/2023	1.00	1.00	5.00
	1/10/2023	0.00	0.00	0.00
	8/10/2023	0.00	0.00	0.00
	15/10/2023	0.00	0.00	0.00
	22/10/2023	1.00	1.00	5.00
	29/10/2023	1.00	1.00	5.00
Prefloración	5/11/2023	1.00	1.00	5.00
	12/11/2023	0.00	0.00	0.00
	19/11/2023	0.00	0.00	0.00
	26/11/2023	1.00	1.00	5.00
Floración y cuajado	3/12/2023	1.00	1.00	5.00
	10/12/2023	1.00	1.00	5.00
	17/12/2023	1.00	1.00	5.00
	24/12/2023	1.00	1.00	5.00
Maduración de fruto	31/12/2023	0.00	0.00	0.00
	7/01/2024	0.00	0.00	0.00

Nota. Registro de datos levantados en campo por etapa fenológica del arándano de la plaga *Parepitragus* sp.

Fluctuación poblacional de Parepitragus sp. (Fabricius, 1777) en el cultivo de arándano. Cañete, Lima – Perú. Campaña 2023 - 2024.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La fluctuación poblacional de insectos plagas y sus enemigos naturales es la siguiente, larvas de *Chloridea virescens* (33 individuos), fueron registrados desde la etapa fenológica de brotamiento hasta prefloración, como enemigos naturales se registraron adultos de *Pantala* sp. (16 individuos), *Chrysoperla* sp. (13 individuos), *Nabis* sp. (9 individuos), *Polistes* sp. (6 individuos) y *Mallophora* sp. (4 individuos).

Individuos de *Aleurodicus* sp. (30 individuos), fueron registrados desde la etapa fenológica de brotamiento hasta floración y cuajado, como enemigos naturales se registran arañas de la familia Salticidae (28 individuos), larvas de *Chrysoperla* sp. (25 individuos), larvas de *Allograpta* sp. (23 individuos) y arañas de la familia Tetragnathidae (21 individuos).

Larvas de *Paranomala* sp. (19 individuos), se registraron en las etapas fenológicas de brotamiento y prefloración, como enemigo natural se identificó adultos de *Notiobia peruviana* (10 individuos).

Larvas de *Helicoverpa zea* (18 individuos), fueron registradas en las etapas fenológicas de brotamiento hasta prefloración, como enemigos naturales se identificaron arañas de la familia Lycosidae (35 individuos) y adultos de *Geocoris* sp. (22 individuos).

Por último, adultos de *Parepitragus* sp. (14 individuos), fueron registrados en las etapas fenológicas de brotamiento hasta floración y cuajado; no se identificaron enemigos naturales.

No se identificó ningún enemigo natural de hábito parasitoide atacando a los insectos plagas reportados; además, la fluctuación poblacional de los insectos plagas y sus enemigos naturales, mantuvieron una relación directa y constante, mostrando una respuesta significativa

en el equilibrio del agroecosistema; destacando el gran rol de las arañas en el manejo integrado de plagas.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar investigaciones similares de fluctuación poblacional en diversos cultivos de exportación, haciendo uso de sistemas de información geográfica (SIG), con la finalidad de establecer estrategias de manejo integrado de plagas.

En futuros estudios, implementar la elaboración de modelos matemáticos que permitan estimar las fluctuaciones poblacionales de los insectos plaga y sus enemigos naturales.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abou, G. R., Zavdetovna, K. L., Nikolaevich, A. A., Abdelazeez, W. M. A., y Arnoldovna, T. O. (2021). Influence of light on the accumulation of anthocyanins in callus culture of *Vaccinium corymbosum* L. cv. Sunt Blue Giant. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, 8, 100058. <https://doi.org/10.1016/j.jpap.2021.100058>
- Acosta, A. (2018). Fauna benéfica asociada al cultivo orgánico de tomate (*Solanum lycopersicum*) en el fundo de la Universidad Nacional Agraria La Molina [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM EPG*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/64026185-175d-4859-8909-eafb0bb318d7/content>
- ADEX. (2023). *Arándanos peruanos crecieron 25% en primer bimestre 2023*. Portal Frutícola. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2023/04/25/arandanos-peruanos-crecieron-25-en-primer-bimestre-2023/>
- AGQLabs. (2019). *Gran aumento de la producción de Arándano en Perú*. Revista AGQLabs. <https://agqlabs.pe/2019/01/24/aumento-produccion-de-arandano-peru/>
- Aguilera P., A. (1988). *Plagas del Arándano en Chile*. Repositorio INIA. <https://biblioteca.inia.cl/items/447b71f0-e945-4858-adc9-a99658279ab1>
- Aguilera , A. (2022). Invertebrados: plagas del arándano en Chile. In *Repositorio UFRO* (Vol. 7, Issue 2). Universidad de la Frontera. <https://bibliotecadigital.ufro.cl/v2/s/principal/item/2729>
- Aguirre, A., Hernández, V., y Garcia, J. G. (2021). Los polinizadores y el cambio climático. *Eco - Lógico*, 2(3), 51–58. https://www.researchgate.net/publication/355177154_Los_polinizadores_y_el_cambio_climatico
- Alcalde, K. (2019). Estimación de pérdidas causadas por plagas en la calidad postcosecha de *Vaccinium corymbosum* “Arándano” [Universidad Privada Antenor Orrego]. In *Repositorio UPAO*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5489>
- Alvarado, C., Palacios, P., Flores, Y., y Miano, A. C. (2022). Evaluating cold damage on blueberries (*Vaccinium corymbosum*) caused by different thawing methods. *Revista LACCEI*, 1, 18–23. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.653>
- Alvarado, Y. A. (2024). “Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)

- en el distrito de Pueblo Libre - Huaylas - Ancash” [Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo]. In *Repositorio UNASAM*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNM_8dba6ec5a05b030fceca5beb7d0bd402/Description
- Alvarado, N. E. (2013). Fluctuación poblacional de plagas y enemigos naturales en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill) c.v. “Hass” en la irrigación de Majes. Septiembre 2011 - Septiembre 2012. [Universidad Católica de Santa María]. In *Repositorio UCSM*. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/381c737f-4a7c-4c4f-a8f6-918895089cf2/content>
- Amézquita, G. (2022). “Manejo integrado de plagas en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) bajo condiciones del valle de Huarmey Ancash” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/8f286783-2c67-4e2c-a358-f395f201635d>
- Anteparra, M., Loayza, A., Granados, L., y Díaz, W. (2015). Insectos asociados con Anturio (*Anthurium andreaeanum* Lind.) en Tingo María, Perú. *Investigación y Amazonía*, 3(2), 84–93. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/93>
- Anteparra P., M., Redolfi P., I., y Aarellano U., C. (2013). *Parepitragus pulverulentus* and *Epitragopsis olivaceus* (Coleoptera: Tenebrionidae) in an ecological olive grove (*Olea europaea* L.) in the central coast of Peru. *Revista Aporte Santiaguino*, 6(1), 98–106. https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/Aporte_Santiaguino/article/view/522/490
- Aponte, A. N. (2024). Araneofauna asociada al cultivo orgánico de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el centro poblado Bella, Tingo María [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM EPG*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c065e791-cfb5-4da4-b2ba-ab278afa88ec/content>
- Araújo, W. V., Araujo, L. M., Maciel, G. P. de S., Martins, P., Alves, E. de G., Soares, T. H., Castro, K. A., de Araújo, V., y Dias-Pini, N. da S. (2024). Olfactory response to HIPVs and biological aspects of *Chrysoperla externa* intended for the biological control of *Aleurodicus cocois* in cashew. *Biocontrol Science and Technology*, 34(12), 1178–1193. <https://doi.org/10.1080/09583157.2024.2421295>
- Araújo, W. V., Dias-Pini, N. da S., Innecco, R., Zocolo, G. J., a Helena Soares Rodrigues, T., Rêgo, A. S., Amaral, E. A. do, Melo, J. W. da S., y Maciel, G. P. de S. (2021). Toxic effects of an essential oils mixture on *Aleurodicus cocois* (Hemiptera: Aleyrodidae) and *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biocontrol Science and Technology*,

- 31(5), 526–540. <https://doi.org/10.1080/09583157.2020.1871468>
- Arévalo, D. E. (2024). “Manejo agronómico de *Vaccinium corymbosum* L. en Olmos, Lambayeque” [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio UNT*. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/7da8373d-19c0-4c24-85a0-5ed7ad41e0b2>
- Avila, K. O. (2023). Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L), en el Ecuador. [Universidad Técnica de Babahoyo]. In *Repositorio UTB*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13844/E-UTB-FACIAG-AGRON-000051.pdf?sequence=1>
- Badii, M. H., Cerna, E., y Landeros, J. (2010). Enemigos Naturales: Nociones Etológicas. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 5(1), 256–269. [http://www.spentamexico.org/v5-n1/5\(1\)256-269.pdf](http://www.spentamexico.org/v5-n1/5(1)256-269.pdf)
- Bedregal, R. V. (2023). “Biología y capacidad de predación de *Nabis consimilis* Reuter 1912, (Hemiptera: Nabidae) en condiciones de laboratorio” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM EPG*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/52206b1c-8322-46ef-afba-1d74e9b7f5ff>
- Benavides, L. G. (2016). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) en condiciones de valles andinos. In MIDAGRI (Ed.), *Sierra Exportadora*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/ESTUDIO_DE_FACTIBILIDAD_DE_I_NVERSION_ARANDANOS.pdf
- Benites, L. (2023). Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) con sustrato hidropónico en el valle del Chira, Piura [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ca9e2061-2ba3-4b2c-bdc9-615031b5a2b0/content>
- Blas, N. A. (2024). Monitoreo y control de plagas y enfermedades en *Vaccinium corymbosum* var. Ventura campañas 2022 - 2023 en Virú, La Libertad [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio UNT*. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/c529bb8f-8d7f-41b5-b34e-2ea302f99b9d/full>
- Cabezas, L. S. (2021). “Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) Orgánico bajo Condiciones de Chincha – Ica” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5243%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12996/5243>

- Calvo, D., y Molina, J. M. (2011). Insectos asociados al cultivo del arándano en Andalucía Occidental. *Vida RURAL*, 334, 66–70. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Vrural%2FVrural_2011_334_66_70.pdf
- Carbajal, S. (2022). Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Arándanos. *Food Success*, 1, 9–11.
- Cárdenas, M., Pascual, F., y Campos, M. (2011). Roles de las arañas en el agroecosistema del olivar. *Revista Phytoma*, 229, 41–48. <https://digital.csic.es/handle/10261/42767>
- Carpio, A. L. (2019). Evaluación de la fauna insectil de la cebolla (*Allium cepa* L.) cv. “Roja de Camaná” en tres zonas de la provincia de Camaná [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. In *Repositorio UNSA*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/13a85152-24e0-4594-b93e-9460e3ead96d/full>
- Casmuz, A., Juárez, M. L., Socías, M. G., Murúa, M. G., Prieto, S., Medina, S., Willink, E., y Gastaminza, G. (2010). Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de La Sociedad Entomologica Argentina* ..., 69(3–4), 209–231. <https://www.redalyc.org/pdf/3220/322028487010.pdf>
- Castillo, P. S., Calle, P. G., y Silva, J. C. (2021). Spider species as natural biological control agents of the “brown planthopper” (*Tagosodes orizicolus* Muir) in rice cultivation in the Tumbes valley. *Manglar*, 18(2), 157–168. <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.021>
- Castro, J. A. (2015). *Gusano del Fruto, Gusano bellotero: Helicoverpa (Heliothis) zea, Chloridea (Heliothis) virescens*. Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). <https://es.slideshare.net/AntonioCastro55/gusano-del-fruto-gusano-bellotero-helicoverpa-heliothis-zea-helicoverpa-heliothis-virescens>
- Chachi, J., Villavicencio, J., y Iannacone, J. (2022). Efectos de la luz artificial en la vida silvestre: caso de los insectos del orden Coleoptera. *South Sustainability*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-eO54>
- Cillóniz, B. (2018). *Manual completo de producción de arándanos*. AgroForum. <https://www.agroforum.pe/agro-noticias/manual-completo-de-produccion-de-arandanos-12915/>
- Cisternas, E. (2013). Insectos plaga de importancia económica asociados al arándano. In P. Undurraga y S. Vargas (Eds.), *Manual del arándano*. Centro Regional de Investigación de Quilamapu (Primera, pp. 91–105). INIA Quilamapu. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7627>
- Collantes, R., y Altamirano, J. (2020). Fincas productoras de arándano azul en Cañete, Lima,

- Perú. *Aporte Santiaguino*, 13, 9–25. <https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n1.677>
- Collantes, R., y Jerkovic, M. (2020). Comunidad de arañas asociadas al romero en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Aporte Santiaguino*, 13, 139–146. <https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n2.689>
- Córdova, P. M. (2015). “Fluctuación poblacional de los insectos plaga en el cultivo de espárrago *Asparagus officinalis*, en Chíncha” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1413/H10-C67-T.pdf?sequence=3>
- Cruz, L., Vergara, C., y Sánchez, G. (2024). Fluctuación poblacional de las principales plagas y de sus enemigos naturales en algodón Tangüis en La Molina, Lima, Perú. *Ecología Aplicada*, 23(1), 17–31. <https://doi.org/10.21704/rea.v23i1.2162>
- De la Cruz, J. E. (2022). Calidad de la fruta en cosecha de *Vaccinium corymbosum* L. variedades Biloxi y Terrapin en el valle de Chao, Virú. [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio Académico UNT*. [https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/17049/Hernández_Chávarry%2C Karla Yajaira.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3171/Identificación de especies fúngicas asociadas al decaimiento de](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/17049/Hernández_Chávarry%2C%20Karla%20Yajaira.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3171/Identificación%20de%20especies%20fúngicas%20asociadas%20al%20decaimiento%20de%20la%20fruta%20de%20Vaccinium%20corymbosum%20L.%20variedades%20Biloxi%20y%20Terrapin%20en%20el%20valle%20de%20Chao%2C%20Virú.pdf)
- Díaz, B. M., Maza, N., Castresana, J. E., y Martínez, M. A. (2020). Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura. *Ediciones INTA*, 1–9. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_sirfidos_como_agentes_de_control_biologico_y_polinizacion_en_horticultura.pdf
- Díaz, O. S. (2021). Fluctuación poblacional de las principales plagas y sus enemigos naturales en el cultivo del Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Biloxi, durante la etapa de floración y fructificación en el distrito de Querocoto - Chota [Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo]. In *Repositorio UNPRG*. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/11860/Diaz_Salazar_Oscar_Smith.pdf?sequence=1
- Escalante, G. H. (2021). “Biología, comportamiento y capacidad de predación de *Chrysoperla carnea* sobre *Planococcus ficus* bajo condiciones de laboratorio en La Molina” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9d105fc3-d4b6-4064-baa3-a88fdc5fd3f5/content>

- Escalante, D. A., Olivera, J. M., Miranda, M. R., y Venegas, P. B. (2023). Peruvian Agro-Export Sector: a Competitiveness Study on Their Main Products in the Period 2010-2019. *Journal Globalization, Competitiveness and Governability*, 17(2), 34–50. <https://doi.org/10.58416/GCG.2023.V17.N2.01>
- Escurre, E. (2020). “Que es el Arándano y Contexto Mundial.” La Joyita. <https://adelantearequipa.blogspot.com/2012/11/el-arandalo-el-frutal-mas-rentable-del.html>
- Espinoza, J. G. (2022). Dosis de quitosano en el rendimiento y parámetros de calidad de Arándanos (*Vaccinium corymbosum* L. cv Biloxi), en condiciones climáticas del valle de Salas, Ica, 2020 [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. In *Repositorio UNHEVAL*. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7102/TAG00904E88.pdf?sequence=3>
- Estay, P. (2014). Las plagas y su control. In *Repositorio INIA*. <https://biblioteca.inia.cl/items/95d96980-0e7d-4ce1-8a26-c0acfbdd0795>
- Estay, P. (2018). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades: Trips de la cebolla. In *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. [https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66739/Ficha Técnica INIA Nº 14?sequence=1](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66739/Ficha_Técnica_INIA_Nº_14?sequence=1)
- Eulógio, N., Cola, J., Pratissoli, D., y Sergio, A. (2000). Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) en Minas Gerais, Brasil. *Revista de Biología Tropical*, 48(1), 101–107. https://tropicalstudies.org/rbt/attachments/volumes/vol48-1/11_Morales_Scolytidae.pdf
- Fahrenkrog, A. M., Matsumoto, G. O., Toth, K., Jokipii Lukkari, S., Salo, H. M., Häggman, H., Benevenuto, J., y Munoz, P. R. (2022). Chloroplast genome assemblies and comparative analyses of commercially important *Vaccinium* berry crops. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25434-5>
- Fernández, V., y Armendano, A. (2024). Arañas en cultivos de lechuga con cilantro como planta acompañante. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 28(1), 20–28. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.24.28.02>
- Flores, F. A. (2021). “Manejo integrado de plagas en sistemas agroforestales en el valle de Cañete, Lima, Perú” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4779>
- Flores, E., Aranibar, A., Palomino, C., y Soto, W. (2023). Emprendimiento de cultivo de arándanos en el Perú para su comercialización a nivel nacional e internacional. *Revista LACCEI*,

- 4(6), 1–7. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.209>
- Flores, M. C. (2018). “Infestación de los principales insectos plaga de *Vaccinium* sp, var. Biloxi en Chao - Virí, La Libertad” [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio Académico UNT*. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14875>
- Forero, N., Bacca, T., y Canal, N. A. (2019). Carabidae (Insecta: Coleoptera) del laboratorio de entomología, Universidad del Tolima. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 23(2), 291–308. <https://doi.org/10.17151/bccm.2019.23.2.17>
- Frías, C. E., Alejo, G., Bugarín, R., Aburto, C. A., Juárez, C. R., Urbina, E., y Sánchez, E. (2020). Concentración de la solución nutritiva y su relación con la producción y calidad de arándano azul. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 21(3), 1–14. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1296
- Gamarra, J. E. (2016). “Estrategias de mercado para fomentar la exportación de arándano (*Vaccinium* spp.) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/187/3/2017_Puicon_Evaluacion-resistencia-natural.pdf
- Gamboa, M. (2010). Dispersión de insectos bentónicos en sistemas lóticos: ¿nuevas tendencias? *Intropica: Revista Del Instituto de Investigaciones Tropicales*, 5(1), 87–96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3794435>
- García, J. C., López, J., García, C. G., Villanueva, J. A., y Nava, M. E. (2017). Factores bióticos, abióticos y agronómicos que afectan las poblaciones de adultos de mosca pinta (Hemiptera: Cercopidae) en cultivos de caña De azúcar en Veracruz , México. *Acta Zoológica Mexicana*, 1737(3), 508–517. <https://www.redalyc.org/pdf/575/57553897011.pdf>
- García, J. C. (2015). El cultivo de arándano en Asturias. In SERIDA (Ed.), *SERIDA* (Primera, Issues 1135–6030, pp. 13–20). Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. <https://ria.asturias.es/RIA/bitstream/123456789/1482/1/Archivo.pdf>
- García, J. C., y García, G. (2018). Guía de Cultivo: Orientaciones para el Cultivo del Arándano. In S. R. de I. y Desarrollo (Ed.), *MARM*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. https://www.academia.edu/31338962/GUÍA_DE_CULTIVO_ORIENTACIONES_PARA_EL_CULTIVO_DEL_ARÁNDANO_Proyecto_de_cooperación_Nuevos_Horizontes_GOB_IERNO_DE_ESPAÑA_MINISTERIO_DE_MEDIO_AMBIENTE_Y_MEDIO_RURAL_Y_MARINO

- García, J., García, G., y Ciordia, M. (2018). El cultivo de arándano en el norte de España. In Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA (Ed.), *Gobierno del Principado de Asturias* (Primera). Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. <http://www.serida.org/pdfs/7452.pdf>
- Gelan, A. (2014). Las arañas no formadoras de tela como agentes de control natural de plagas de lepidópteros en ecosistemas de algodón y de encinar en el sur de España [Universidad de Córdoba]. In *Repositorio UCO*. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/12497>
- Gil, A. E., y López, S. E. (2017). Principales plagas y controladores biológicos de *Gossypium hirsutum* L. “algodón nativo” de fibra verde en relación a su ciclo fenológico. *Arnaldoa*, 24(1), 359–368. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24118>
- Giraldo, A. (2020). Distribución de las especies de Epitragini (Coleoptera: Tenebrionidae) en Perú. *REVISTA CHILENA DE ENTOMOLOGÍA*, 46(4), 563–575. <https://doi.org/10.35249/rche.46.4.20.02>
- Girón, A. V., y Jalk, C. I. (2018). Estudio De Pre-Factibilidad De Exportación De Arándanos a Estados Unidos Y Holanda [Pontificia Universidad Católica del Perú]. In *Repositorio PUCP*. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/12103/GIRON_ALICIA_FACTIBILIDAD_EXPORTACION_ARANDANOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gómez, J. (2014). *Plagas, enfermedades y riesgos en el cultivo de arándano*. Revista Agronegocios Perú. https://issuu.com/normarm/docs/agronegociosper__n__37
- Gómez, P., y Monge, J. (2007). El Clima y la Ecología de Algunos Insectos de la Región Noroeste de Costa Rica. *Postgrado y Sociedad*, 7(1), 54–70. <https://doi.org/10.15517/postgradoysociedad.7.1.54-70>
- Gómez, J. L. (2023). *Manejo Técnico del Cultivo de Arándano*. Repositorio ESAN. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/los-desafios-modernos-de-la-agroexportacion-de-arandanos-en-el-peru>
- Gonzales, D. A. (2022). “Evaluación de cuatro productos biológicos en el control de *Heliothis virescens* Fabricius en el cultivo de arándanos orgánicos” [Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. In *Repositorio UNJFSC*. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7382>
- González, A., y Morales A., C. G. (2017). Variedades de Arándanos. In C. G. Morales A. (Ed.), *Manual de manejo agronómico del arándano* (pp. 11–19). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-arandanos.pdf?sfvrsn=0>
- Hagler, J. (2022). *Geocoris spp. (Heteroptera: Lygaeidae) “Chinche de ojos grandes.”* Cornell

- University. <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Geocoris.php>
- Hassler, M. (2022). Synonymic Checklists of the Vascular Plants of the World. *Karlsruhe Institute of Technology Karlsruhe*, 14.2, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.48580/dfq8-3dd>
- Hernández, L. M., y Manzano, M. D. R. (2016). Efecto del viento en la dispersión a corta distancia del parasitoide *Amitus fuscipennis* MacGown y Nebeker (Hymenoptera: Platygasteridae) en cultivos de frijol y habichuela. *Acta Agronomica*, 65(1), 80–86. <https://doi.org/10.15446/acag.v65n1.48816>
- Herrero, M. I., Fogliata, S. V., Casmuz, A. S., Fadda, L. A., Castagnaro, A. P., Gastaminza, G. A., y Murúa, M. G. (2017). Contribución al conocimiento de la biología de *Helicoverpa gelotopoeon* (Lepidoptera: Noctuidae) en condiciones de laboratorio en Argentina. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, 94(3109), 13–19. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/63115/CONICET_Digital_Nro.849f11cf-21bd-4b67-a4ca-14055f238def_A.pdf?sequence=2
- Huamantingo, J. A. (2016). Evaluación del crecimiento de plantines de dos variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en tres pisos altitudinales a condiciones de vivero en Abancay - Apurímac [Universidad Tecnológica de los Andes]. In *Repositorio UTEA*. <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/33/1/Tesis - Evaluacion del Crecimiento de Plantines de Arandonos.pdf>
- Ibañez, L. A. (2023). Principales plagas en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) y estrategias de control [Universidad Nacional de Piura]. In *Repositorio UNP*. <https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3e42bb88-f851-4e36-864c-20ca9fe46ece/content>
- INACAL. (2021). *INACAL Establece buenas prácticas agrícolas para la producción de arándanos*. Instituto Nacional de Calidad. <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/512452-inacal-establece-buenas-practicas-agricolas-para-la-produccion-de-arandonos>
- INEI. (2023). PRODUCCIÓN DE ARÁNDANO ALCANZÓ 42 MIL 40 TONELADAS EN NOVIEMBRE DEL AÑO 2022. In *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-012-2023-inei.pdf>
- Jaime, M., Álvarez, J. G., y Ruiz, H. D. (2022). Postharvest application of acibenzolar-S-methyl and plant extracts affect physicochemical properties of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) fruits. *Agronomía Colombiana*, 40(1), 58–68. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v40n1.100044>
- Ji, Y., Hu, W., Xiu, Z., Yang, X., y Guan, Y. (2023). Integrated transcriptomics-proteomics analysis

- reveals the regulatory network of ethanol vapor on softening of postharvest blueberry. *LWT*, 180(18), 114649. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114649>
- Jiménez, E., Sandino, V., y Valle, N. (2009). Métodos de Control de Plagas. In F. Alemán Zeledón (Ed.), *Repositorio UNA* (Primera). Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2457/1/nh10j61c.pdf>
- La Rosa, R., Sánchez, M., y Pérez, E. (2017). Internal morphology and histology of blueberry *Vaccinium corymbosum* L. (Ericaceae) in Lima, Peru. *Agronomía Colombiana*, 35(2), 176–181. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n2.63146>
- Laiza, J. A. (2019). Efecto del silicio y quitosano en la calidad de *Vaccinium corymbosum* L. var. “Biloxi” en Virú, La Libertad. [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio Académico UNT*. <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2779f2d9-f8dd-4282-ac3c-8f164fcb7730/content>
- Larco, A. V. (2018). Entomofauna predadora de suelo en alcachofa (*Cynara scolymus* L.) y palto (*Persea americana* M.) en Vegueta, provincia Huaura - Lima [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM EPG*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b7e1a4c4-8017-42c4-b84f-3fb0d84afc28/content>
- Larraín, P., y Salas, C. (2012). Identificación y manejo de las plagas del arándano en la región de Coquimbo. In INIA (Ed.), *Manejo Integrado de plagas del arándano en la región de Coquimbo* (Primera, pp. 99–119). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7421/NR38137.pdf?sequence=13>
- Latini, C. Y. (2016). Control biológico de estadíos larvarios de *Aedes aegypti* por ninfas de *Pantala flavescens* en Santa Rosa, La Pampa, Argentina [Universidad Nacional de La Pampa]. In *Repositorio UNLPam*. https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/2059/x_latcon565_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- León, R. (2000). Insectos, ácaros y agentes de control biológico asociados al cultivo helecho Hoja de Cuero. In *Repositorio INTA Costa Rica* (Vol. 16). <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/238>
- Leonardelli, L., Leonardelli, S., y Schwambach, J. (2022). Carbon and Oxygen Isotope Profile in Brazilian Blueberries (*Vaccinium* spp.). *Brazilian Journal of Analytical Chemistry*, 9(37), 62–71. <https://doi.org/10.30744/brjac.2179-3425.ar-14-2022>
- Lezaun, J. (2014). *Gusano cogollero del maíz: Ciclo de vida, insecticidas y opciones de control*

- biológico. CropLife Latin America. <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/gusano-cogollero>
- Lima, A. M. (2019). "Crecimiento y desarrollo vegetativo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi), en tres tipos de pisos altitudinales de la provincia de Loja" [Universidad Nacional de Loja]. In *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22469/1/Andreina Mariela Lima Balcázar.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22469/1/Andreina_Mariela_Lima_Balcázar.pdf)
- Livia, C. del P. (2019). "Artrópodos de suelo asociados a los cultivos de Camote (*Ipomoea batata* L.) y Papa (*Solanum tuberosum* L.) en La Molina" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/3998/livia-tacza-carmen-del-pilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lopez, L., y Liburd, O. E. (2023). Miticidal Tools for Management of Southern Red Mites Infesting Southern Highbush Blueberries. *Insects*, 14(7), 573. <https://doi.org/10.3390/insects14070573>
- López, N. A. (2019). "Ocurrencia de plagas y sus controladores biológicos en estados fisiológicos de la alcachofa (*Cynara scolymus* L.), variedad Lorca, en el valle de Ica". [Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. In *Repositorio UNSLG*. <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/74b047d0-cfa2-4646-8115-dabd34ca9267/content>
- Loureiro, A. M. M. C., Nams, V. O., White, S. N., y Cutler, G. C. (2020). Short-Term Dispersal and Long-Term Spatial and Temporal Patterns of Carabidae (Coleoptera) in Lowbush Blueberry Fields. *Environmental Entomology*, 49(3), 572–579. <https://doi.org/10.1093/ee/nvaa047>
- Mamani, D. B. (2009). "Fluctuación poblacional de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales en el cultivo de Alcachofa en el valle de Ica" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM EPG*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1cd402a9-81e0-4b19-8b2b-dab551406170/content>
- Martínez, G. A., y Castelo, M. K. (2025). *Influencia de la temperatura ambiental durante el proceso de parasitismo en la mosca ladrona parasitoide Mallophora ruficauda*. Repositorio CONICET. <https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/en/12342431#section-first>
- Maticorena, M. F. (2017). "Cinco tipos de poda en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Biloxi)

- y su influencia en determinados parámetros productivos" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3062>
- Maza, N. (2018). Potencialidad de sírfidos (Díptera: Syrphidae) como agentes de control biológico de plagas en cultivos de pimiento en invernadero [Universidad Nacional de Tucumán]. In *Repositorio CONICET*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/84997>
- Medina, H. D. (2017). Efectividad de insecticidas químicos y biológicos para el control de *Thrips tabaci* L. en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) cv. "Roja Perilla" en Arequipa [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. In *Repositorio UNSA*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3b99b420-f260-409e-a0a8-97d4dea7a75d/content>
- Meléndez, M. R., Flor, L. E., Sandoval, M. E., Vasquez, W. A., y Racines, M. A. (2021). *Vaccinium* spp.: Karyotypic and phylogenetic characteristics, nutritional composition, edaphoclimatic conditions, biotic factors and beneficial microorganisms in the rhizosphere. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 109–120. <https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2021.013>
- Mesa, P. A. (2015). Algunos aspectos de la fenología, el crecimiento y la producción de dos cultivares de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. x *V. darowii*) plantados en Guasca (Cundimarca, Colombia) [Universidad Militar Nueva Granada]. In *Repositorio Universidad Militar Nueva Granada*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6675/MesaTorresPaolaAndre%20a2015.pdf;sequence=1>
- Mestre, A., y Holt, R. D. (2018). Enemigos naturales y biodiversidad: La espada de doble filo de las interacciones tróficas. *Metode*, 1(98), 75–83. <https://doi.org/10.7203/metode.9.11417>
- Miao, X. R., Chen, Q. X., Niu, J. Q., y Guo, Y. P. (2022). The complete chloroplast genome of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*). *Mitochondrial DNA Part B: Resources*, 7(1), 87–88. <https://doi.org/10.1080/23802359.2021.2009384>
- MIDAGRI. (2016). El Arándano en el Perú y en el Mundo: Producción, comercio y perspectivas. In D. MINAGRI (Ed.), *Ministerio de Agricultura y Riego* (Primera). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf
- Miranda, I. (2014). Modelación matemática de la dinámica de poblaciones: desarrollo histórico y uso práctico en Cuba. *Rev. Protección Vegetal*, 29(3), 157–167. <http://www.scielo.sld.cu/pdf/rpv/v29n3/rpv01314.pdf>
- Miranda, L. (2015). Diversidad de avispas (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) del Área Natural

- Protegida, “La Magdalena”, municipios de Chalchuapa y Candelaria de La Frontera, departamento de Santa Ana. [Universidad de El Salvador]. In *Repositorio UES*. <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/f2eb75c6-b54a-4e0f-a166-7eb3336eef48/content>
- Mondaca, J. (2012). *Paranomala undulata peruviana* (Scarabaeidae: Rutelinae): Un nuevo escarabajo exótico introducido en Chile. *Revista Chilena Entomológica*, 37(1), 75–80. http://coleoptera-neotropical.org/C-Entomologos/pdf/Mondaca-J/2012_Mondaca-Paranomala-undulata-peruviana.pdf
- Monge, J. E. (2021). Elementos de ecología de insectos. In *Repositorio UCR*. Universidad de Costa Rica. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.35112.29445>
- Morales, F. J., Cardona, C., Bueno, J. M., y Rodríguez, I. (2006). Manejo Integrado de Enfermedades de Plantas Causadas por Virus Transmitidos por Moscas Blancas. In CIAT (Ed.), *Centro Internacional de Agricultura Tropical* (Primera). Centro Internacional de Agricultura Tropical. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/manejo_integrado_enfermedades.pdf
- Muñoz, G. (2019). Los insectos y el cambio climático. *Revista Mundo Artrópodo*, 5(3), 3–5. https://www.academia.edu/38933617/Los_insectos_y_el_cambio_climático
- Narrea, M. (2004). Insectos del “yacón” (*Smallanthus sonchifolius*) (Asteraceae) en La Molina, Lima, Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 44, 131–132. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v44/pdf/a20v44.pdf>
- Neira, A. M. (2019). Manejo de lepidópteros en *Vaccinium corymbosum* L. en Santa Elena y Víctor Raúl en Virú - La Libertad [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio Académico UNT UNT*. <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e5d2d170-2666-4449-9911-40ec4e603200/content>
- Ojeda, D. (1971). Biología y hábitos de *Nabis capsiformis* Germar (Hemip.: Nabidae). *Revista Sociedad Entomológica de Perú*, 14(1), 297–303. <https://es.scribd.com/document/255580290/Biologia-de-Nabis-Capsiformis>
- Orga, J. (2021). “Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en contenedores en Villacuri, Ica” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4981/orga-porras-julian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orihuela, P., y Sánchez, V. H. (2012). *Determinar la fluctuación poblacional de los insectos plaga y su fauna benéfica en el cultivo de piñón blanco en la Estación Experimental Agraria El Porvenir*. Repositorio INIA.

- https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/890/1/Orihuela-Fluctuación_poblacional.pdf
- Ortega, H. (2023). *Efectos de la luz en el comportamiento de los insectos*. Repositorio Insectopedia. <https://insectopedia.club/efectos-de-la-luz-en-el-comportamiento-de-los-insectos/>
- Paíta, M. S. (2017). "Situación actual del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en Huarney" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2982/F01-R3558-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pantoja, E. A. (2023). Evaluación de plagas y enfermedades en el cultivo de Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en Cantón Mira, Carchi. [Universidad Técnica del Norte]. In *Repositorio UTN*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15114>
- Patiño, M. A., Vergara, E. V., Betancourt, M., y Rodríguez, G. A. (2023). Artropofauna asociada al cultivo de *Cannabis sativa* L., 1753 (Urticales: Cannabaceae) medicinal en Antioquia, Colombia. *REVISTA CHILENA DE ENTOMOLOGÍA*, 49(1), 131–144. <https://doi.org/10.35249/rche.49.1.23.15>
- Pérez, S., Tamajón, R., Aldebis, H. K., y Vargas, E. (2009). Comunidad de arañas en cultivos de algodón ecológico en el sur de España. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), 168–172. <https://doi.org/10.25100/socolen.v35i2.9211>
- Pérez, M., Valdéz, J. M., Romero, J., Equihua, A., Sánchez, S., y De la Cruz, A. (2011). Fluctuación poblacional, plantas huéspedes, distribución y clave para la identificación de Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) asociados al agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1), 129–143. <https://doi.org/10.21829/azm.2011.271740>
- Piundo, D. (2019). Infestación del "mazorquero del cacao" (*Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin) y registro de sus enemigos naturales en época de alta precipitación, en los caseríos de Camote y Pozo Rico, Monzón - Huánuco [Universidad Nacional Agraria de La Selva]. In *Repositorio UNAS*. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c4b38ae8-8893-43ce-8e99-49db9e572338/content>
- Pompozzi, G. A. (2015). Estudio de la diversidad de arañas (araneae) en cultivos invernales de la provincia de Buenos Aires y su importancia como enemigos naturales de insectos plaga [Universidad Nacional del Sur]. In *Repositorio UNS*. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2371>
- Porcuna, J. L. (2010). *Moscas blancas: Origen y distribución geográfica*. Revista Ae Divulgadora

- Agroecológica. <https://revista-ae.es/moscas-blancas/>
- Posada, R. H., & Ramos, C. (2012). Efecto de la precipitación en la distribución de insectos plaga y síntomas de enfermedades en el arbolado urbano de Bogotá. *Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana*, 1, 1641–1652. https://www.researchgate.net/publication/270451044_Efecto_de_la_precipitacion_en_la_distribucion_de_insectos_plaga_y_sintomas_de_enfermedades_en_el_arbolado_urbano_de_Bogota
- Prieto, M. L. (2019). Determinación de la patogenicidad de cepas nativas de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, e *Isaria fumosorosea* sobre “Chanchito blanco de la vid”, *Pseudococcus viburni* (Hemiptera: Pseudococcidae) [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. In *Repositorio UNSA*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/09276abf-8974-48b1-b057-cfedf7758e3e/content>
- ProArandanos. (2022). Arándanos, un nuevo impulso a la agroexportación en el Perú y en la región Piura. In *Repositorio GRP*. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3814675/Dirección de Industria 271022Arandanos.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3814675/Dirección_de_Industria_271022Arandanos.pdf.pdf)
- ProArandanos. (2023). *Envíos de arándanos peruanos alcanzarían las 300 mil toneladas en campaña 2023-2024*. Blueberries Magazine Consulting. <https://blueberriesconsulting.com/envios-de-arandanos-peruanos-alcanzarian-las-300-mil-toneladas-en-la-campana-2023-2024/>
- Quispe, A. C. (2019). Auxinas y citoquinina en la micro propagación de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) de las variedades biloxi y misty en Arequipa [Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa]. In *Repositorio UNSA*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e9d98564-89e5-411d-af7b-16f02d3713ec/content>
- Quispe, F. K. (2023). “Criterios a considerar en la cosecha y poscosecha de frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Biloxi en Villacurí, Ica” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/6071/quispe-romero-fabiola-karel.pdf?sequence=1>
- Quispe, R. (2015). “Refugios vegetales para el fomento de la entomofauna benéfica en el agroecosistema del cultivo de maíz en La Molina” [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*.

- <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1163/T007268.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- RAISEB. (2020). *Principales variedades que se cultivan en Perú*. Revista Agronegocios. https://issuu.com/normarm/docs/muestra_libro_arandanos
- Ramos, S., Hernández, L. G., Velázquez, R. M., Herrera, J. A., y Gutiérrez, P. (2022). Potential of *Debaryomyces hansenii* Strains on the Inhibition of *Botrytis cinerea* in Blueberry Fruits (*Vaccinium corymbosum* L.). *Horticulturae*, 8(12), 1125. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8121125>
- Ramos, S., Hernández, L. G., González, R. R., y Gutiérrez, P. (2021). Main diseases in postharvest blueberries, conventional and eco-friendly control methods: A review. *LWT*, 149(January), 112046. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112046>
- Ramos, J. T. (2021). Entomofauna asociada al cultivo de banana (*Musa sapientum* L.), variedad “Moquicho” en producción en el distrito de Daniel Alomía Robles [Universidad Nacional Agraria de La Selva]. In *Repositorio UNAS*. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ff4e6dee-49ca-4826-87e6-962db0b42bf4/content>
- Ramos, A. M., Yábar, E., y Ramos, J. C. (2019). Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en el valle de Abancay, Apurímac, Perú. *Acta Zoológica Mexicana*, 35, 1–21. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3501208>
- RedAgrícola. (2021). *Avances en la identificación de las especies de escarabajos que afectan a cultivos como el arándano*. Revista Red Agrícola. <https://redagricola.com/avances-en-la-identificacion-de-las-especies-de-escarabajos-que-afectan-a-cultivos-como-el-arandano/>
- RedAgrícola. (2023). Perú anticipa desaceleración de plantaciones nuevas hectáreas de arándanos, pese a crecimiento de 28% en exportaciones. *Revista Red Agrícola*, 28. <https://redagricola.com/proarandanos-anticipa-desaceleracion-de-plantaciones-de-nuevas-hectareas-pese-a-crecimiento-de-28-de-las-exportaciones/>
- Rippel, C. G. (2022). Control biológico de culícidos: análisis de la capacidad predatoria de estadios inmaduros de insectos del orden Odonata [Universidad Nacional de Misiones]. In *Repositorio Posgrado UNM*. [https://rid.unam.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12219/3118/RIPPEL_2022_Control biológico.pdf?sequence=1](https://rid.unam.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12219/3118/RIPPEL_2022_Control_biológico.pdf?sequence=1)
- Rocca, M. (2010). Diversidad de los artrópodos fitófagos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) en la Argentina. Atributos poblacionales y factores de mortalidad de las

- principales especies [Universidad Nacional de La Plata]. In *Repositorio UNLP*. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80378/Documento_completo.pdf-PDFA1b.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, E., González, M., Cotes, B., Clemente, G., De Mas, E., Benítez, E., y Campos, M. (2018). Las arañas y su papel como agentes de control biológico natural: Eficacia de la instalación de plantas arbustivas autóctonas entre cultivos de invernadero. *Revista Vida Rural*, 447(May 2020), 44–50. <https://digital.csic.es/handle/10261/181104>
- Rodríguez, F. L., Santana, Y., Martínez, M. de los Á., y Gómez, J. F. (2018). Variabilidad en patrones de coloración y ornamentación larval de *Chloridea virescens* (Fabricius) en diferentes plantas hospedantes. *Revista de Protección Vegetal*, 33(2), 1–8. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v33n2/2224-4697-rpv-33-02-e03.pdf>
- Rodríguez, J. A. (2023). Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) var. Ventura, en Jayanca - Lambayeque [Universidad Nacional del Santa]. In *Repositorio UNS*. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4306/52777.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, N. (2014). *Principales plagas y enfermedades del arándano en el Perú*. Arandanos Peru. <https://arandanosperu.pe/2015/11/20/principales-plagas-y-enfermedades-en-el-arandano-en-el-peru/>
- Salas, C., y Portilla, M. (2019). Contribución al conocimiento y conservación de los sírfidos de Chile: Aliados en el control de plagas agrícolas. *Revista RedAgrícola*, 78–82. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/b849d0d7-255c-4164-8ba7-915ef19a9f38/content>
- Salcedo, C., Iannaccone, J., y Alvaríño, L. (2020). Ciclo biológico de *Nabis consimilis* Reuter, 1912 (Heteroptera : Nabidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista REDIUNP*, 2(2), 3–21. https://www.researchgate.net/publication/348015403_Ciclo_biologico_de_Nabis_consimilis_Reuter_1912_Heteroptera_Nabidae_bajo_condiciones_de_laboratorio
- San Martín, J. (2013). Situación varietal en arándano. In P. Undurraga Díaz y S. Vargas Schuldes (Eds.), *Manual de arándano. Boletín INIA* (Primera, pp. 15–21). INIA Quilamapu. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7627>
- Sebastián, E. J. (2019). Manejo de podas en el cultivo de “Arándano” *Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi en Chao, La Libertad [Universidad Nacional de Trujillo]. In *Repositorio Académico UNT*. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/fcf3370c-ed6c-4dba-b98b-e8b80514f75a>

- SENAMHI. (2023a). *Boletín Climático Nacional: Monitoreo y pronóstico del clima Diciembre 2023*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Del Perú. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-126.pdf>
- SENAMHI. (2023b). *Datos Hidrometeorológicos a nivel Nacional: Estación Cañete - Imperial*. Repositorio SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Serna, P. G. (2025). Manejo del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) en condiciones de Ica [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/141f890d-b8c4-4bb3-99ac-4296444f03a1/content>
- Shi, J., Xiao, Y., Jia, C., Zhang, H., Gan, Z., Li, X., Yang, M., Yin, Y., Zhang, G., Hao, J., Wei, Y., Jia, G., Sun, A., y Wang, Q. (2023). Physiological and biochemical changes during fruit maturation and ripening in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). *Food Chemistry*, 410(November 2022), 135299. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135299>
- Shulgau, Z., Kamyshanskiy, Y., Sergazy, S., Dautov, A., Zhulikeyeva, A., Gulyayev, A., y Ramankulov, Y. (2023). Potential Antifibrotic Effect of Blueberry and Grape Polyphenol Extracts in Acute and Subacute Bleomycin-Induced Lung Tissue Injury Models in Mice. *International Journal of Morphology*, 41(1), 51–58. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000100051>
- Sierra Exportadora. (2016). *Arándano sería la tercera fruta más exportada en 2017*. Agencia Andina. <https://andina.pe/agencia/noticia-sierra-exportadora-arandano-seria-tercera-fruta-mas-exportada-2017-612478.aspx>
- Silva, E., Gomes, A. A. H., Dias, N. da S., e Das, F. V. (2015). Dinâmica populacional de *Aleurodicus cocois* e seu inimigo natural *Chrysoperla* sp. em genótipos de cajueiro-anão. *Rede de Recursos Genéticos Vegetais Do Nordeste*, 1–2. <https://2simposio.rgvnordeste.org/wp-content/uploads/2015/11/103.pdf>
- Smith, A. D., Mendoza, A. E., Flores, G. E., y Aalbu, R. L. (2015). Beetles (Coleoptera) of Peru: A Survey of the Families. Tenebrionidae. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 88(2), 221–228. <https://doi.org/10.2317/kent-88-02-221-228.1>
- Smith, H. A., y Capinera, J. L. (2019). Enemigos naturales y control biológico. *Edis*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.32473/edis-in977-2013>
- Soledad, M. (2010). Primer relevamiento de arañas (Araneae) en la Reserva Ecológica de la ciudad universitaria “El Pozo” (Santa Fe, Argentina). *Revista Biológica Naturaleza, Conservación y Sociedad*, 12, 61–64.

- https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/128226/CONICET_Digital_Nro.54ec147d-15a7-42b1-b3af-1e948a0641a9_A.pdf?sequence=2
- Suárez, I. D. (2016). "Fluctuación poblacional de los insectos plaga que atacan al cultivo ecológico de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.), en la zona de Balao, provincia del Guayas" [Universidad Técnica de Babahoyo]. In *Repositorio UTB*. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3250>
- Sulca, R. C. (2017). Ocurrencia estacional de *Microthyris anormalis* (Guenée) (Lep.: Pyralidae), *Pebops* sp. (Lep.: Cosmopterigidae), otros fitófagos y predadores en camote var. "Jonathan". La Molina. [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fa305f5a-571c-467a-bd4d-4a02c23412d9/content>
- Tartanus, M., Sobieszek, B., Furmańczyk-Gnyp, A., y Malusà, E. (2023). Integrated Control of Scales on Highbush Blueberry in Poland. *Horticulturae*, 9(5), 604. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050604>
- Ticlayauri, H. J. (2022). "Manejo de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) en condiciones de suelos y sustratos en maceta en la zona de Ica" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5487>
- Tomás, E. A. (2017). Estudio de la fenología y calidad de frutos de tres cultivares de arándano *Vaccinium corymbosum* L. cultivados en San Pedro, Buenos Aires. [Universidad de Morón]. In *Repositorio UM*. [https://repositorio.unimoron.edu.ar/bitstream/10.34073/131/1/Tesis Agustín Tomás Laibol .pdf](https://repositorio.unimoron.edu.ar/bitstream/10.34073/131/1/Tesis%20Agust%C3%ADn%20Tom%C3%A1s%20Laibol.pdf)
- Trejo, R., Madrigal, M., Granados, J. G., y Gómez, J. L. (2016). Evaluación de *Pantala flavescens* (Odonata: Libellulidae) para el control de larvas de *Culex quinquefasciatus* (Diptera, Culicidae) en condiciones de laboratorio. *Revista Investigación Agropecuaria*, 13(2), 99–108. <https://investigacionagropecuaria.jimdofree.com/articulos-13-2/>
- Trindade, T., y de Lima, A. F. (2012). Predação de espécies de moscas brancas (Hemiptera: Aleyrodidae) por *Chrysoperla steinmann* (Neuroptera: Chrysopidae) no estado do Rio de Janeiro-Brasil. *Entomotropica*, 27(2), 71–75. https://www.researchgate.net/publication/287316206_Predation_of_species_of_whiteflies_Hemiptera_Aleyrodidae_by_Chrysoperla_Steinmann_Neuroptera_Chrysopidae_in_the_state_of_Rio_de_Janeiro_-_Brazil
- Trujillo, A. S. (2020). Incidencia de insectos en el cultivo de maíz morado (*Zea mays* L.) bajo condiciones de La Molina [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio*

- UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b50c2e89-593c-4246-99f0-ffc97d500289/content>
- UCI. (2015). *Tema 3. Ecología química de la interacción insecto-planta en el control de plagas*. Repositorio Universidad Para La Cooperación Internacional. https://www.ucipfg.com/repositorio/CURSOS_LIBRES/ICBIPA/U1/tema_3.pdf
- Undurraga, P., y Vargas, S. (2013). Manual de Arándano. In P. Undurraga Díaz & S. Vargas Schuldes (Eds.), *Instituto de Investigaciones Agropecuarias* (Trama). INIA. <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7627>
- Urra, F. (2015). *Cómo afecta la luz a los insectos*. Museo Nacional de Historia Natural Chile. <https://www.mnhn.gob.cl/noticias/como-afecta-la-luz-los-insectos>
- Valencia V, L. (2009). Entomología Urbana a la Memoria de Don Raúl Cortés Peña (Q.E.P.D.), mi Maestro y Amigo Enemigos Naturales de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) en un Ambiente Urbano de Lima, Perú. *Idesia (Chile)*, 27(2), 79–89. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292009000200010>
- Vargas, R., y Rodríguez, S. (2008). Dinámica de Poblaciones. In R. Ripa & P. Larral (Eds.), *Manejo de Plagas en Paltos y Cítricos* (Primera, pp. 99–105). INIA. https://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa_Chapter_07.pdf
- Velasquez, R., y Meza, B. (2020). “Desarrollo de alternativas de Manejo Integrado de Plagas para la producción sostenible del cultivo de arándano en Huaral - Región Lima.” In *Ministerio de Agricultura y Riego*. <https://repositorio.inia.gob.pe/items/70ccf99b-a81b-4782-b2c6-07c4c7dabb25>
- Vera, L., Montalba, R., Vieli, L., Jorquera, E., y González, I. (2015). Methodology for determining the suitability of land for the cultivation of highbush blueberry: a case study on a farm in southern Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*, 42(3), 4–4. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202015000300004>
- Vergara, J. A. (2021). *Manejo Integrado de Plagas: Plagas en el cultivo de Arándano*. Repositorio UNC.
- Verona, H. E. (2022). Producción de *Chrysoperla carnea* Stephens. 1836, para el control biológico en el cultivo de *Vaccinium corymbosum* L. “Arándano” en la empresa Sociedad Exportadora VERFRUT S.A.C - Piura - Perú. [Universidad Nacional de Piura]. In *Repositorio UNP*. <https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/86a1d9ce-89c9-42a1-b588-27dbd4725349/content>
- Vicente, M. (2001). Modelización de la tasa de desarrollo de insectos en función de la temperatura. Aplicación al Manejo Integrado de Plagas mediante el método de grados-

- día. *Sociedad Entomológica Aragonesa*, 28, 147–150. http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_28/B28-038-147.pdf
- Vieira, N., Araújo, W. V., Dias, N. da S., De Sousa, G. P., Fontes, J., Martins, P., Da Silva, J. W., y Morais, S. M. (2021). Aspectos Biológicos de *Chrysoperla externa* Visando ao Controle Biológico da Mosca-branca-do-cajueiro. In *Repositorio Embrapa Agroindústria Tropical*. www.embrapa.br/agroindustria-tropical
- Vilarinho, M. R., y Amancio, E. (2005). Biología de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera, Syrphidae) e de *Nephaspis hydra* Gordon (Coleoptera, Coccinellidae), predadores de ovos da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). In *Comunicado Técnico Embrapa* (Vol. 123). <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/188366/1/cot123.pdf>
- Villalona, C. (2019). Diversidad e importancia económica de las libélulas (Insecta: Odonata) en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras [Universidad Zamorano]. In *Repositorio Zamorano*. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8223235c-fa61-43f2-a7f7-482a5ad6a7de/content>
- Villarreyna, R. A. (2016). Efecto de la sombra sobre las plagas y enfermedades, a través del microclima, fenología y estado fisiológico del cafeto. *Catie, January*, 1–33. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20347.72489>
- Villegas, L. A. (2021). Evaluación de tres sustratos para el desarrollo del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), variedad Biloxi en la parroquia Montalvo [Universidad Técnica de Ambato]. In *Repositorio UTA*. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/34563/1/Tesis-303 Ingenieria Agronomica - Villegas Lozada Lissette Aracelly.pdf>
- Vivas, L. E., y Astudillo, D. H. (2017). Cuatro especies de arácnidos (Arachnida: Araneae) en arrozales de Calabozo Estado Guárico, Venezuela. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 5(2), 116–123. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2017.050200116>
- Yábar, E., Castro, E., Meló, L., y Gianoli, E. (2006). Predación de *Bembidion* sp., *Notiobia peruviana* (Dejean) y *Metius* (Coleoptera: Carabidae) sobre huevos de *Premnotrypes latithorax* (Pierce) (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio. *Revista Peruana de Entomología*, 45(January 2006), 91–94. https://www.researchgate.net/publication/284802945_Predacion_de_Bembidion_sp_Notiobia_peruviana_Dejean_y_Metius_sp_Coleoptera_Carabidae_sobre_huevos_de_Premnotrypes_latithorax_Pierce_Coleoptera_Curculionidae_en_condiciones_de_laboratorio

- Yovera, S. D. (2023). "Manejo productivo del arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) 'Ventura' bajo las condiciones de Jayanca, Lambayeque" [Universidad Nacional Agraria La Molina]. In *Repositorio UNALM*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/3af55fc9-63af-4b05-99d6-dcfc573ceaec>
- Yzarra, W. J., y López, F. M. (2018). Manual de observaciones fenológicas. In *Repositorio SENAMHI* (Primera). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>
- Zavalaga, A. de J. (2022). Exportación mundial de arándanos en el período 2013-2019: Comportamiento de los cinco principales países exportadores [Universidad de La Salle]. In *Repositorio ULaSalle*. https://repositorio.ulasalle.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12953/170/A_Zavalaga-tesis-final-06-01-23.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zermoglio, P. F. (2018). Fisiología y ecología del comportamiento del sistema hospedador-parasitoide: *Cyclocephala signaticollis* (Coleoptera: Scarabaeidae) - *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae) [UBA]. In *Repositorio UBA*. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/tesis/document/tesis_n6593_Zermoglio
- Zuñiga, J. M. (2019). Riqueza y abundancia de artrópodos asociados con Anturio de corte (*Anturium andreanum* Linden) en vivero en Tingo María, Peru [Universidad Nacional Agraria de La Selva]. In *Repositorio UNAS*. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c2999228-b638-4f97-8755-68b9a7a52315/content>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1

Datos meteorológicos registrados durante la investigación

Fecha de evaluación	Temperatura promedio	Humedad relativa promedio	Precipitación promedio
	(°C)	(%)	(mm)
6/08/2023	19.94	77.06	0.00
13/08/2023	19.58	80.42	0.00
20/08/2023	18.50	79.69	0.00
27/08/2023	19.71	79.04	0.00
3/09/2023	19.58	81.38	0.02
10/09/2023	18.94	80.98	0.00
17/09/2023	20.15	77.96	0.00
24/09/2023	19.48	81.56	0.00
1/10/2023	20.13	80.81	0.00
8/10/2023	19.77	81.79	0.00
15/10/2023	19.83	80.69	0.00
22/10/2023	20.50	82.73	0.00
29/10/2023	22.15	76.92	0.00
5/11/2023	20.17	80.04	0.00
12/11/2023	19.36	83.05	0.48
19/11/2023	19.81	82.10	0.00
26/11/2023	21.31	79.04	0.00
3/12/2023	20.60	81.90	0.00
10/12/2023	21.67	78.48	0.00
17/12/2023	22.44	81.08	0.00
24/12/2023	22.79	79.23	0.00
31/12/2023	22.94	83.27	0.00
7/01/2024	23.56	79.42	0.00

Nota. SENAMHI (2023b).

Anexo 2

Cartilla de evaluación de insectos plaga y enemigos naturales en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en Cañete, Lima. Campaña 2023 - 2024.

CARTILLA DE EVALUACIÓN DE INSECTOS PLAGA Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) VARIEDAD BILOXI

LUGAR: _____
ESTADO FENOLÓGICO: _____

VARIEDAD: _____
FECHA: _____

UNIDADES DE MUESTREO	DETERMINACIONES		SECTORES																				Σ	PROMEDIO	
			I				II				III				IV				V						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
10 hojas e inflorescencias/planta	Larvas comedoras de follaje	N° de larvas/planta																							
		N° de larvas/hoja																							
		N° de brotes dañados																							
		N° de larvas/inflorescencia																							
		N° de inflorescencias dañadas																							
10 hojas/planta	Mosca blanca	Grado de infestación/planta																							
		Grado de infestación/inflorescencia																							
10 inflorescencias/planta	Trips	Grado de infestación/planta																							
		Grado de infestación/inflorescencia																							
2 metros lineales/sector	Gusanos de tierra	N° de adultos/planta																							
		N° de larvas/metro lineal																							
		N° de plantas dañadas																							
		% de plantas dañadas																							
4 plantas/sector	Crisopas	N° de larvas/planta																							
		N° de adultos/planta																							
	Chinches	N° de adultos/planta																							
		N° de larvas/planta																							
	Coccinélidos	N° de adultos/planta																							
		N° de adultos/planta																							
	Carábidos	N° de adultos/metro lineal																							
		N° de adultos/planta																							
	Sírfidos	N° de larvas/planta																							
		N° de adultos/planta																							
Libélulas	Arañas	N° de adultos/planta																							
		Lycosidae	N° de adultos/planta																						
		Salticidae	N° de adultos/planta																						
			Tetragnathidae	N° de adultos/planta																					

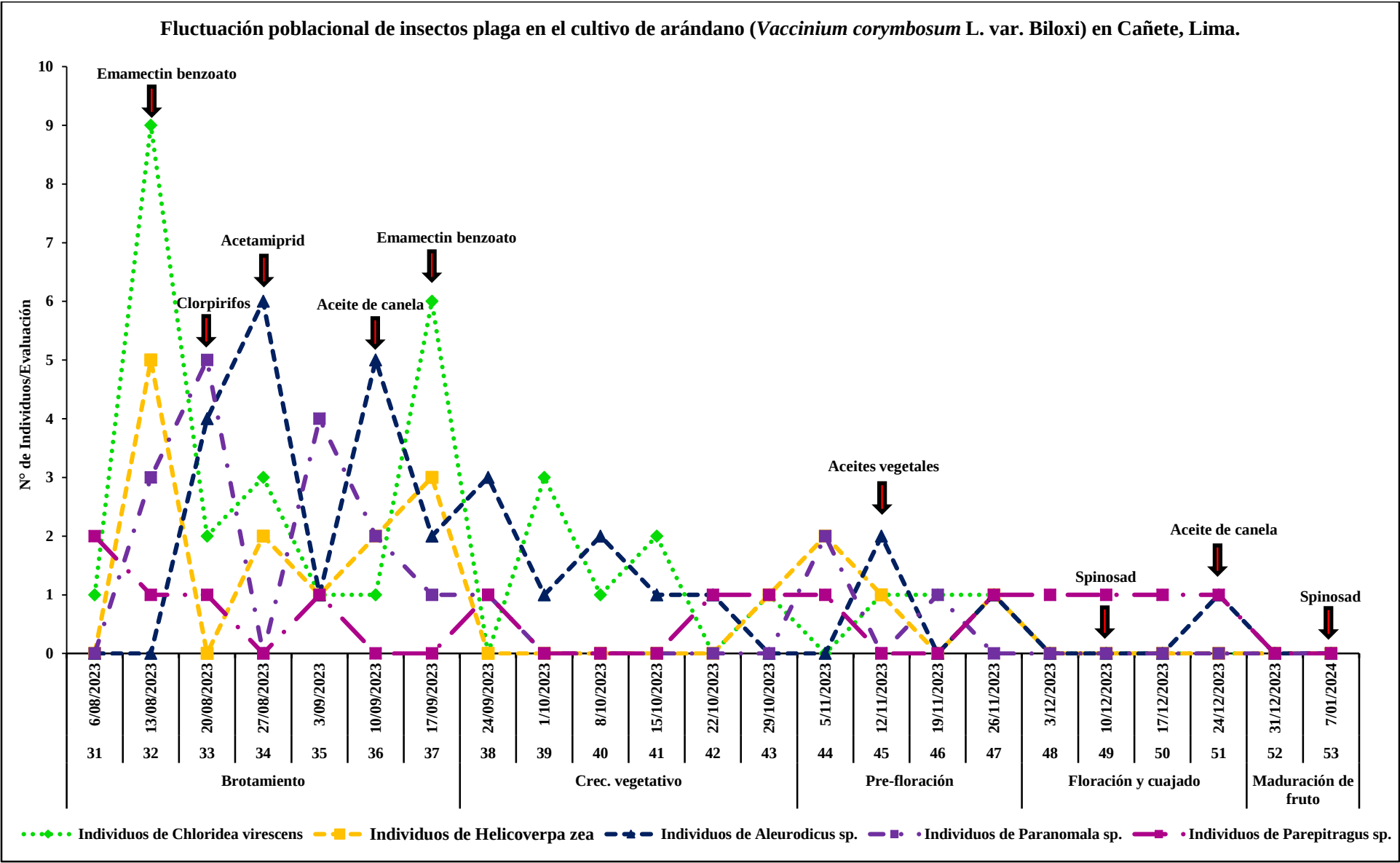
OBSERVACIONES: _____

EVALUADOR

Nota. Elaboración propia.

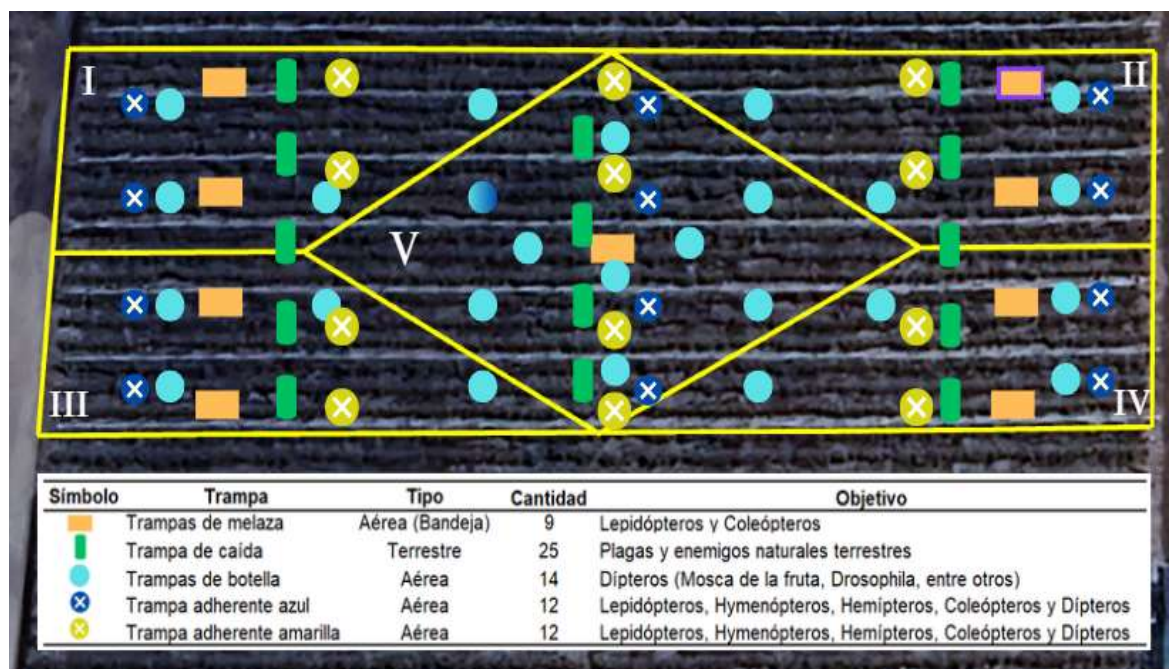
Anexo 3

Resumen de la fluctuación poblacional de insectos plaga en el cultivo de arándano en Cañete, Lima.



Anexo 4

Mapa de ubicación de todas las trampas instaladas en campo



Anexo 5

Trampas de caída instaladas en campo en el cultivo de arándano (a) y adulto del enemigo natural *Notiobia peruviana* capturado en la trampa (b)



Anexo 6

*Trampas de melaza instaladas en campo en el cultivo de arándano (a) y adultos de insectos plaga como *Helicoverpa zea*, *Parepitragus* sp. y *Paranomala undulata* capturados en la trampa (b)*



Anexo 7

Trampa adhesiva azul tipo panel instalada en campo con pegamento entomológico (a) y trampa adhesiva amarilla tipo panel instalada en campo (b)



Anexo 8

Trampas de botella instaladas en campo con proteína hidrolizada



Anexo 9

Aplicaciones fitosanitarias realizadas en el cultivo de arándano



Anexo 10

Evaluación fitosanitaria realizada en la fase fenológica de brotamiento y captura de insectos con red entomológica



Anexo 11

Plantación de cultivo de arándano donde se realizó la investigación.



Anexo 12

Vista microscópica del hongo *Erysiphe vaccinii* que afectó al cultivo de arándano durante el período de estudio (a) y expresión del signo del hongo en hojas de arándano (b).



Anexo 13

Cosecha de arándano.



Anexo 14

Divulgación del estudio en la Facultad de Ciencias Agrarias a representantes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de Cañete (UNDC).



Anexo 15

Resumen de enemigos naturales en el cultivo de arándano en Cañete, Lima.

