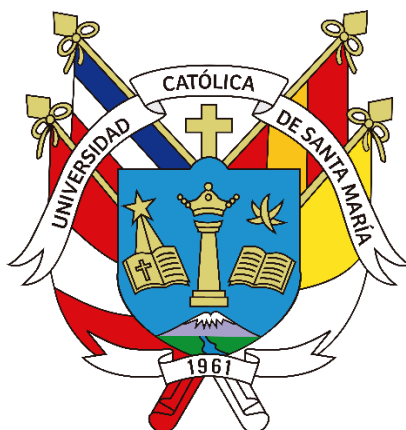


Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela profesional de Ingeniería Agronómica



BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN DE *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE), SOBRE *Planococcus ficus* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCIDAE), BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO, LA MOLINA, LIMA 2019

Tesis presentada por el Bachiller:

Requejo Melgar, Juan Francisco
para optar el Título Profesional de
Ingeniero Agrónomo

Asesora:

**Ing. Mamani Gutiérrez Dina
Beatriz**

Arequipa – Perú

2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA AGRONOMICA
DICTAMEN DE APROBACIÓN DE BORRADOR
TITULACIÓN CON TESIS

Arequipa, 22 de Octubre del 2021

Dictamen: 005244-C-EPIA-2021

Visto el Borrador del expediente 005244, presentado por:

2011203401 - REQUEJO MELGAR JUAN FRANCISCO

Titulado:

BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN DE CHRYSOPERLA EXTERNA (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ,SOBRE PLANOCOCCUS FICUS(HEMIPTERA: PSEUDOCOCIDAE) ,BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO ,LA MOLINA ,LIMA 2019

Nuestro dictamen es:

APROBADO

2339 - TORRES LIZARRAGA JOSE MIGUEL
DICTAMINADOR



2150 - COLOMA DONGO FROY ENGELBERT
DICTAMINADOR



1854 - ZEGARRA FLORES JORGE ARTURO
DICTAMINADOR



Dedicatoria

A Dios y la Virgen María representada como la Virgen del Rosario y Guadalupe por hacer de mí una persona de bien.

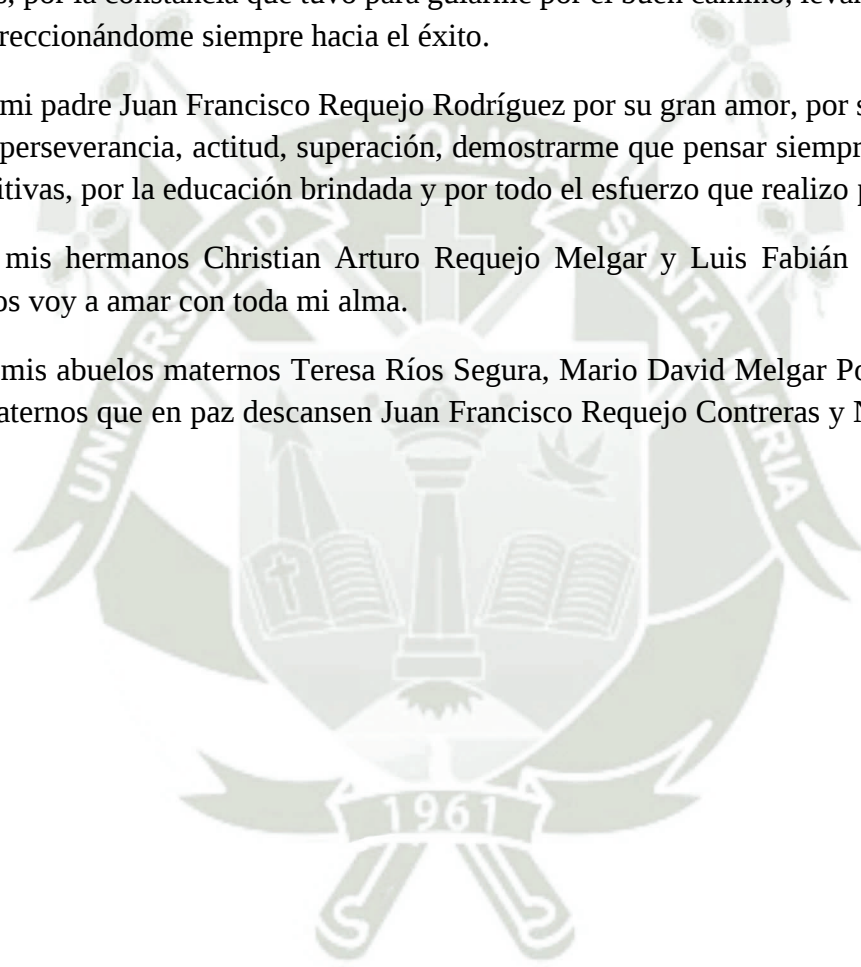
A los amores de mi vida Stefany del Pilar Rodríguez Muñoz y mi hijo Liam Ronaldo Requejo Rodríguez, por apoyarme día a día y ser la luz en mi vida.

A mi madre Carmen Silvia Melgar Ríos por todo su amor incondicional que me brinda desde el inicio de mi vida hasta la actualidad, por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, por la constancia que tuvo para guiarme por el buen camino, levantándose en cada caída y direccionándose siempre hacia el éxito.

A mi padre Juan Francisco Requejo Rodríguez por su gran amor, por ser mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia, actitud, superación, demostrarme que pensar siempre positivo genera cosas positivas, por la educación brindada y por todo el esfuerzo que realizo por mí.

A mis hermanos Christian Arturo Requejo Melgar y Luis Fabián Requejo Melgar, siempre los voy a amar con toda mi alma.

A mis abuelos maternos Teresa Ríos Segura, Mario David Melgar Portocarrero, a mis abuelos paternos que en paz descansen Juan Francisco Requejo Contreras y Norma Rodríguez Pinazo.



Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mi Jesús, mi Cristo, mi Dios porque sin él no sería nada y esta vida no existiría, por darme fuerzas, salud, una familia unida, la oportunidad de vivir día a día y por darle la vida a mis abuelos y padres.

A mi madre la virgen María representada en la virgen del Rosario y Guadalupe, por guiar mis pasos y permitir encomendarme a sus pies.

A mis padres Juan Francisco Requejo Rodríguez y Carmen Silvia Melgar Ríos por presentarme y darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera.

A mis hermanos Christian Arturo Requejo Melgar y Luis Fabián Requejo Melgar por ser la felicidad e inspiración en mi vida desde su llegada a este mundo y permitir ser un ejemplo para ellos.

A mi abuela Teresa Ríos Segura por ser parte fundamental de mi vida, por amarme infinitamente, por apoyarme siempre en mis decisiones y estaré eternamente agradecido por creer en mí.

A mi tía Mónica Narrea Cango por todo su apoyo brindado en la tesis ejecutada y por ser una apasionada y gran profesional.

A mi familia en general que siempre estuvo conmigo en diferentes etapas de mi vida tíos, tías y primos.

A mi Universidad Católica de Santa María por ser mi alma mater y permitirme desarrollarme profesionalmente y presentarme increíbles personas que siempre recordare en mi corazón.

A mi asesora la profesora Dina Beatriz Mamani Gutiérrez por su enseñanza y enseñarme lo bonito, creando mi pasión por la entomología.

A mis profesores y compañeros de la carrera profesional Ingeniería Agronómica por su constante enseñanza, consejos y amistad brindados a lo largo de mi carrera universitaria.

A la Universidad Nacional Agraria la Molina por permitir desarrollar mi tesis en esta gran casa de estudios, especialmente al museo de entomología Klaus G. Raven Buller y a todos mis compañeros que me ayudaron a realizar este trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el ciclo biológico y la predación de la especie *Chrysoperla externa* alimentadas con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, bajo condiciones de laboratorio en el Museo de Entomología “Klaus Raven Büller” ubicado en la Universidad Nacional Agraria la Molina, durante el periodo de enero hasta noviembre del 2019.

La crianza masal de *P. ficus* y la evaluación del ciclo biológico y capacidad de predación de *C. externa* se realizó bajo una temperatura promedio que varió entre 28 y 20°C y una humedad relativa que vario entre 74 y 57 %.

En donde el ciclo biológico de *C. externa* duró en promedio 42.38 días. Tambien se registró el tiempo promedio del periodo de incubación, del periodo de desarrollo larval (larva I, larva II y larva III) y del periodo pupal el cual fue 5.52, 19.62 y 17.28 días, respectivamente. Además, se observó que hay una relación inversamente proporcional entre el ciclo biológico y la temperatura.

Por otro lado, se determinó que la proporción de sexo de *C. externa* fue 1.2:1 (Hembra: Macho) en donde se registró una emergencia de total de 12 hembras y 10 machos.

Tambien, se registró el periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de *C. externa* el cual fue 9.4, 48.8 y 6.4 días, respectivamente. Los adultos fueron alimentados con una dieta artificial común a base de: $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, la cual fue adquirida en SENASA-ATE.

Asimismo, se observó la capacidad de oviposición de *C. externa*, fue de 10 huevos por día y un promedio total de oviposición de 553.3 huevos durante toda su vida fértil.

La longevidad de las hembras y los machos de *C. externa*, fue 56.1 y 62.8 días, respectivamente.

Y se registró que la capacidad de predación del primer, segundo y tercer estadio larval de *C. externa* fue 103.3, 299.6, 1131.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente.

Palabras clave: *Chrysoperla externa*, *Planococcus ficus*, biología, predación y comportamiento.

ABSTRAC

The present research work was carried out with the objective of determining the biological cycle and predation of the *Chrysoperla externa* species fed with nymphs of the second stage of *Planococcus ficus*, under laboratory conditions at the "Klaus Raven Büller" Museum of Entomology. located at the Universidad Nacional Agraria la Molina, during the period from January to November 2019.

The evaluation of the biological cycle and predation capacity of *C. externa* was carried out under an average temperature that varied between 28 and 20 ° C and a relative humidity that varied between 74 and 57 %.

Where the biological cycle of *C. externa* lasted an average of 42.38 days. The average time of the incubation period, the larval development period (larva I, larva II and larva III) and the pupal period was also recorded, which was 5.52, 19.62 and 17.28 days, respectively. Furthermore, it was observed that there is an inversely proportional relationship between the biological cycle and temperature.

On the other hand, it was determined that the sex ratio of *C. externa* was 1.2: 1 (Female: Male) where a total emergence of 12 females and 10 males was recorded.

Also, the pre-oviposition, oviposition and post-oviposition period of *C. externa* was recorded, which was 9.4, 48.8 and 6.4 days, respectively. The adults were fed a common artificial diet based on: 11/3 of a spoon of brewer's yeast, ¾ of a spoon of water, ½ of a spoon of honey and 1/3 of a spoon of pollen, which was purchased from SENASA-ATE .

Likewise, the oviposition capacity of *C. externa* was observed, it was 10 eggs per day and a total oviposition average of 553.3 eggs throughout their fertile life.

The longevity of the females and males of *C. externa* was 56.1 and 62.8 days, respectively.

It was recorded that the predation capacity of the first, second and third larval instars of *C. externa* was 103.3, 299.6, 1131.6 nymphs of the second instar of *P. ficus*, respectively.

Keywords: *Chrysoperla externa*, *Planococcus ficus*, biology, predation and behavior

INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinífera*) pertenece a la familia Vitaceae, es híbrido de dos especies americanas *Vitis vulpine* y *Vitis labrusca*. El género se compone de más de 60 especies inter fértiles cuya distribución geográfica se limita a las zonas templadas del hemisferio norte y algunas especies alcanzan los trópicos.

En nuestro país las principales plagas que afectan la producción de uva de mesa son: los gusanos de tierra (*Agrotis* sp.), los masticadores de hoja (*Spodoptera ochrea*, *Copitarsia corruda*, *Eumorpha vitis*, *Chloridea virescens*, *Anomala* sp., *Gymnetis* sp., etc.), los raspadores-chupadores (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aleurodicus juleikae*, *Planococcus ficus* y *P. citri*), ácaros entre otros (Sánchez, 2019).

La “cochinilla harinosa” o “chanchito blanco” es una plaga clave y cuarentenaria, está distribuida en todas las zonas productoras de vid del Perú. Las ninfas y los adultos se localizan en las hojas, brotes, ramas, tallos y frutos (CENDIPP, 2012). Estos insectos se alimentan directamente del contenido de los frutos y de la savia elaborada de los tejidos vegetales (Sánchez, 2019).

La cochinilla harinosa debilita a la planta con su picadura, reduciendo los rendimientos. El daño más importante que ocasiona es en el racimo, ya que este queda contaminado por las colonias algodonosas y la melaza que produce este insecto, dándole un aspecto sucio, causando el rechazo en las exportaciones de uva de mesa (Odar, 2015 y Gonzales, 2004).

La familia Chrysopidae pertenece al orden Neuróptera y suborden Hemerobidae, (Tauber *et al.*, 2009). Y para el Perú están reportadas 21 especies de esta familia (Raven, 1983).

El género *Chrysoperla* es uno de los que tiene mayor importancia dentro de la familia *Chrysopidae* (Neuróptera), por considerarse a sus especies como insectos benéficos en el control biológico (Miller, *et al.*, 2004).

Algunas especies de este género registradas para el Perú son: *Chrysoperla asoralis* (Bank), *Chrysoperla arequipae* (Navas), *Chrysoperla lindana* (Navas), *Chrysoperla canudasi* (Navas) y *Chrysoperla externa* (Hagen) (Núñez, 1988)

C. externa, está ampliamente citada desde el sur de USA, México, Centroamérica (Guatemala, Honduras, Costa Rica, Belice), Caribe (Cuba, Puerto Rico, Haití, Bermudas, Bahamas, Barbados, Caimán, Trinidad), hasta Sudamérica (Brasil, Paraguay, Bolivia, Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador, Chile, Uruguay, Argentina) (Monserrat, 2008).

Los estadios larvales tienen característica predadora, son de fácil crianza en laboratorio, tiene la capacidad de adaptarse a varios ambientes de cultivos, el adulto difiere del estadio inmaduro en su forma, comportamiento y está presente todo el año (Núñez, 1998).

Según Smith *et al.* (1996), el control integrado de plagas es un sistema que utiliza todas las herramientas posibles y compatibles para reducir las poblaciones de plagas en el cultivo a niveles bajos que no causen daño económico.

El Control Biológico es parte del Manejo Integrado de Plagas y se refiere al uso de medios biológicos o enemigos naturales como: predadores, parasitoides, entomopatógenos y antagonistas (Sarayasi, 2012). Para controlar las poblaciones de plagas que producen daño a las plantas.

Este método evita la resistencia de las plagas y una vez instalado en campo el control será permanente, porque reduce las poblaciones de estos insectos a densidades menores, ya sea temporal o permanente (Van Driesche *et al.*, 2007).

Además, se tiene como beneficio adicional la reducción de costos por el control, evita la aparición o resurgencia de plagas secundarias y no contamina al medio ambiente (SENASA, 2016).

Actualmente en el Perú se utiliza para el control de plagas de insectos: hongos entomopatógenos, bacterias, nemátodos y ácaros, que actúan sobre las plagas parasitándolas, depredándolas o causándoles enfermedades (Sarayasi, 2012).

Con lo anterior mencionado se procedió a realizar el proyecto de investigación de la biología, comportamiento y capacidad de predación de *Chrysoperla externa*, sobre *Planococcus ficus*, la cual en la actualidad es una plaga muy importante de la Vid y no se cuenta con muchas alternativas de un control integrado aceptadas para un producto exportación.

ÍNDICE

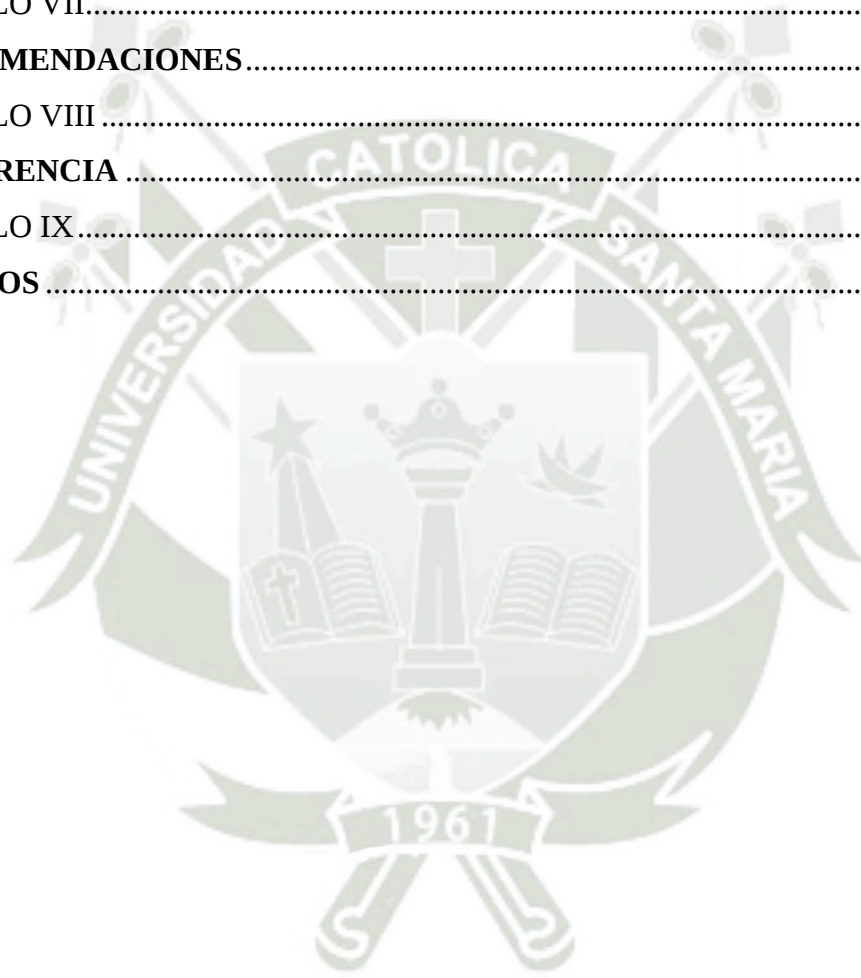
RESUMEN	i
ABSTRAC	ii
INTRODUCCIÓN	iii
CAPITULO I	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. Enunciado del problema.....	1
1.2. Descripción del problema	1
1.3. Justificación.....	1
1.4. Objetivos	2
1.4.1. Objetivo general.....	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	2
1.5. Planteamiento de hipótesis.....	2
CAPITULO II	3
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades del cultivo de la Vid (<i>Vitis vinífera</i>)	3
2.2. Origen del cultivo de la Vid (<i>Vitis vinífera</i>) en el Perú	3
2.3. Cultivo de la vid (<i>Vitis vinífera</i>) en el Perú	3
2.4. Plagas del cultivo de la vid (<i>Vitis vinífera</i>).....	4
2.4.1. Ácaros.....	4
a) <i>Tetranychus</i> sp.	4
b) <i>Calipetrimerus vitis</i> y <i>Colomerus vitis</i>	4
2.4.2. La mosca de la fruta.....	5
a) <i>Ceratitis capitata</i>	5
2.4.3. Gusanos de tierra	5
a) <i>Agrotis</i> sp.	5
2.4.4. Masticadores de hoja	5
a) <i>Spodoptera ochrea</i> y <i>Copitarsia corruda</i>	5
b) <i>Chloridea virescens</i>	5
c) <i>Eumorpha vitis</i>	6
d) <i>Anomala</i> sp.....	6
e) <i>Gymnetis</i> sp.....	6

2.4.5. Picadores-chupadores raspadores	6
a) <i>Thrips tabaci</i> y <i>Frankliniella occidentalis</i>	6
c) <i>Planococcus</i> sp.	7
2.5. Familia Pseudococcidae	7
2.5.1. Genero <i>Planococcus</i>	8
2.5.2. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret).....	8
a) Biología.....	9
b) Ciclo biológico	11
2.5.3. Daños en el cultivo.....	11
2.5.4. Hospederos.....	12
2.6. Familia Chrysopidae	14
2.6.1. Género <i>Chrysoperla</i>	15
2.6.2. Hospederos.....	16
2.6.3. <i>Chrysoperla externa</i>	16
a) Biología.....	17
b) Ciclo biológico	18
2.6.4. Capacidad de predación	18
2.7. Manejo Integrado de Plagas	19
2.7.1. Control biológico	20
2.7.2. Manejo integrado de <i>Planococcus ficus</i>	21
CAPITULO III	23
3 MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Lugar de ejecución	23
3.1.1. Coordenadas	23
3.1.2 Fecha de inicio y culminación	24
3.2. Registro de temperatura y humedad relativa.....	24
3.3. Materiales.....	24
3.3.1. Materiales de campo	24
3.3.2. Materiales de laboratorio	25
3.3.3. Materiales Biológicos	26
3.3.4. Otros materiales	27
3.4. Metodología de crianza.....	27
3.4.1. Método para la recolección de <i>Planococcus ficus</i> de la vid en campo..	27

3.4.2. Método de crianza masal de <i>Planococcus ficus</i>	28
3.4.3. Metodología para la obtención del predador <i>Chrysoperla externa</i>	31
3.4.4. Metodología para la crianza masal de <i>Chrysoperla externa</i>	31
3.5.1. Periodo de incubación.....	34
3.5.2. Periodo larval	34
3.5.3. Periodo de pupa.....	35
3.6. Metodología para la obtención de los parámetros biológicos de <i>Chrysoperla externa</i>	35
3.6.1. Proporción de sexo de los adultos de <i>Chrysoperla externa</i>	35
3.6.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de <i>Chrysoperla externa</i>	36
3.6.3. Capacidad de oviposición de <i>Chrysoperla externa</i>	37
3.6.4. Longevidad de los adultos de <i>Chrysoperla externa</i>	38
3.7. Capacidad de predación del estadio larval de <i>Chrysoperla externa</i>	39
3.8. Metodología para el estudio del comportamiento de <i>Chrysoperla externa</i>	40
3.8.1. Del adulto durante la emergencia.....	40
3.8.2. Madurez sexual y cópula	40
3.8.3. Periodo de postura	40
3.8.4. Periodo de incubación.....	40
3.8.5. Periodo larval	40
3.8.6. Periodo pupal.....	41
3.9. Diseño experimental.....	41
3.9.1. Procesamiento de datos	41
3.9.2. Croquis experimental	41
3.9.3. Evaluaciones realizadas	41
CAPITULO IV	42
4 RESULTADOS.....	42
4.1. Biología de <i>Chrysoperla externa</i>	42
4.1.1. Periodo de incubación.....	42
4.1.2. Periodo larval	45
a) Estadio larval I	45
b) Estadio larval II.....	47
c) Estadio larval III.....	50
d) Periodo total del desarrollo larval	53

4.1.3 Periodo pupal.....	55
4.1.4 Ciclo biológico	58
4.2. Parámetros biológicos	62
4.2.1. Proporción de sexo de los adultos de <i>Chrysoperla externa</i>	62
4.2.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de <i>Chrysoperla externa</i>	63
a) Periodo de pre oviposición.....	63
b) Periodo de oviposición	63
c) Periodo de post oviposición.....	64
4.2.3. Capacidad de oviposición de <i>Chrysoperla externa</i>	64
4.2.4. Longevidad de los adultos de <i>Chrysoperla externa</i>	66
4.3. Capacidad de predación del estadio larval de <i>Chrysoperla externa</i>	68
4.3.1. Estadio larval I	68
4.3.2. Estadio larval II.....	71
4.3.3. Estadio larval III	74
4.3.4. Capacidad de predación de las tres generaciones del estadio larval de <i>Chrysoperla externa</i>	77
4.4. Comportamiento de <i>Chrysoperla externa</i>	81
4.4.1. Del adulto durante la emergencia.....	81
4.4.2. Madurez sexual y cópula	83
4.4.3. Periodo de postura	84
4.4.4. Periodo de incubación.....	84
4.4.5. Periodo larval	85
4.4.6. Periodo pupal.....	87
CAPITULO V	88
5 DISCUSIONES.....	88
5.1. Biología de <i>Chrysoperla externa</i>	88
5.1.1. Periodo de incubación.....	88
5.1.2. Periodo larval	89
a) Estadio larval I	89
b) Estadio larval II.....	89
c) Estadio larval III.....	91
d) Periodo total del desarrollo larval	92
5.1.3. Periodo pupal.....	93

5.1.4. Ciclo biológico	94
5.2. Parámetros biológicos.....	95
5.2.1. Proporción de sexo de los adultos de <i>Chrysoperla externa</i>	95
5.2.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de <i>Chrysoperla externa</i>	96
CAPITULO VI.....	103
6 CONCLUSIONES	103
CAPITULO VII.....	106
RECOMENDACIONES.....	106
CAPITULO VIII	107
REFERENCIA	107
CAPITULO IX.....	120
ANEXOS	120



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Clasificación taxonómica de Planococcus ficus.</i>	8
<i>Tabla 2. Ciclo biológico de Planococcus ficus (Signoret) en Argentina y Sudáfrica.</i>	11
<i>Tabla 3. Plantas hospedantes de Planococcus ficus.</i>	13
<i>Tabla 4. Presa y cultivos donde se han hallado especies de Chrysoperla en el Perú.</i>	16
<i>Tabla 5. Clasificación taxonómica de Chrysoperla externa</i>	16
<i>Tabla 6. Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Hagen) desarrollado bajo condiciones de laboratorio en el Perú.</i>	18
<i>Tabla 7. Periodo de incubación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	43
<i>Tabla 8. Periodo de desarrollo larval I de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	45
<i>Tabla 9. Periodo de desarrollo larval II de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	48
<i>Tabla 10. Periodo de desarrollo larval III de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	51
<i>Tabla 11. Desarrollo larval de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	54
<i>Tabla 12. Periodo de desarrollo pupal de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	56
<i>Tabla 13. Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas III de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones, La Molina, 2019.</i>	59

Tabla 14. Proporción de sexo de Chrysoperla externa bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 62

Tabla 15. Periodos de pre oviposición, oviposición y post oviposición de hembras de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con una dieta artificial común, La Molina, 2019. 64

Tabla 16. Capacidad de oviposición de hembras de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 65

Tabla 17. Longevidad de adultos (hembras y machos) de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 67

Tabla 18. Capacidad de predación del estadio larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 69

Tabla 19. Capacidad de predación del estadio larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 72

Tabla 20. Capacidad de predación del estadio larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 75

Tabla 21. Capacidad de predación de tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentados con ninfas II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019. 78

ÍNDICE DE FIGURA

<i>Figura 1. Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en el cultivo de la vid, Ica, 2019.</i>	14
<i>Figura 2. Larva de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) buscando su presa en campo de cultivo de vid, Ica, 2019.</i>	19
<i>Figura 3. Ubicación del Laboratorio de Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”-UNALM. Fuente: Google Earth (2021).</i>	23
<i>Figura 4. Placas Petri utilizadas en el Laboratorio del Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”, La Molina, 2019.</i>	26
<i>Figura 5. Colecta de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en campos del Fundo “El Guayabo”, Ica, 2019.</i>	28
<i>Figura 6. Crianza de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en zapallito Loche (Cucurbita moschata), La Molina, 2019.</i>	30
<i>Figura 7. Cajas de cartón utilizadas para la crianza de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en zapallito Loche (Cucurbita moschata), La Molina, 2019.</i>	30
<i>Figura 8. Núcleo de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) adquirido de SENASA-ATE, La Molina, 2019.</i>	31
<i>Figura 9. Crianza de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, 2019.</i>	32
<i>Figura 10. Pupas de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocadas en placas Petri, La Molina, 2019.</i>	33
<i>Figura 11. Taper utilizado para los adultos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	36
<i>Figura 12. Huevos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocados en tapers de 1/4 kg, La Molina, 2019.</i>	37

<i>Figura 13. Adultos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocados en tapers de 1 kg, La Molina, 2019.</i>	38
<i>Figura 14. Periodo de incubación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	44
<i>Figura 15. Placa Petri utilizada para la evaluación del periodo de incubación de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	44
<i>Figura 16. Periodo de desarrollo larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	46
<i>Figura 17. Larva de primer estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	47
<i>Figura 18. Periodo de desarrollo larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	49
<i>Figura 19. Larva de segundo estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	50
<i>Figura 20. Periodo de desarrollo larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	52
<i>Figura 21. Larva de tercer estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	53
<i>Figura 22. Periodo de desarrollo larval de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	55
<i>Figura 23. Periodo de desarrollo pupal de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	57
<i>Figura 24. Pupa de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, 2019.</i>	58

<i>Figura 25. Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas III de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones, La Molina, 2019.</i>	60
<i>Figura 26. Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, A) Huevo, B) Larva I, C) Larva II, D) Larva III y E) Pupa, La Molina, 2019.....</i>	61
<i>Figura 27. Adulto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, A) Macho y B) Hembra, La Molina, 2019.</i>	63
<i>Figura 28. Hembra adulta de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), con el abdomen ensanchado bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.....</i>	66
<i>Figura 29. Adulto muerto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	67
<i>Figura 30. Capacidad de predación del estadio larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	70
<i>Figura 31. Larva de estadio I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, 2019.....</i>	71
<i>Figura 32. Capacidad de predación del estadio larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	73
<i>Figura 33. Larva de estadio II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, 2019.....</i>	74
<i>Figura 34. Capacidad de predación del estadio larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	76

<i>Figura 35. Larva de estadio III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, 2019.</i>	77
<i>Figura 36. Capacidad de predación de los tres estadios larvales de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	79
<i>Figura 37. Capacidad de predación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	80
<i>Figura 38. Larva de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, 2019.</i>	81
<i>Figura 39. Cocón vacío de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	82
<i>Figura 40. Adulto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) recién emergido, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	83
<i>Figura 41. Hembra adulta de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) con el abdomen ensanchado apunto de oviponer, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	84
<i>Figura 42. Huevo de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) Huevo recién ovipuesto, B) Huevo de 3 días de ovipuesto y C) Huevo a punto de eclosionar, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	85
<i>Figura 43. Diferentes estadios de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) Larva I, B) Larva II con la muda al costado, C) Larva III y D) Larva III apunto de empupar, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	86
<i>Figura 44. Estadio pupal de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) y B) Cocón formado, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, 2019.</i>	87

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Prueba estadística para el período de incubación- Kruskal Wallis Test.....</i>	<i>120</i>
<i>Anexo 2. Prueba estadística para el período de larva I - Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>120</i>
<i>Anexo 3. Prueba estadística para el período de larva II- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>120</i>
<i>Anexo 4. Prueba estadística para el período de larva III- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>121</i>
<i>Anexo 5. Prueba estadística para el período larval- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>121</i>
<i>Anexo 6. Prueba estadística para el período pupal- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>121</i>
<i>Anexo 7. Prueba estadística para el ciclo biológico- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>121</i>
<i>Anexo 8. Periodo de pre oviposición de 10 hembras de Chrysoperla externa.</i>	<i>122</i>
<i>Anexo 9. Periodo de oviposición de 10 hembras de Chrysoperla externa.</i>	<i>122</i>
<i>Anexo 10. Periodo de post oviposición de 10 hembras de Chrysoperla externa.</i>	<i>123</i>
<i>Anexo 11. Capacidad de oviposición de 10 hembras de Chrysoperla externa.</i>	<i>123</i>
<i>Anexo 12. Longevidad de 10 adultos de Chrysoperla externa.</i>	<i>124</i>
<i>Anexo 13. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio I- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>124</i>
<i>Anexo 14. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio II- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>124</i>
<i>Anexo 15. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio III- Kruskal-Wallis Test.</i>	<i>125</i>

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1. Enunciado del problema

Estudio del ciclo biológico y predación de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) sobre ninfas del segundo estadio de *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, Lima.

1.2. Descripción del problema

Se estudió el ciclo biológico *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae), incluyendo las características morfológicas, evolutivas y comportamiento en cada etapa del ciclo biológico desde huevo hasta la muerte del adulto. También se registró la capacidad de predación del estadio inmaduro sobre *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae) bajo condiciones de laboratorio, ubicado en el museo de entomología “Klaus Raven Büller” de la Universidad Nacional Agraria La Molina, La Molina-Lima.

1.3. Justificación

En vista de que gran parte de los productos químicos, ya no se pueden usar en algunas etapas del periodo fenológico del cultivo de la vid, debido a los nuevos requerimientos para la exportación de fruta por parte de los principales mercados de Estados Unidos, Europa y Asia.

Es por esto que se debe encontrar una nueva alternativa de control, como el uso de predadores de la especie *Chrysoperla externa*, la cual se pueden incorporar al control biológico de *Planococcus ficus*, con el objetivo de mantenerla por debajo del umbral de daño económico y de esta forma proteger al cultivo de la vid. Puesto que esta plaga es una de las principales en este cultivo porque causa daños estéticos dejando residuos cerosos en los frutos, depreciando así su valor comercial. Además, su sola presencia en los frutos es causa de rechazo para el mercado a donde se exporta, ya que es considerada una plaga cuarentenaria. Y para controlar la población de este insecto plaga se usa productos químicos, los cuales perjudican el ecosistema, la salud de los productores, consumidores y su uso inadecuado genera resistencia.

Es por este motivo que el presente trabajo de investigación nos permitirá determinar el ciclo biológico y predación de *Chrysoperla externa* sobre *Planococcus ficus*, bajo condiciones de laboratorio. Y así poder usarse como una nueva alternativa de control biológico pues los mercados a los que se exporta ponen cada vez menores límites máximos de residuos provenientes de los agroquímicos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Determinar el ciclo biológico y la predación de *Chrysoperla externa* alimentados con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, bajo condiciones de laboratorio.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el ciclo biológico de *Chrysoperla externa*, bajo condiciones de laboratorio.
- Describir los parámetros biológicos de *Chrysoperla externa*, como: proporción de sexo, capacidad de oviposición, longevidad del adulto y periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición.
- Determinar la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre las ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* bajo condiciones de laboratorio.
- Describir el comportamiento en cada etapa de desarrollo del ciclo biológico de *Chrysoperla externa*, bajo condiciones de laboratorio.

1.5. Planteamiento de hipótesis

Dado que en la actualidad no se cuenta con muchas alternativas de control biológico para *Planococcus ficus*, más conocida como la “cochinilla harinosa de la vid”, es probable que el uso del predador de la especie *Chrysoperla externa* nos permita realizar un control efectivo y de esta manera pueda integrarse a un programa de Manejo Integrado de Plaga.

CAPITULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo de la Vid (*Vitis vinífera*)

La vid (*Vitis vinífera*) pertenece a la familia Vitaceae, es híbrido de dos especies americanas *Vitis vulpine* y *Vitis labrusca*. El género se compone de más de 60 especies inter fértiles cuya distribución geográfica se limita a las zonas templadas del hemisferio norte y algunas especies alcanzan los trópicos. Entre ellos, la especie *Vitis vinífera* L. es la única autóctona de Europa, Asia y África del Norte (Ocete *et al.*, 1997). Además, requiere de un clima tropical y subtropical, que posean temperaturas entre los 7° y 24°C con una humedad relativa del 70 % u 80% y se desarrolla exitosamente en suelos de tipo franco-arcilloso. La vid es una planta que se reproduce por vía sexual (semillas) o asexual (estacas, acodos e injertos), es de tipo perenne y posee un periodo vegetativo, con cosechas anuales y empieza a producir a partir del tercer año de instalada la plantación (Agrobanco, 2008).

2.2. Origen del cultivo de la Vid (*Vitis vinífera*) en el Perú

El cultivo de la vid, se originó en la zona ubicada entre el Mar Caspio y el Asia Menor (Agrobanco, 2008). Llegó a América con los españoles y se les atribuye a los jesuitas el inicio de este cultivo para la elaboración de vinos (ICA, 2012). El padre jesuita de Andalúz, Bernabé Cobo, consideró que el primero en cultivar la vid en el Perú fue Hernando de Montenegro en la ciudad de Lima en 1549 (García, 2004). Sin embargo, el Inca Garcilaso de la Vega, indica que el Marqués Francisco de Caravantes en 1555 fue quien introdujo cepas procedentes de las Islas Canarias (García, 2004; Fernández, 2001). Pero, según Brown (2001) fue Bartolomé Terrazas quien, a mediados del siglo XVI, plantó en los valles de Arequipa, que luego su distribución pasaría sucesivamente a Moquegua y Majes, para suministrar material de vino a Potosí, La Paz y el Cuzco (Huertas, 2014).

2.3. Cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) en el Perú

En la campaña 2019-2020 se contó con 20.5 ha de uva de mesa, apreciándose un incremento del 8% del área de cultivo, en comparación con la campaña 2018-2019. Siendo Ica la región con mayor aumento de extensión de uva de mesa con 9.4 hectáreas (ha), Piura 7.2 ha, Lambayeque 1.7 ha, La Libertad 1.1 ha, Arequipa 586 ha, Áncash 282 ha, Lima 34 ha y

Moquegua 5 ha (Agraria.pe, 2021). Llegándose a exportar 485,000 toneladas de uva a 58 destinos, principalmente a Estados Unidos, China, países de la Unión Europea, México, Canadá, España e Inglaterra (El peruano, 2021). La principal ventana es durante los meses de diciembre a marzo, porque los principales mercados mundiales están desabastecidos de este producto y el Perú puede abastecer la cantidad demandada durante este periodo de baja producción por parte de los exportadores y consumidores de uva (Agrobanco, 2008).

2.4. Plagas del cultivo de la vid (*Vitis vinifera*)

Dentro del complejo de especies plagas que se presentan en el cultivo de la vid, se clasifican en plagas principales, secundarias y potenciales, según la intensidad del daño que causan y con la frecuencia con la que se presentan (Agrobanco, 2012). En nuestro país las principales plagas que afectan la producción de uva de mesa son: los gusanos de tierra (*Agrotis* sp.), los masticadores de hoja (*Spodoptera ochrea*, *Copitarsia corruda*, *Eumorphia vitis*, *Chloridea virescens*, *Anomala* sp., *Gymnetis* sp., etc.), los raspadores-chupadores (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aleurodicus juleikae*, *Planococcus ficus* y *P. citri*), ácaros entre otros (Sánchez, 2019).

2.4.1. Ácaros

a) *Tetranychus* sp.

La arañita roja está distribuida principalmente en el norte del país, se alimenta principalmente de las hojas y brotes de la vid, a los que les extrae los jugos celulares, frenando su desarrollo al dañar el proceso de fotosíntesis. En campo se puede observar a las hojas con una coloración gris plomiza y en el envés de las hojas se pueden ver a diminutos ácaros de color rojizo formando un tejido tipo “tela de araña” para protegerse (Chávez y Arata, 2004).

b) *Calipetrimerus vitis* y *Colomerus vitis*

Son conocidos también como “ácaro hialino”, los adultos y las ninfas son de tamaño muy pequeño. Este ácaro ataca a los brotes y las hojas de la vid (Odar, 2015). El daño más importante que causan las hembras cuando invernan en los brotes, es que provocan el aborto de algunas flores y un mal cuajado de los racimos (Chávez y Arata, 2004). Los daños se pueden observar en las hojas ya que se presentan numerosas picaduras que se pueden ver por transparencia, rodeadas de minúsculas machas claras (Chávez y Arata, 2004).

2.4.2. La mosca de la fruta

a) *Ceratitis capitata*

Se la conoce también como "mosca del Mediterráneo", es un insecto polífago, las pupas invernan enterrada en el suelo, emergiendo los adultos con el buen tiempo, acoplándose inmediatamente para continuar oviponiendo bajo la epidermis de los frutos (González, 2004).

2.4.3. Gusanos de tierra

a) *Agrotis* sp.

Son conocidos también como "gusanos grises" o "gusanos de tierra". Es una plaga polífaga porque puede atacar a varios cultivos. Las larvas raspan el cuello del plantón y cortan los brotes basales, causando heridas por donde los patógenos ingresan fácilmente (Gonzales, 2004). En plantaciones jóvenes de vid o viveros, se pueden observar estos daños en los brotes o yemas tiernas de la planta, porque las comeduras que realizan el estado inmaduro de la plaga son de forma circular o en "media luna" (Sánchez, 2019).

2.4.4. Masticadores de hoja

a) *Spodoptera ochrea* y *Copitarsia corruda*

Son plagas potenciales que están distribuidas por toda la costa del país, tienen un amplio rango de plantas hospederas, ocasionalmente causan daños en campos jóvenes de vid cuando hay campos cercanos de espárrago, ya que los estadios larvales se alimentan principalmente de las hojas (Sánchez, 2019).

b) *Chloridea virescens*

Es una especie polífaga, que se alimenta de un amplio rango de plantas hospederas, tanto cultivadas como silvestres. Las larvas causan daño a las hojas, brotes tiernos y ocasionalmente a los frutos de campos jóvenes de vid (Sánchez y Sánchez, 2008).

c) *Eumorpha vitis*

Los adultos tienen actividad nocturna, oviponen de forma aislada y en los brotes tiernos, las larvas se alimentan de las hojas y empupan en el suelo. Ocasionalmente pueden causar defoliación en los campos de vid, cuando la incidencia de la población es alta (Sánchez, 2019).

d) *Anomala* sp.

Las larvas se desarrollan, se alimentan de la materia orgánica y empupan en el suelo. Los adultos tienen actividad nocturna, oviponen sobre la materia orgánica en proceso de descomposición y causan daño a los brotes jóvenes y en formación de las plantas, puesto que se alimentan de las hojas y ocasionalmente de los racimos florales (Sánchez, 2019 y Odar, 2015).

e) *Gymnetis* sp.

Los adultos son frugívoros, muerden las bayas maduras de las uvas tras lo cual aparecen pudriciones (Red agrícola, 2018). También se pueden alimentar de frutos en descomposición, polen y exudados de partes vegetativas de las plantas (Morón y Arce, 2002). Sus larvas son llamadas comúnmente “gallinas ciegas” son subterráneas y generalmente son transportadas en el guano que se utiliza para la fertilización del cultivo de la vid. La mala práctica agrícola de incorporar materia orgánica fresca o mal descompuesta hace que las poblaciones de esta plaga se eleven (Gestión, 2018).

2.4.5. Picadores-chupadores raspadores

a) *Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*

Los adultos y las ninfas de trips se alimentan principalmente del polen de las flores, pero también raspan los tejidos vegetales liberando de esta forma el contenido celular para que luego lo succione. Sin embargo, el principal daño que ocasiona la hembra es cuando está inserta su huevo bajo la epidermis de la baya inmadura, dando lugar a necrosidades y halos blanquecinos, este último persiste hasta la cosecha y finalmente el fruto terminara rajándose (Odar, 2015 y Grimalt, 2015). Dando lugar a que los patógenos como la *Botrytis* sp. pueden ingresar por medio de estas heridas (Gonzales, 2004).

b) *Bemisia tabaci* y *Aleurodicus juleikae*

Son plagas de tipo potencial, están distribuidos en la costa, estos insectos causan daño directo cuando succionan la savia de los tejidos celulares de la planta. También ocasionan daños indirectos, cuando se desarrollan hongos saprofitos como la fumagina (*Capnodium* sp.) sobre las excreciones del insecto depositadas en la superficie de la planta, lo cual interfiere con el proceso de la fotosíntesis y va generar una disminución en los rendimientos del cultivo (Sánchez, 2019).

c) *Planococcus* sp.

La “cochinilla harinosa” o “chanchito blanco” es una plaga clave y cuarentenaria, está distribuida en todas las zonas productoras de vid del Perú. Las ninfas y los adultos se localizan en las hojas, brotes, ramas, tallos y frutos (CENDIPP, 2012). Estos insectos se alimentan directamente del contenido de los frutos y de la savia elaborada de los tejidos vegetales (Sánchez, 2019). La cochinilla harinosa debilita a la planta con su picadura, reduciendo los rendimientos. El daño más importante que ocasiona es en el racimo, ya que este queda contaminado por las colonias algodonosas y la melaza que produce este insecto, dándole un aspecto sucio, causando el rechazo en las exportaciones de uva de mesa (Odar, 2015 y Gonzales, 2004).

2.5. Familia Pseudococcidae

La familia Pseudococcidae es comúnmente llamada “cochinillas harinosas” o “chanchitos blancos” es la más numerosa de los Coccoideos y la más importante desde el punto de vista económico, está conformada por un gran número de especies polífagas, incluidos los géneros *Pseudococcus*, *Planococcus* y *Phenacoccus* (Viera, 2019). Producen secreciones algodonosas la mayoría de especies para proteger sus ovisacos. Los adultos y ninfas cubren sus cuerpos con secreción cerosas las cuales tienen una apariencia harinosa o de polvillo blanquecino (Castillo y Belloti, 1990). Son insectos fitófagos, cuyo tamaño no sobrepasa los 3 mm de longitud (Granara de Willink *et al.*, 1997). Pueden encontrarse en cualquier parte de la planta hospedera. Algunas especies se encuentran en situaciones expuestas, tales como en los frutos, haz o envés de las hojas. Pero también pueden vivir debajo de la corteza, en envolturas de hojas y axilas, en brácteas, debajo de cálices y en las raíces de las plantas (Cox, 1987). La abundancia de esta plaga es relativamente mayor en las zonas tropicales y subtropicales (Granara de Willink *et al.*,

1997). En el país, diferentes especies de este grupo han demostrado su importancia económica, ya que muchas de ellas constituyen plagas en potencia, que están esperando únicamente la oportunidad para irrumpir como plagas de importancia económica, como evidencia de esto podemos señalar los graves daños ocasionados en los cultivos tradicionales y no tradicionales (Solazar, 1971).

2.5.1. Genero *Planococcus*

El género *Planococcus* es originario del viejo mundo y contiene 39 especies (Ramos y Serna, 2004). Varias de estas especies son actualmente cosmopolitas y afectan una gran cantidad de cultivos (Cox, 1989). Porque, pueden estar presentes en la misma planta al mismo tiempo (Rung, 2013).

2.5.2. *Planococcus ficus* (Signoret)

La especie *Planococcus ficus* presenta la siguiente clasificación taxonómica (Ver, Tabla 1):

Tabla 1

*Clasificación taxonómica de *Planococcus ficus*.*

Phylum	Artrópoda
Subphylum	Mandibulata
Clase	Insecta
Sub clase	Pterigota
Orden	Hemíptera
Sub orden	Sternorrhyncha
Super familia	Coccoidea
Familia	Pseudococcidae
Genero	<i>Planococcus</i>
Especie	<i>Planococcus ficus</i> (Signoret)
Nombre común	“Cochinilla de la vid” “Cochinilla harinosa” de la vid

Fuente: Ben-Dov, (1994)

Tiene un amplio rango de distribución climática con orígenes en el Mediterráneo y que actualmente incluye los desiertos irrigados y regiones tropicales (Etchebarne *et al.*, 2004). Fue encontrada por primera vez en el sur de Francia sobre higueras. En el oeste de Estados Unidos esta especie fue identificada por primera vez en el valle de Coachella (California), dispersándose a las regiones costeras de ese estado. Poco después, de ser también identificado para el cultivo de uva de mesa en el noroeste de México, se la consideró como la plaga más grave bajo el nombre de "piojo harinoso de la vid" y vector transmisor de virus de la hoja del enrollado (Granara de Willink *et al.*, 1997).

La identificación de *P. ficus* a nivel de campo se facilita porque secreta abundante mielecilla sobre racimos y hojas, algo no característico en el resto de los Pseudococcidos que atacan la vid (González, 1989). Además, esta especie invernan bajo el ritidomo desde la corona hasta el cuello del tronco, los primeros estadios ninfales también llamado crawlers son los más móviles y se ubican en los brotes, hojas nuevas y frutos (Gonzales, 2011).

P. ficus presenta algunas características morfológicas que permiten su diferenciación de otras especies de Pseudococcidos presentes en los viñedos. Entre estos podemos destacar la presencia de una única línea dorsal sin recubrimiento céreo, la localización del ovisaco bajo el abdomen, la presencia de filamentos laterales a lo largo del cuerpo y el tamaño de los filamentos anales que se aproxima a una octava parte de la longitud del cuerpo (Beltrà y Soto, 2012). Sin embargo, estas características también están presentes en la especie *Planococcus citri* (Cox y Ben-Dov, 1986; Kol-Maimon *et al.*, 2014). Por lo tanto, para su correcta identificación es necesario comparar diferentes caracteres morfológicos bajo microscopio o llevar a cabo la secuenciación de ADN (Daane *et al.*, 2011).

a) Biología

Los huevos están dentro del ovisaco algodonoso y son de color amarillo y de forma elipsoide (Walton, *et al.*, 2004).

Las ninfas cuando nacen permanecen aproximadamente dos días dentro del ovisaco; una vez que lo dejan son muy móviles. Además, el estadio ninfal I presenta una coloración anaranjado tenue, las setas solo están en los cerarios del lóbulo anal y miden entre 0.5-0.6 mm de largo. El estadio ninfal II es de color amarillo rosado y posee cerarios posteriores con 2 o 3 setas. Y la ninfa III es de coloración amarilla con secreciones cerosas y tiene 18 pares de filamentos

cerosos (Gonzales, 2011). Las características morfológicas en los estadios ninfales son similares para hembras y machos (Etchebarne *et al.*, 2004).

La hembra necesita ser fecundada por el macho, tiene un desarrollo heterometábolo y presentan tres estadios ninfales y luego pasa a adulto (Waterworth *et al.*, 2011). Presenta un cuerpo de consistencia blanda, ovalado, pero más anguloso que *Planococcus citri* y presenta el dorso convexo con una tenue franja dorsomediana desprovista de cera (Gonzales, 2011). Sobre esta superficie puede verse la segmentación del cuerpo, pero no se nota una diferencia entre cabeza, tórax y abdomen. Sin embargo, en casi la totalidad de las especies es fácil observar un par de antenas y tres pares de patas (Castillo y Bellotti, 1990). Las hembras adultas miden entre 2.15-3.2 mm largo y 1.8-2 mm ancho (Gonzales, 2011). Pero pueden variar en tamaño de acuerdo a las condiciones medioambientales sobre las cuales se desarrolla y todas sufren agrandamiento durante la producción de huevos, después que alcanzan la madurez. (Cox, 1987). Forman su ovisaco en la parte posterior del cuerpo y la puesta de huevos se localizan dentro de este ovisaco algodonoso donde se sitúan alrededor de 400 a 600 huevos (Krigler, 1954).

Los machos se caracterizan por un desarrollo holometábolo con cuatro estadios inmaduros. La metamorfosis se lleva a cabo en un pequeño pupario donde se desarrollan los dos últimos estadios ninfales dando lugar a un adulto alado con el aparato bucal atrofiado que puede vivir entre 1 a 3 días (Krigler, 1954). El macho es más pequeño que la hembra, mide 1 mm de largo, es delgado, tiene dos pares de alas transparentes y dos largos filamentos blancos en su parte posterior, lo que lo caracteriza y diferencia de otros machos de la cochinilla harinosa (Gonzales, 2011). La localización de los machos adultos se dificulta debido en parte a que son alados y muy pequeños (Castillo y Bellotti, 1990).

b) Ciclo biológico

El ciclo biológico de la hembra de *Planococcus ficus* se puede observar en la Tabla 2, para los países de Argentina y Sudáfrica.

Tabla 2

Ciclo biológico de Planococcus ficus (Signoret) en Argentina y Sudáfrica.

País	Huevo (días)	Ninfa I (días)	Ninfa II (días)	Ninfa III (días)	Hembra adulta (días)	Total (días)	T (°C)	HR (%)
Argentina	4.2	7	7.5	8.2	10.3	37.2	25	46
Sudáfrica	7.3	2.7	8.2	6.42	3.44	28.1	25	75

Fuente: Gonzales y La Rossa, 2016; Walton y Pringle, (2004)

El tiempo de desarrollo de *P. ficus* depende en gran medida de la temperatura ambiental, pero en condiciones controladas se ha observado que este insecto puede llevar a cabo una generación entre 40 y 112 días a temperaturas de 30 y 17.5 °C, respectivamente (Varikou *et al.*, 2010). En campo, puede llegar a completar entre tres y nueve generaciones anuales, pero va depender de la temperatura y humedad relativa del ambiente. En la Cuenca Mediterránea se registró entre cinco y siete generaciones anuales, aunque en zonas más frías como el norte de Italia se ha registrado solamente tres (Duso, 1989; Tremblay, 1988). En Sudáfrica Walton (2003), registro entre cinco y seis generaciones anuales. Y en Argentina se registró 6 generaciones anuales (Becerra *et al.*, 2006).

2.5.3. Daños en el cultivo

Esta plaga puede causar importantes daños directos e indirectos en la vid. Este insecto ocasiona daños directos succionando el floema de la planta e inyectando su saliva fitotóxica, produciendo una reducción en la fotosíntesis y en el crecimiento de esta. También, atacan toda la parte aérea de la planta, afectando el tronco, brazos, brotes, hojas y racimos. Impidiendo el normal funcionamiento de los mismos (Gonzales *et al.*, 2008). Además, poblaciones muy elevadas de esta plaga pueden provocar la seca, caída de las hojas y debilitamiento rápido de la

planta, así como la disminución de los rendimientos de la producción (Charles, 1982; Walton, 2003). Por otra parte, los daños indirectos son producidos por la gran cantidad de melaza segregada que sirve de sustrato para el desarrollo de la fumagina y la atracción de hormigas. Los órganos aéreos son recubiertos por la secreción algodonosa muy abundante la cual impide la realización adecuada de la fotosíntesis (Engelbrecht y Kasdorf, 1990). También pueden ser vectores del complejo de virus del enrollado de la vid (GLRaVs). Sin embargo, los principales daños que causa este insecto son estéticos, ya que la presencia de individuos de Pseudococcidos, melazas o residuos cerosos en los racimos de uva deprecian considerablemente su comercialización (Daane *et al.*, 2011). Provocando el rechazo de la fruta para la exportación, puesto que son consideradas como plaga cuarentenaria (SFE, 2015).

2.5.4. Hospederos

La cochinillas harinosas pueden infectar un amplio ámbito de plantas, desde ornamentales hasta cultivos agrícolas (Gullan y Martin, 2009). Se encuentra reportado para las siguientes familias botánicas (Ver, Tabla 3 y Figura 1):

Tabla 3
Plantas hospedantes de Planococcus ficus.

Familia	Genero/especie
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> Blume
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> Linn.
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> Linn.
Asteraceae	<i>Dahlia</i> spp.
Fabaceae	<i>Diccrostachys glomerata</i> Linn. <i>Prosopis forcata</i> Linn.
Juglandaceae	<i>Tephrosia purpurea</i> Pers. <i>Junglans</i> spp.
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> Linn.
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> Linn.
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> Linn. <i>Ficus carica</i> Linn. <i>Ficus</i> spp.
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i> Linn.
Poaceae	<i>Bambusa</i> spp.
Rhamnaceae	<i>Zizyphus spina-christi</i> Georgi
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill. <i>Malus domestica</i> Baumg. <i>Malus pumila</i> Mill.
Salicaceae	<i>Salix</i> spp.
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i> Walt.
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> Linn.

Fuente: Ben-Dov *et al.*, (2014)

Figura 1

Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en el cultivo de la vid, Ica, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

2.6. Familia Chrysopidae

La familia Chrysopidae pertenece al orden Neuróptera y suborden Hemerobidae, (Tauber *et al.*, 2009). Es una de las familias más grandes, tiene una distribución cosmopolita, porque puede adaptarse a diferentes ambientes. Se las puede encontrar frecuentemente en zonas subtropicales, tropicales de América y en zonas templadas; esta familia posee alrededor de 1 200 especies reconocidas, agrupadas en 80 géneros y 3 subfamilias (Aspöck *et al.*, 2001; Monserrat, 2008; Haruyama *et al.*, 2008). Y para el Perú están reportadas 21 especies de esta familia (Raven, 1993).

La cual está conformada por las subfamilias Apochrysinae, Chrysopinae, y Nothochrysinae, cuya separación está basada en la morfología y venación de las alas y presencia o ausencia de un órgano timpanal (Valencia *et al.*, 2006). Comprende un gran número de especies de insectos

fácilmente visible, por su tamaño que varía entre 1 a 1.5 cm, son de color verde, de ojos dorados, cuerpo frágil y alas delgadas con numerosas venaciones (Nuñez, 1989). Las larvas son campodeiformes y algunas especies tienen el hábito de cargar basura sobre sus cuerpos, como el género *Ceraeochrysa*. Al final del desarrollo, la larva construye un capullo de seda, de donde emerge el adulto (Ribeiro, 2011). Son consideradas como los predadores más voraces porque tienen una gran capacidad de búsqueda, se alimentan de casi todas las familias de áfidos, moscas blancas, cochinillas (Monoophlebidae, Pseudococcidae, Eriococcidae, Coccidae y Diaspididae), cigarritas (Cercopidae, Cicadellidae, Membracidae y Fulgoridae), trips, lepidópteros (Tortricidae, Pyralidae, Noctuidae y Pieridae), ácaros (Tetranychidae y Eriophyidae) y menos frecuentemente, dípteros, himenópteros y otros neurópteros (Lambert, 2012; Penny, 2002). Algunos de los géneros de mayor importancia reportados como controladores biológicos a nivel mundial son: *Chrysopa*, *Italoichrysa*, *Glenochrysa*, *Meleoma*, *Anisochrysa*, *Notochrysa*, *Anomolochrysa*, *Notida*, *Chrysoperla* y *Ceraeochrysa* (Gerling, 1990).

2.6.1. Género *Chrysoperla*

El género *Chrysoperla* es uno de los que tiene mayor importancia dentro de la familia *Chrysopidae* (Neuróptera), por considerarse a sus especies como insectos benéficos en el control biológico (Miller, *et al.*, 2004).

Este género está distribuido en el hemisferio Norte y Región Afrotropical, considera 36 especies que principalmente se diferencian en función de sus caracteres de tamaño, setación, morfología de las uñas, venación y genitalia (Brooks, 1994).

Algunas especies de este género registradas para el Perú son: *Chrysoperla asoralis* (Bank), *Chrysoperla arequipae* (Navas), *Chrysoperla lindana* (Navas), *Chrysoperla canudasi* (Navas) y *Chrysoperla externa* (Hagen) (Nuñez, 1988).

2.6.2. Hospederos

Las presas y cultivos donde se ha encontrado el género *Chrysoperla*, se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4

Presa y cultivos donde se han hallado especies de Chrysoperla en el Perú.

Especie	Presa	Cultivo
<i>Chrysoperla externa</i> (Hagen)	<i>Spodoptera</i> spp.	Maíz
	<i>Spodoptera eridania</i>	Alfalfa-papa
	<i>Palpita quadrastigmalis</i>	Olivo
	<i>Helicoverpa zea</i>	Maíz
	<i>Chloridea virescens</i>	Algodón
<i>Chrysoperla asoralis</i> (Banks)	<i>Spodoptera eridania</i>	Alfalfa

Fuente: Nuñez, (1988)

2.6.3. *Chrysoperla externa*

La especie *Chrysoperla externa* presenta la siguiente clasificación taxonómica (Ver, Tabla 5):

Tabla 5

Clasificación taxonómica de Chrysoperla externa.

Phylum	Artrópoda
Clase	Insecta
Orden	Neuróptera
Super familia	Hemerobioidae
Familia	Chrysopidae
Genero	Chrysoperla
Especie	<i>Chrysoperla externa</i> (Hagen)

Fuente: SENASA, (2014)

C. externa, está ampliamente citada desde el sur de USA, México, Centroamérica (Guatemala, Honduras, Costa Rica, Belice), Caribe (Cuba, Puerto Rico, Haití, Bermudas, Bahamas, Barbados, Caimán, Trinidad), hasta Sudamérica (Brasil, Paraguay, Bolivia, Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador, Chile, Uruguay, Argentina) (Monserrat, 2008).

Los estadios larvales tienen característica predadora, son de fácil crianza en laboratorio, tiene la capacidad de adaptarse a varios ambientes de cultivos, el adulto difiere del estadio inmaduro en su forma, comportamiento y está presente todo el año (Núñez, 1988). Lo que lo hace conveniente para el uso creciente en el control biológico en muchos países y varios cultivos, tales como: huertos citrícolas y cultivos en general (Tauber y Tauber, 1993).

a) Biología

Según Nuñez (1989) y Sifuentes (2019), las características morfológicas de los diferentes estadios de desarrollo de *C. externa* son:

Los huevecillos son ovipuestos de forma individual y son sostenidos por un pedicelo gelatinoso de color hialino que mide entre de 4 a 6 mm de longitud. Los huevos son de forma oval, superficie lisa, con una estructura micropilar en la parte distal denominada opérculo. El huevo cuando recién es ovipuesto presenta una coloración verde, que luego va cambiando a verde pálido y cuando está a punto de eclosionar se torna de color crema oscuro.

Las larvas son de tipo campodeiformes, cuerpo fusiforme de coloración crema sucio con marcas simétricas de color marrón o negro. La cabeza es de tipo prognata aplanada, el aparato bucal tiene la forma de una pinza de lados curvos, cada una de las dos proyecciones es el resultado de la fusión de la mandíbula con la maxila, formando un canal interior membranoso, por donde inyectan las enzimas digestivas a sus presas, para luego succionar los fluidos. No poseen ocelos, las antenas son cortas de tipo filiformes multisegmentadas y nacen encima de las mandíbulas. Cada pata termina en un filamento con una lámina circular, llamada empodium. Las larvas pasan por 2 mudas y 3 estadios sin diferencias notorias.

La prepupa se inicia cuando la larva alcanza su máximo desarrollo y suspende su alimentación. Dando inicio al tejido del cocón en un lugar protegido, este es elaborado con hilos finos de una sustancia mucoproteica secretada por los tubos de Malpighi y que salen por la abertura anal.

La pupa es de tipo exarata, de coloración verde, que puede ser apreciado a través del cocón blanco, casi esférico de textura apergaminada.

El adulto es de color verde claro, presenta una franja amarilla longitudinal central en el dorso del cuerpo, desde la base de la cabeza hasta el ápice del abdomen. El rostro tiene manchas de color rojo violáceo, las antenas son más cortas que la expansión alar.

b) Ciclo biológico

El ciclo biológico de *Chrysoperla externa* se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6

Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Hagen) desarrollado bajo condiciones de laboratorio en el Perú.

Huevo (días)	Larva I (días)	Larva II (días)	Larva III (días)	Prepupa (días)	Pupa (días)	Total (días)	T (°C)	HR (%)
4.5	4	4	4	4	8	26.5	25	78
6	8.1	5.7	6.7	14.5		41	22	70.2
4.1	3.9	2.5	3.2	9.4			27	63

Fuente: Nuñez, (1989); Sifuentes, (2019); Deza, (2017)

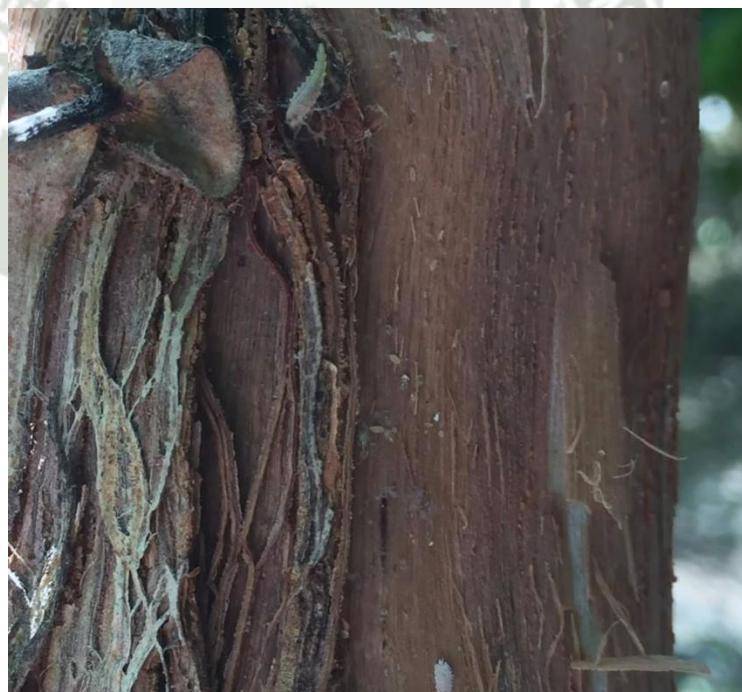
2.6.4. Capacidad de predación

Velásquez (2004) señaló que el segundo estadio larval es más activo que el primero, puesto que puede consumir más alimento, y el tercer estadio presenta alto grado de canibalismo y un apetito aún más voraz (Ver Figura 2). Según Nuñez, (1988) nos menciona que una larva de *Chrysoperla externa* requiere aproximadamente de 8000 huevos de *Sitotroga cerealella* para alimentarse y alcanzar el estadio pupal; esto es en condiciones de cautiverio y sin necesidad de búsqueda de presas. Pero en campo, se observó la preferencia por huevos y larvas de primer estadio de *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea*, *Palpita quadrastigmalis* y *Laspeyresia pomonella*, sobre otras presas; aunque en caso de ausencia de ellas, los áfidos son sus siguientes víctimas.

En Brasil, se reportó actividad depredadora de *C. externa* sobre *Macrosiphum euphorbiae* en el cultivo de Rosa en una relación depredador: presa en una proporción de 1:10 (Gamboa, 2016). Además, Salamanca *et al.*, (2010) evaluó bajo condiciones de laboratorio la capacidad de predación del primer, segundo y tercer estadio larval de *C. externa* los cuales tuvieron un consumo diario de 27, 26 y 34.4 presas de *Neohydatothrips signifer* a una temperatura de 25°C y 53% de humedad relativa (HR). Y Almeida *et al.*, (2002), determinó bajo una temperatura de 25°C y 70% de HR, la capacidad de predación de los tres estadios larvales de *C. externa* fue: 23, 85.5 y 365.5 presas de *Alabama argillacea* para el estadio larval I, II y III respectivamente.

Figura 2

Larva de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) buscando su presa en campo de cultivo de vid, Ica, (2019)



Fuente: Elaboración propia.

2.7. Manejo Integrado de Plagas

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una metodología que emplea todos los procedimientos aceptables desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico para mantener las poblaciones de organismos nocivos por debajo del umbral económico,

aprovechando, en la mayor medida posible, los factores naturales que limitan la propagación de dichos organismos (Cañedo *et al.*, 2011). Es la combinación de prácticas y herramientas de manejo tendientes a mantener en buen estado fitosanitario a los cultivos, minimizando el uso de plaguicidas (FAO, 2014). La reducción de uso de pesticidas se da mediante la rotación de cultivos, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de plantaciones o siembras y control biológico de plagas (Altieri y Nicholls, 2000).

Según Smith *et al.* (1996), el control integrado de plagas es un sistema que utiliza todas las herramientas posibles y compatibles para reducir las poblaciones de plagas en el cultivo a niveles bajos que no causen daño económico. Se utiliza preferentemente los factores naturales adversos al desarrollo de las plagas; y solo recurrir al uso de pesticidas como medida de emergencia; dentro de los componentes del manejo integrado de plagas (MIP), señala el control cultural, etológico, biológico, legal y químico; en cuanto al control biológico manifiesta que se usa predadores, parasitoides y patógenos (Cisneros, 1995).

2.7.1. Control biológico

El Control Biológico es parte del Manejo Integrado de Plagas y se refiere al uso de medios biológicos o enemigos naturales como: predadores, parasitoides, entomopatógenos y antagonistas (Sarayasi, 2012). Para controlar las poblaciones de plagas que producen daño a las plantas. Este método evita la resistencia de las plagas y una vez instalado en campo el control será permanente, porque reduce las poblaciones de estos insectos a densidades menores, ya sea temporal o permanente (Van Driesche *et al.*, 2007). Además, se tiene como beneficio adicional la reducción de costos por el control, evita la aparición o resurgencia de plagas secundarias y no contamina al medio ambiente (SENASA, 2016).

Actualmente en el Perú se utiliza para el control de plagas de insectos: hongos entomopatógenos, bacterias, nemátodos y ácaros, que actúan sobre las plagas parasitándolas, depredándolas o causándoles enfermedades (Sarayasi, 2012).

Según SENASA (2016), el empleo de controladores biológicos se puede hacer de tres formas:

- a) La primera es de conservación de la fauna benéfica, evitando manejos inadecuados en los agroecosistemas y propiciando la conservación de las especies nativas o naturalizadas.

- b) La segunda es inoculativa o control biológico clásico que consiste en colonizar nuevas especies en cultivos donde no existían antes o han sido eliminados por un mal manejo.
- c) La tercera es el método inundativo, que consiste en la liberación de especies benéficas en cantidades importantes por hectárea en el momento oportuno para que ejerza control de las plagas en busca del equilibrio de los agroecosistemas.

Los controladores biológicos existen de forma natural en el medio ambiente, pero sus poblaciones son mucho menos numerosas que la de las plagas, lo que les resta eficiencia, pues son los más afectados cuando se hace aplicaciones químicas en campo. Para suplir esta descompensación, en los últimos años se han desarrollado técnicas de crianza masiva de insectos y hongos en laboratorios (Sarayasi, 2012).

En el país el uso del control biológico se da principalmente en las empresas agrícolas de la costa, sierra y selva. Porque propician la reducción del uso de agroquímicos, disminuyen los residuos tóxicos en los alimentos y protegen la salud del agricultor (SENASA, 2016).

2.7.2. Manejo integrado de *Planococcus ficus*

El Manejo Integrado de *Planococcus ficus* o comúnmente llamado “cochinilla harinosa” en el cultivo de la vid se compone por el control cultural, etológico, químico y biológico para mantener a la plaga por debajo del umbral de daño económico.

Se sabe que el monitoreo de “cochinillas harinosas” en vid se realiza con trampas de feromonas y evaluación de racimos (Lucchi, 2018). Es una práctica tediosa, que toma tiempo y dedicación para llegar a resultados prometedores (Miano *et al.*, 2014). El comportamiento de *P. ficus* es dependiente de las condiciones ambientales y de la arquitectura de la planta (Goldasteh, 2009).

El control cultural se da mediante podas de limpieza y destole disminuyendo considerablemente las poblaciones de *P. ficus*. El destole consiste en retirar la corteza de los troncos donde se encuentra las cochinillas, dejando a estas expuestas al factor del medioambiente como las radicación, temperatura, controladores naturales y productos químico (González, 2014).

El control etológico se basa en aprovechar las reacciones de comportamiento de la plaga en respuesta a estímulos de naturaleza química, física y mecánica. Por ello hace uso de feromonas

sexuales, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas (SENASA, 2020). En campos con presencia de *P. ficus* se recomienda colocar entre 40 a 50 trampas de feromonas por hectárea, en las épocas donde la fluctuación de macho es mayor, de manera que estos se descontrolen y sean incapaces de encontrar y copular con las hembras. Las hembras no apareadas no producen huevos. (Reho, 2014).

El control químico es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas (SENASA, 2020). Los productos normalmente asociados al control de cochinillas harinosa en la vid pertenecen a familias químicas conocidas en el mundo entero (Fu y Grageda, 2004). Pérez (2016), menciona que el mejor momento de las aplicaciones fitosanitarias es cuando hay mayor número de ninfas, y se puede usar spirotetramat, imidacloprid, buprofezin y thiacloprid de forma foliar y flupyradifurone vía drench. La eficiencia de estos productos dependerá del umbral de la plaga, la fenología del cultivo y modo de aplicación. Además, pueden quedar residuos en los racimos y malograr la inocuidad de la fruta. Las aplicaciones alternadas de estos productos evitara la resistencia de la plaga.

El control biológico hace uso de depredadores que forman parte de los órdenes de los coleópteros, dípteros y neurópteros (Daane *et al.*, 2012; Ripa y Luppichini, 2010). El depredador de pseudocócidos más conocido es el coccinélido de la especie *Cryptolaemus montrouzieri*, *Hyperaspis* sp., *Nephus* sp. y *Scymnus* sp. Los neurópteros son también importantes depredadores de pseudocócidos, especialmente la familia Chrysopidae, destacando la especie *Chrysoperla carnea* y *Chrysoperla externa*. Las cuales se ha observado depredando distintas especies de pseudocócidos en cultivos de campo abierto (Krishnamoorthi y Mani, 1989; Graora *et al.*, 2014). Las larvas de crisopa son depredadores eficaces de pseudocócidos de menor tamaño, aunque su actividad se ve dificultada por las secreciones cerosas de los ovisacos que les protegen de la acción del depredador (Rzaeva, 1985).

CAPITULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el periodo de marzo-octubre del año 2019, en la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), en el Laboratorio del Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”; ubicado en el distrito de La Molina, Provincia de Lima metropolitana, Departamento de Lima (Ver Figura 3).

Figura 3

Ubicación del Laboratorio de Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”-UNALM.



Fuente: Google Earth (2021).

3.1.1. Coordenadas

a) Latitud: 12°04'46.2"S

b) Longitud: 76°56'55.7"O

c) Altitud: 241 msnm

3.1.2 Fecha de inicio y culminación

a) Fecha de inicio: Enero del 2019

b) Fecha de culminación: Noviembre del 2019

3.2. Registro de temperatura y humedad relativa

En el laboratorio donde se realizó la crianza de *Chrysoperla externa* y *Planococcus ficus*, se registró diariamente la temperatura y la humedad relativa (HR), en el horario de las 9:00 am y 2:00 pm.

3.3. Materiales

3.3.1. Materiales de campo

Se utilizó los siguientes materiales:

- 01 mochila
- 01 espátula
- 01 lupa graduada en centímetros
- 01 lente protector
- 01 libreta de apuntes
- 05 Tapers #5 rotulado y acondicionado con tapa tul
- Cintas de colores
- 02 pinceles
- 02 cajas cartón 40x20x30cm
- Cinta de embalaje

3.3.2. Materiales de laboratorio

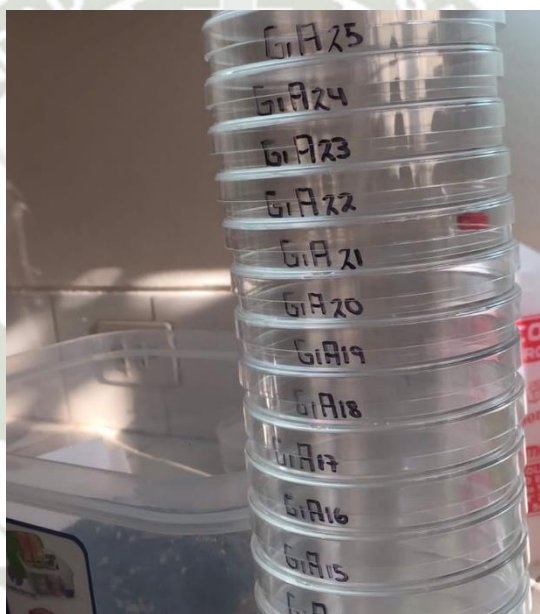
Se utilizó los siguientes materiales (Ver Figura 4):

- 01 estereoscopio
- 100 placas Petri de plástico
- 01 estilete
- 15 pinceles (000)
- 01 pinza
- 30 cajas de cartón 40x20x30cm
- 03 táperes de plástico grande 40x30x18cm
- 01 regla
- 15 botellas de alcohol (96%) de 1lt
- 05 marcador permanente gruesos
- 05 marcador permanente delgados
- 01 termómetro
- 80 tápers de plástico de 1 lt acondicionados con tapa tul
- 20 rollos de papel toalla
- 01 gotero
- 01 cuchara
- 01 taza
- 01 caja de bandas elásticas
- 01 paquete de agujas entomológicas

- 50 tapas de botellas de plástico
- 10 rollos de algodón
- 20 pliegos de papel Kraft

Figura 4

Placas Petri utilizadas en el Laboratorio del Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Materiales Biológicos

Se utilizó los siguientes materiales:

- Individuos de *Planococcus ficus* (Ninfa I, Ninfa II, Ninfa III, hembra joven, hembra grávida, hembra con ovisaco).
- 01 núcleo de huevos de *Chrysoperla externa* de 24 horas de ovipuestos.
- 80 zapallitos loche (*Cucurbita moschata*)

- 02 paquetes de levadura de cerveza
- 02 envases de vidrio con miel de abeja
- 01 envase de vidrio con polen

3.3.4. Otros materiales

Se utilizó los siguientes materiales:

- Fichas y registros
- 30 cintas de embalaje
- Transporte
- 03 Cutter
- 2 plumones indelebles
- Trapo

3.4. Metodología de crianza

3.4.1. Método para la recolección de *Planococcus ficus* de la vid en campo

La colecta de *Planococcus ficus* se realizó en el fundo “El Guayabo”, ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Ica. El área del terreno que se utilizó fue de 2 hectáreas (Ver Figura 5).

Primero se realizó la identificación de la especie de la cochinilla harinosa del fundo, la profesora encargada fue la Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango (Profesora principal del departamento de Entomología de la UNALM - Perú). Luego se procedió a colocarse los guantes de látex, seguido de una desinfección de alcohol. De igual manera fue con los lentes de protección, este implemento se utilizó para evitar que, al momento de la destolación de la vid, ingrese alguna astilla o polvo a los ojos. Después, se visualizó todo el terreno y se identificó a las plantas (brazos, tronco inferior, medio y superior) más afectadas por esta plaga y se las marcó con una cinta de agua. Luego se le realizó un pequeño corte superficial a la corteza para realizar el destole y poder observar a los individuos de la “cochinilla harinosa”.

Finalmente se realizó la recolección de *P. ficus* con la ayuda de un pincel N° 000. Se extrajo delicadamente a cada individuo de esta plaga para evitar rasparlos o romper su aparato bucal, ya que este último le sirve para alimentarse. Para el traslado al laboratorio se utilizó tápers de medidas de 20 cm de largo, 10 cm de ancho y 10 cm de alto, a los cuales se les acondicionó las tapas cortándoles el centro de forma rectangular de medidas de 15 cm de largo por 6 cm de ancho, y se les reemplazó con tela tipo tull, la cual fue pegada con terokal africano con la ayuda de un palito de chupete, para evitar la salida de las pequeñas ninfas.

Figura 5

Colecta de Planococcus ficus (Hemiptera: Pseudococcidae) en campos del Fundo “El Guayabo”, Ica, (2019)



Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Método de crianza masal de *Planococcus ficus*

Para la crianza masal de *Planococcus ficus*, se procedió a armar un mínimo de 10 cajas de cartón con medidas de 40 cm de largo, 30 cm de ancho y 20 cm de alto (Ver Figura 7). A las cuales se las selló con cinta de embalaje en la parte inferior tanto externa como internamente. Los costados de la caja que presentaban ranuras, también fueron selladas.

Luego se procedió a limpiar los restos de tierra de los zapallitos loche (*Cucurbita moschata*), con alcohol y algodón. Una vez que quedaron limpios, con la ayuda de un pincel

Nº 000 los individuos de *P. ficus* fueron colocados en el hospedero, aproximadamente se trasladaron 120 hembras entre joven, grávida o con ovisaco. De la misma forma se colocaron una gran cantidad de ninfas I, II y III de la plaga.

Luego en la base interna de cada caja, se colocó 4 pliego de 3 cuadros de papel toalla, después se colocaron 4 zapallos infestados en cada una de las cajas, para evitar el movimiento o que el zapallo se pueda rodar se colocó cartones en forma de triángulos en cada uno de los extremos internos de la caja (Ver Figura 6). También, se puso dos pliegos de 3 cuadrados de papel toalla en la parte superior de los zapallitos loche para evitar que las ninfas escapen. Posteriormente se realizó el sellado con cinta de embalaje de la parte superior de las cajas, luego con un plumón indeleble se las rotuló a las 10 cajas.

El cambio del material hospedero se realizó cada semana, con una previa evaluación del estado de deterioro del material ya mencionado.

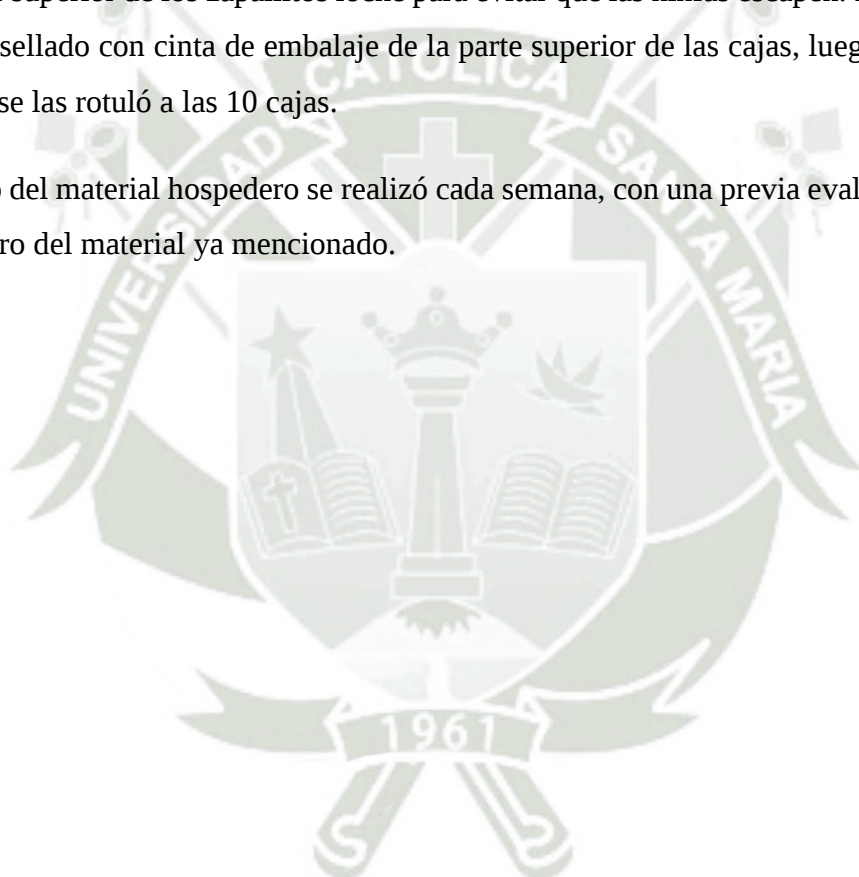


Figura 6

Crianza de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en zapallo Loche (Cucurbita moschata), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Cajas de cartón utilizadas para la crianza de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) en zapallito Loche (Cucurbita moschata), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Metodología para la obtención del predador *Chrysoperla externa*

Para la obtención del predador *Chrysoperla externa* se solicitó un núcleo de unidad a la “Sub Dirección de Control Biológico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria” (SENASA) ubicada en Ate. La cual fue proporcionado en un pequeño taper de plástico envuelto con un papel toalla en la parte superior con el objetivo de que, cuando eclosionen los huevos de *C. externa* las larvas de estadio I no tenga modo de salida, dentro del envase había cinco cuadrantes con posturas de *Sitotroga cerealella* como fuente de alimento (Ver Figura 8).

Figura 8

Núcleo de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) adquirido de SENASA-ATE, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Metodología para la crianza masal de *Chrysoperla externa*

El material utilizado para la crianza masal de *Chrysoperla externa* se obtuvo de los huevos restantes que quedaron, después de realizar la individualización en placas Petri, para la obtención del ciclo biológico, capacidad de predación y parámetros biológicos.

Los adultos que emergieron en la primera y segunda generación, fueron acondicionados en un taper plástico de medidas 40 cm de largo, 30 cm de largo y 18 cm de alto. Las tapas de los tapers, fueron modificados cortándoles la parte central que luego fueron reemplazadas con tela tull. Después en la parte interna inferior del taper, se le colocó papel toalla y sobre esto se puso 2 zapallitos loche infestados con *Planococcus ficus*, con el objetivo de que cuando los huevo

eclosionen, las larvas puedan respirar, alimentarse y cumplir con su desarrollo hasta llegar a empupar (Ver Figura 9).

Después las pupas fueron identificadas, para ser extraídas y colocadas sobre las placas Petri de plástico, las cuales tenían en su interior papel toalla cortada a la medida, que luego eran humedecidas con gotas de agua con la finalidad de darle las condiciones adecuadas para que el adulto logre emerger (Ver Figura 10).

Para la alimentación de los adultos de la crianza masal, se usó una dieta artificial la cual se componía de: $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, estos ingredientes se mezclaron hasta obtener una textura pastosa de color marrón. Esta dieta de alimentación se proporcionó por medio tiras de papel Kraft con medidas de 3 cm de ancho y 20 cm de largo, sobre las cuales se colocaron pequeñas porciones de la dieta. El agua fue proporcionado a través de tapas de plástico que contenía en su interior algodón empapado. El cambio de la dieta artificial y agua fue previa evaluación y de manera diaria.

Figura 9

Crianza de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Pupas de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocadas en placas Petri, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.5. Metodología para la obtención del ciclo biológico de *Chrysoperla externa*

Para determinar la duración en días de todo el ciclo biológico de *Chrysoperla externa*, en el presente trabajo de investigación se instalaron 30 huevos recién ovipuestos (24 horas) de la crianza masal. Además, se realizó 3 generaciones, la primera generación comprendió los meses de marzo - abril, la segunda generación comprendió los meses de abril - junio y la tercera generación comprendió los meses de junio - agosto, en donde se observó y analizó los cambios de estados de: huevo, larva, pupa y adulto.

La primera generación se inició con huevos obtenidos de la “Sub Dirección de Control Biológico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria” (SENASA – Lima). La instalación de la segunda y tercera generación se realizó con los huevos obtenidos en el laboratorio de la crianza masal de *C. externa*

Con fines de uniformizar la data de todas las generaciones se tomó 25 individuos para la corrida estadística debido a que en todas las generaciones se presentó mortandad en los estadios larvales I y II.

3.5.1. Periodo de incubación

Para evaluar el periodo de incubación, primero se realizó el acondicionamiento del lugar donde estarían las placas Petri, para esto se escogió un taper grande de plástico con medidas de 40 cm de largo, 30 cm de ancho y 35 cm de alto, el cual fue previamente limpiado con algodón y alcohol, para que las 30 placas Petri sean colocadas dentro.

Seguido a esto, se realizó la desinfección a las 30 placas Petri con alcohol y algodón; después se procedió a rotular a cada de estas, indicando la generación y se las numero del 1 al 30. Luego se extrajo los huevos de *Chrysoperla externa* del núcleo proporcionado por SENASA con la ayuda de un pincel N°000, para evitar dañarlos. Después, se los individualizó y colocó uno por uno en cada una de las placas Petri.

Posteriormente, se procedió a sellar la parte superior de las placas Petri con la finalidad de evitar que se escape las larvas recién eclosionadas de los huevos de *C. externa* y las ninfas de estadio II de *Planococcus ficus*. El sellado en cada placa Petri, se realizó de la siguiente manera: primero se cortó en forma circular varios pedazos de papel toalla, después se los colocó en la parte superior de la placa Petri, luego se las cerró con la tapa y con la ayuda de una liga de plástico se las apretó como medida de seguridad.

Diariamente se observó y evaluó a las 30 placas Petri, hasta el día de la eclosión de los huevos de *C. externa*, registrándose la fecha en una libreta.

3.5.2. Periodo larval

Después de la eclosión de los huevos de *Chrysoperla externa*, se observó a las larvas de estadio I e inmediatamente fueron alimentadas con individuos de ninfas de estadio II de *Planococcus ficus*. En donde cada estadio larval se determinó con el incremento del tamaño de la larva y su voracidad. Con respecto a la muda, no fue necesario usa el estereoscopio porque se pudo observar e identificar a simple vista, la exuvia dejada en cada cambio de estadio.

El periodo larval se determinó desde la eclosión del huevo hasta que la larva empezó a formar su cocón. Registrándose el tiempo en días de cada estadio larval.

3.5.3. Periodo de pupa

Cuando la larva formó su cócón, se procedió a abrir las placas Petri para sutilmente aplicar con un gotero, 3 gotas de agua para mantener la humedad y evitar que se deshidraten.

El periodo de pupa se registró en días, desde que la larva de estadio III formó su cócón hasta que el adulto emergió.

3.6. Metodología para la obtención de los parámetros biológicos de *Chrysoperla externa*

El estudio de los parámetros biológicos de los adultos de *Chrysoperla externa* se realizó con 10 parejas seleccionadas de la tercera generación. Cada pareja fue puesta dentro de un taper, el cual fue rotulado y enumerado. Las evaluaciones se realizaron diariamente.

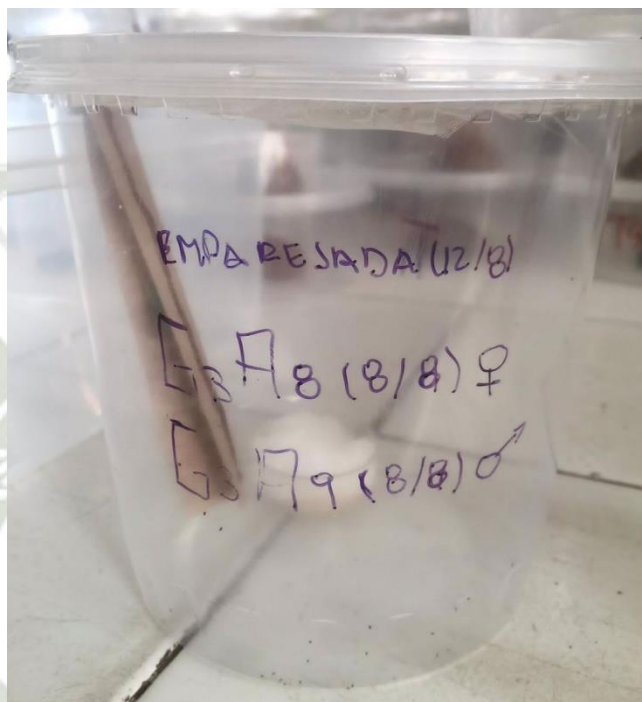
3.6.1. Proporción de sexo de los adultos de *Chrysoperla externa*

Para determinar la proporción de sexos de los adultos de *Chrysoperla externa* se usó la misma población inicial de la biología. Este estudio se realizó con la ayuda de un estereoscopio de marca OLYMPUS E-330, la forma en la que se procedió a distinguir la hembra del macho fue con la ayuda de la Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango, profesora encargada del laboratorio donde se realizó la investigación. La forma en cómo se distinguió una hembra de un macho al momento de hacer el sexado fue a través del último segmento abdominal, para el caso de la hembra el último segmento del abdomen es globoso y muy fácil de apreciar, a diferencia del macho que presenta el abdomen en forma de un puntero recto, una línea recta marcada de color negro.

La proporción sexual se expresó en relación: hembras/machos (Ver Figura 11).

Figura 11

Taper utilizado para los adultos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.6.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de *Chrysoperla externa*

Para la evaluación de este periodo se usaron 10 parejas recién emergidas y sexadas. Se utilizó tapers de 1 lt de capacidad, a los cuales se los rotuló y se les puso una hembra y macho adulto de *Chrysoperla externa*, las tapas fueron acondicionadas con tela tull (para suministrar oxígeno). A los adultos se los alimentó con la misma dieta artificial que se usó en la crianza masal.

- a) **Pre oviposición:** se registró desde que la hembra emergió y copuló con el macho, hasta que ovipositó el primer huevo.
- b) **Oviposición:** se registró desde el momento en que la hembra colocó el primer huevo hasta que dejó de colocarlos.

c) **Post oviposición:** se registró desde el momento en el que la hembra dejó de oviponer hasta que murió.

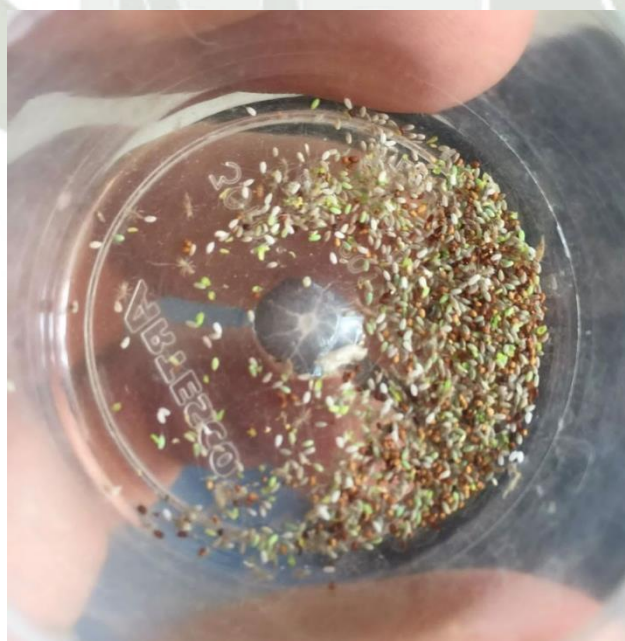
3.6.3. Capacidad de oviposición de *Chrysoperla externa*

La capacidad de oviposición de las 10 parejas se evaluó desde el momento en que la hembra de *Chrysoperla externa* puso el primer huevo hasta que dejó de oviponerlos. Se contabilizó y registró diariamente el número de huevos ovipuestos en los 10 tapers. Para realizar este conteo, se tuvo que extraer a cada pareja e inmediatamente se las colocó en un taper vacío (Ver Figura 12).

Los huevos contabilizados fueron sacrificados (fueron hincados con la punta del estilete) con el fin de tener un mejor conteo diario.

Figura 12

Huevos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocados en tapers de 1/4 kg, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.6.4. Longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa*

La evaluación de la longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa* se determinó desde la emergencia de los adultos hasta la muerte de las 10 parejas (Ver Figura 13). A los adultos se les proporcionó la misma dieta alimenticia que se usó en la crianza masal. El tiempo transcurrido se registró en días.

Figura 13

Adultos de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) colocados en tapers de 1 kg, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

3.7. Capacidad de predación del estadio larval de *Chrysoperla externa*

Para evaluar la capacidad de predación de los diferentes estadios larvales de *Chrysoperla externa*, se utilizó la misma población con la que se estudió el ciclo biológico, en cual se instaló 30 placas Petri. El estudio de la capacidad de predación se realizó para las tres generaciones y se las alimentó con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*.

Para determinar la cantidad de alimento diario primero se consultó a la literatura en la cual nos indicaban que el primer, segundo y tercer estadio larval de *C. externa* consumían 10, 50 y 100 ninfas de estadio II de *P. ficus* respectivamente. Estos datos se tomaron como referencia para realizar la primera generación. Pero se observó que los diferentes estadios larvales de *C. externa* requerían mayor cantidad de individuos de *P. ficus*, por lo cual se procedió a modificar la alimentación para la segunda y tercera generación y se estableció que:

- a) El primer estadio larval: 60 ninfas de estadio II de *P. ficus*
- b) El segundo estadio larval: 100 ninfas de estadio II de *P. ficus*
- c) El tercer estadio larval: 240 ninfas de estadio II de *P. ficus*

La alimentación se les suministro todos los días a las 9:00 am, es decir cada 24 horas, y esta se dio de manera ordenada según la numeración establecida en cada placa Petri, las cuales fueron rotuladas del 1 al 30. Con la ayuda de un pincel N°000, las ninfas de estadio II de *P. ficus*, eran traspasadas del zapallito Loche a las placas Petri, esta acción se realizó de manera diaria hasta que las larvas formaran su cócón.

Todos los días se revisó a las 30 placas Petri y se contabilizó el número de ninfas de segundo estado de *P. ficus*, comidas o mordidas, que luego fueron reemplazada hasta completar la cantidad pre establecidas para cada estadio larval de *C. externa*. Este registro se anotó en un cuaderno.

3.8. Metodología para el estudio del comportamiento de *Chrysoperla externa*

3.8.1. Del adulto durante la emergencia

Para el estudio del comportamiento de los adultos de *Chrysoperla externa*, se registró el tiempo que demoró en salir el adulto del cócón, mover sus patas, su cuerpo, estirar las antenas y extender las alas.

3.8.2. Madurez sexual y cópula

Para la evaluación del comportamiento de los adultos de *Chrysoperla externa* durante la madurez sexual y la cópula, se observaron y se seleccionaron 10 parejas a las cuales se observaron desde el momento que emergieron de la pupa y también se registró el tiempo que demoró en tener la primera cópula.

3.8.3. Periodo de postura

Para el estudio del comportamiento de la hembra de *Chrysoperla externa* durante el periodo de postura, se usaron las 10 parejas seleccionadas para el estudio de la madurez sexual y cópula, a las cuales se registró el tiempo que demoraban en ovipositar después de la primera cópula y también se observó los cambios físicos que tuvo la hembra durante este periodo.

3.8.4. Periodo de incubación

Para la evaluación del comportamiento del periodo de incubación, se observaron y seleccionaron 10 huevos al azar de la crianza masal, los cuales fueron individualizados en 10 placas Petri. Estos huevos fueron tomados el mismo día de la oviposición y con la ayuda de un estereoscopio se observó el cambio de coloración y aspecto físico del corion hasta el momento de la eclosión.

3.8.5. Periodo larval

Para el estudio del comportamiento del periodo larval, se usó las 10 placas Petri instaladas para la observación del periodo de incubación, en donde se describió y registró sus primeras actividades desde la eclosión del huevo hasta llegar al tercer estadio larval.

3.8.6. Periodo pupal

Para el estudio del comportamiento del periodo de pupal, se usó las 10 placas Petri instaladas para la observación del periodo larval, a las cuales se observó los cambios diarios que tuvo la pupa hasta la emergencia del adulto.

3.9. Diseño experimental

Para el presente trabajo de investigación se utilizó una comparación de medias para la capacidad de predación de *Chrysoperla externa*, debido a que las muestras estudiadas son menores a 30 y para la biología se realizó el estudio con la prueba de Kruskal - Wallis utilizando un programa a través del software de Infostat.

3.9.1. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa Infostat y se realizaron los cuadros con el programa Excel.

3.9.2. Croquis experimental

El croquis experimental fue un diseño completamente al azar (DCA).

3.9.3. Evaluaciones realizadas

Las evaluaciones realizadas en este proyecto de investigación, fueron de manera diaria.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1. Biología de *Chrysoperla externa*

4.1.1. Periodo de incubación

Bajo condiciones de laboratorio, se registró para el periodo de incubación de la primera generación 2.17 días con un rango mínimo de 2 días y un máximo de 6 días a una temperatura de 28 °C y 55.8 % de HR, en la segunda generación fue 5.57 días con un rango mínimo de 4 días y un máximo de 7 días a una temperatura de 25.8°C y 62.2 % de HR y para la tercera generación fue 8.83 días con un rango mínimo de 8 días y un máximo de 10 días a una temperatura de 20.2 °C y 73.1% de HR (Ver Tabla 7, Figura 14 y 15).

El promedio total del periodo de incubación de las tres generaciones fue de 5.52 días a una temperatura promedio de 24.8 °C y 63.7% de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo de incubación de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 14 y Anexo 1).

Tabla 7

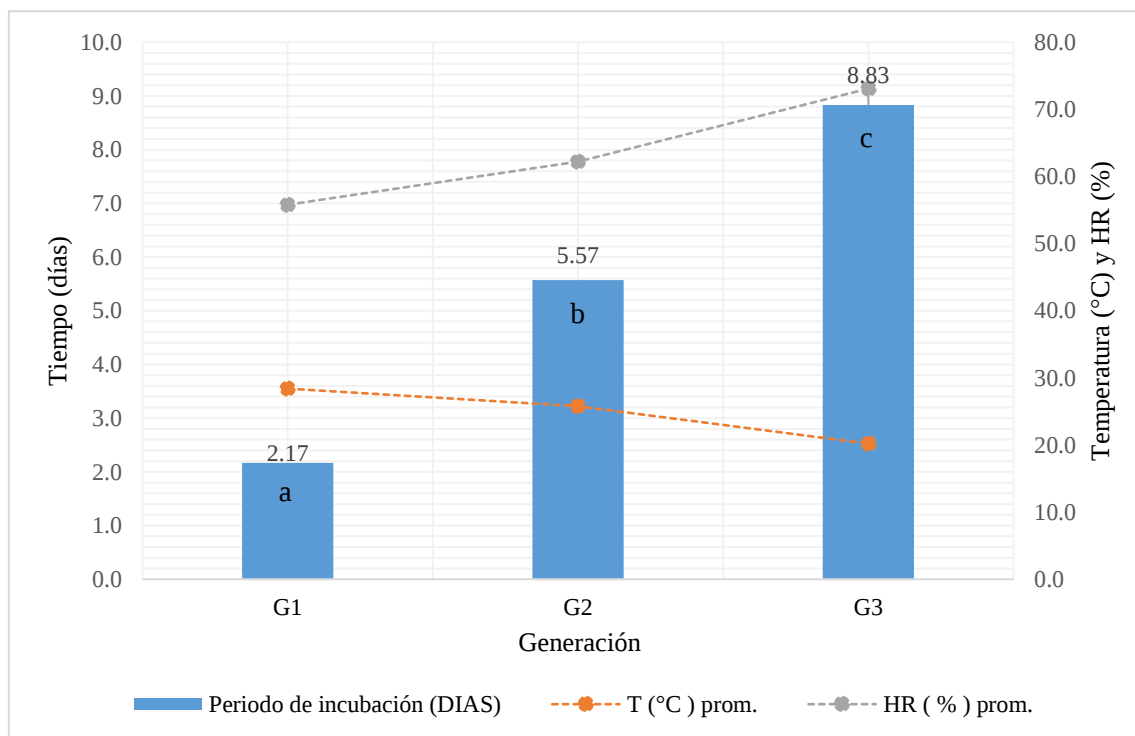
Periodo de incubación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Huevo (días)	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Primera (G1)	Promedio	2.17	28.4	55.8	Marzo - abril 2019
	Rango	2 - 6			
Segunda (G2)	Promedio	5.57	25.8	62.2	Abril - junio 2019
	Rango	4 - 7			
Tercera (G3)	Promedio	8.83	20.2	73.1	Junio - agosto 2019
	Rango	8 - 10			
Promedio total		5.52	24.8	63.7	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Periodo de incubación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Placa Petri utilizada para la evaluación del periodo de incubación de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Periodo larval

a) Estadio larval I

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el tiempo de desarrollo del estadio larval I de la primera generación el cual fue 5.63 días con un rango de mínimo de 2 días y un máximo de 9 días a una temperatura de 28.3 °C y 55.7 % de HR, en la segunda generación se obtuvo 5.03 días con un rango mínimo de 3 días y un máximo de 7 días a una temperatura de 25.9 °C y 62.1 % de HR y para la tercera generación fue 8.3 días con un rango mínimo de 5 días y un máximo de 12 días a una temperatura de 20.2 °C y 73.6% de HR (Ver Tabla 8, Figura 16 y 17).

El promedio total del periodo del estadio larval I de las tres generaciones fue de 6.32 días a una temperatura promedio de 24.8 °C y 63.8% de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo larval de la primera y segunda generación con la tercera generación estudiada (Ver Figura 16 y Anexo 2).

Tabla 8

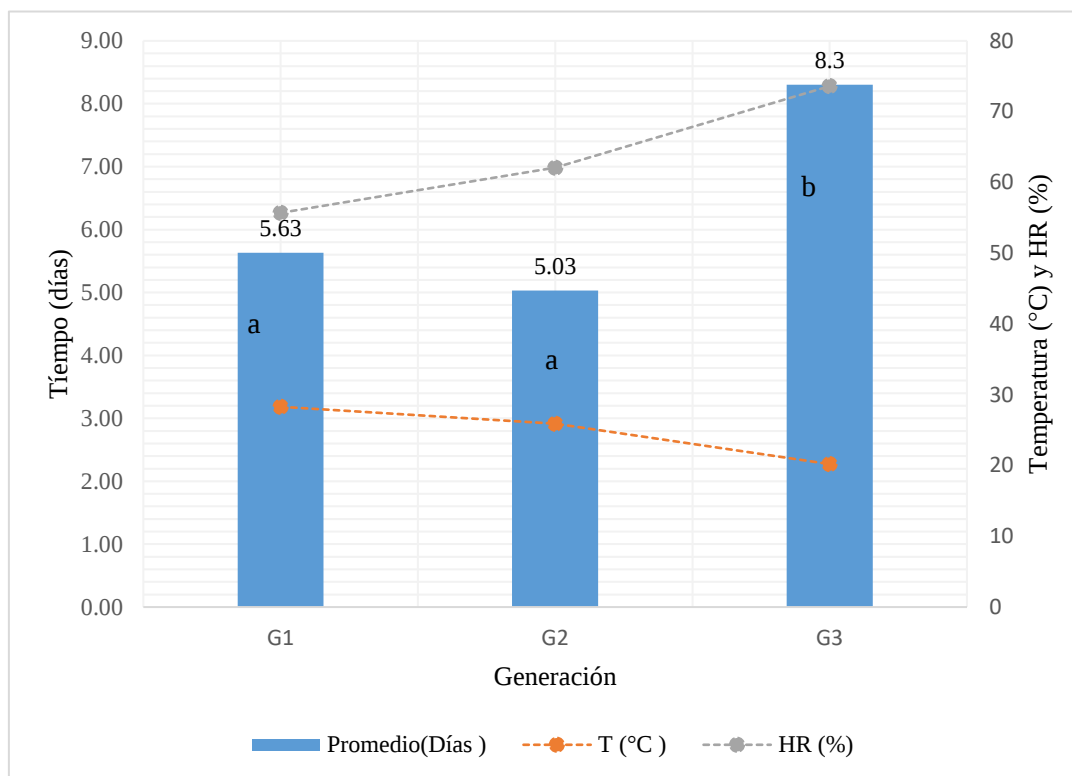
Periodo de desarrollo larval I de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva I (días)	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Primera (G1)	Promedio	5.63	28.3	55.7	Marzo - abril 2019
	Rango	2 - 9			
Segunda (G2)	Promedio	5.03	25.9	62.1	Abril - junio 2019
	Rango	3 - 7			
Tercera (G3)	Promedio	8.3	20.2	73.6	Junio - agosto 2019
	Rango	5 - 12			
Promedio total		6.32	24.8	63.8	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

Periodo de desarrollo larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17

Larva de primer estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

b) Estadio larval II

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el tiempo de desarrollo del estadio larval II de la primera generación el cual fue 4.53 días con un rango mínimo de 2 días y un máximo de 7 días a una temperatura de 27.2 °C y 56.4 % de HR, en la segunda generación se obtuvo 5.23 días con un rango mínimo de 4 días y un máximo de 8 días a una temperatura de 25 °C y 61.3 % de HR y para la tercera generación fue 6.43 días con un rango mínimo de 4 días y un máximo de 9 días a una temperatura de 20.3 °C y 69.2 % de HR (Ver Tabla 9, Figura 18 y 19).

El promedio total del periodo del estadio larval II de las tres generaciones fue de 5.39 días a una temperatura promedio de 24.1 °C y 62.3 % de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre

las medianas del tiempo de periodo larval de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 18 y Anexo 3).

Tabla 9

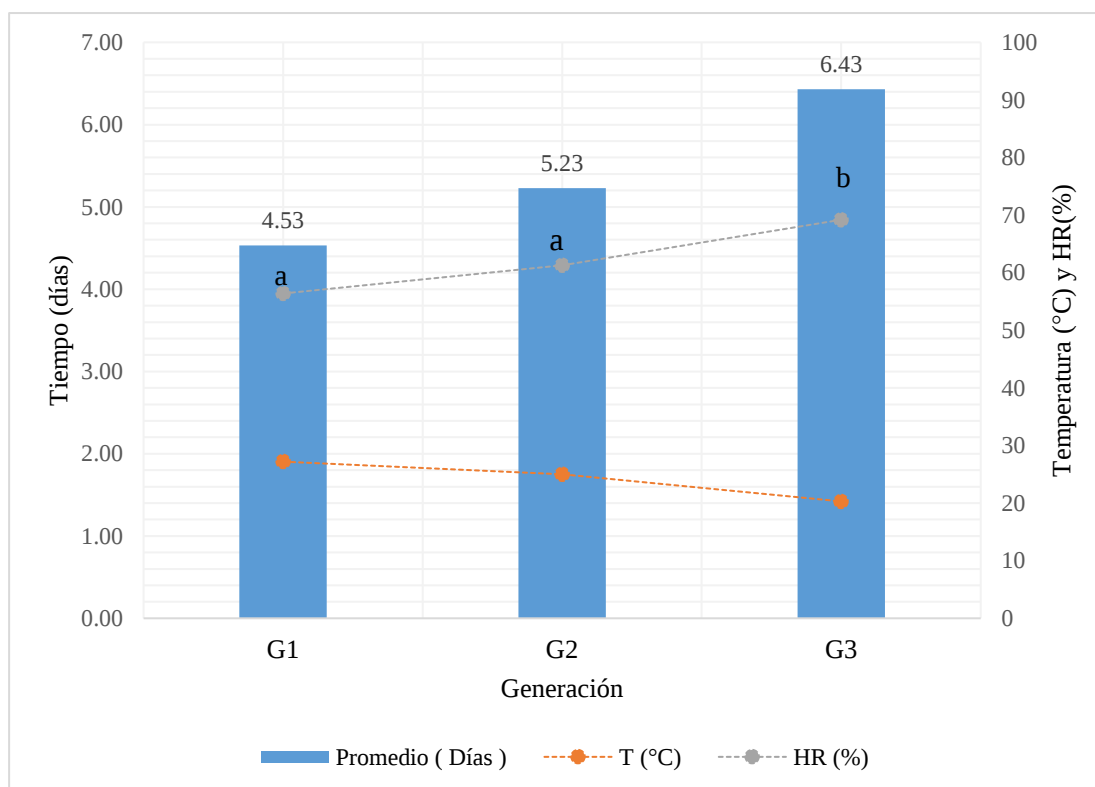
Periodo de desarrollo larval II de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva II (días)	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Primera (G1)	Promedio	4.53	27.2	56.4	Marzo - abril 2019
	Rango	2 - 7			
Segunda (G2)	Promedio	5.23	25	61.3	Abril - junio 2019
	Rango	4 – 8			
Tercera (G3)	Promedio	6.43	20.3	69.2	Junio - agosto 2019
	Rango	4 - 9			
Promedio total		5.39	24.1	62.3	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18

Periodo de desarrollo larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19

Larva de segundo estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

c) Estadio larval III

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el tiempo de desarrollo del estadio larval III de la primera generación el cual fue 5.40 días con rango mínimo de 1 días y un máximo de 12 días a una temperatura de 26.5 °C y 59.1 % de HR, en la segunda generación se obtuvo 7.77 días con un rango mínimo de 5 días y un máximo de 10 días a una temperatura de 24.6 °C y 62.1 % de HR y para la tercera generación fue 10.53 días con un rango mínimo de 6 días y un máximo de 17 días a una temperatura de 20.8 °C y 67.7 % de HR (Ver Tabla 10, Figura 20 y 21).

El promedio total del periodo del estadio larval III de las tres generaciones fue de 7.9 días a una temperatura promedio de 23.9 °C y 62.9 % de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo larval de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 20 y Anexo 4).

Tabla 10

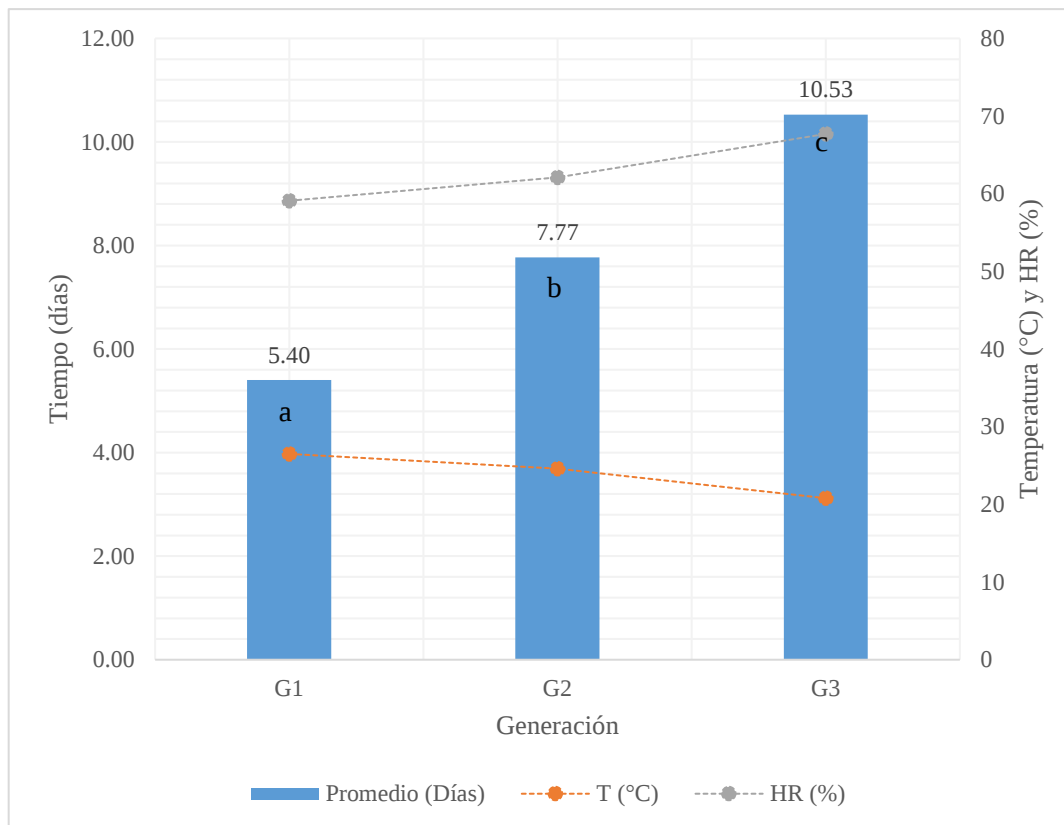
Periodo de desarrollo larval III de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva III (días)	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Primera (G1)	Promedio	5.40	26.5	59.1	Marzo - abril 2019
	Rango	1 - 12			
Segunda (G2)	Promedio	7.77	24.6	62.1	Abril - junio 2019
	Rango	5 – 10			
Tercera (G3)	Promedio	10.53	20.8	67.7	Junio - agosto 2019
	Rango	6 - 17			
Promedio total		7.9	23.9	62.9	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20.

Periodo de desarrollo larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21

Larva de tercer estadio de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

d) Periodo total del desarrollo larval

Bajo condiciones de laboratorio, para *Chrysoperla externa* se registró el tiempo de desarrollo larval de la primera generación el cual fue 15.56 días con rango mínimo de 5 días y un máximo de 28 días a una temperatura de 27.3 °C y 57.0 % de HR, para la segunda generación se obtuvo 18.03 días con un rango mínimo de 12 días y un máximo de 25 días a una temperatura de 25.2 °C y 61.8 % de HR y en la tercera generación fue 25.26 días con un rango mínimo de 15 días y un máximo de 38 días a una temperatura de 20.4 °C y 70.2 % de HR (Ver Tabla 11 y Figura 22).

El promedio total del periodo larval de las tres generaciones fue de 19.62 días a una temperatura promedio de 24.3 °C y 63 % de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que hay diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo larval de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 22 y Anexo 5)

Tabla 11.

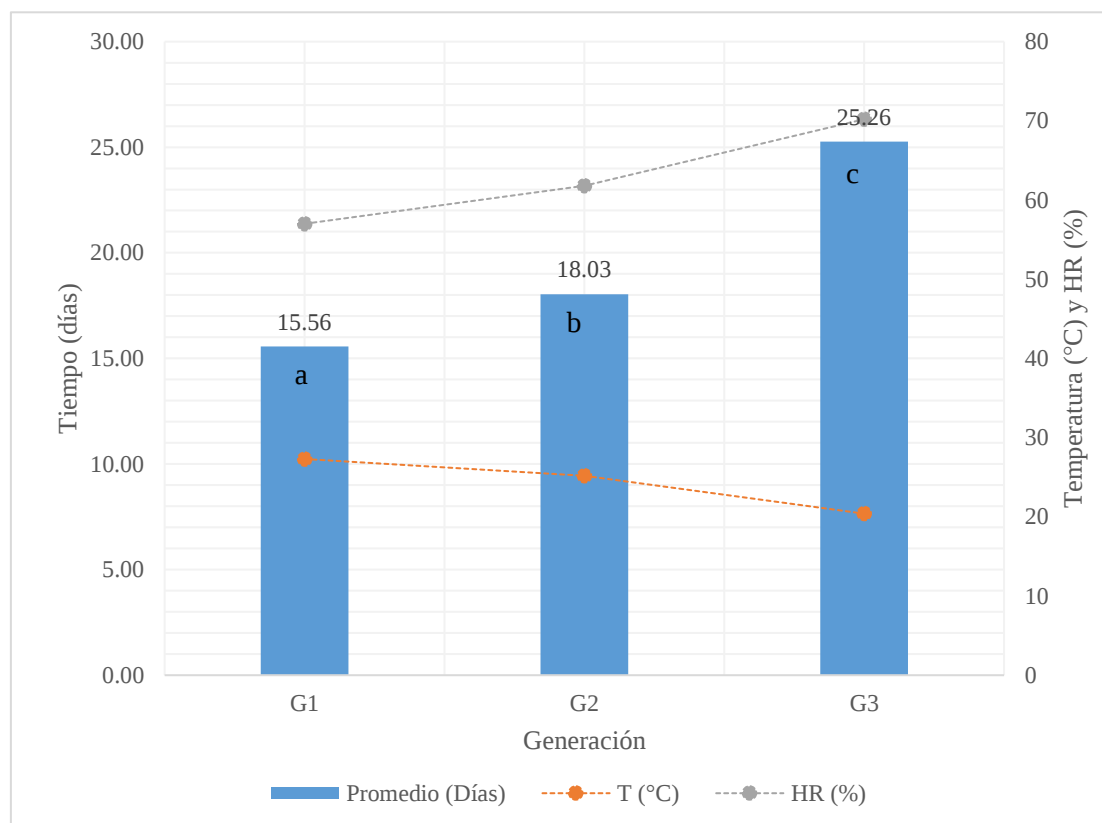
Desarrollo larval de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva (días)			Total	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
		I	II	III				
Primera (G1)	Promedio	5.63	4.53	5.4	15.56	27.3	57.0	Marzo - abril 2019
	Rango	2 - 9	2 - 7	1 - 12	5 - 28			
Segunda (G2)	Promedio	5.03	5.23	7.77	18.03	25.2	61.8	Abril - junio 2019
	Rango	3 - 7	4 - 8	5 - 10	12 - 25			
Tercera (G3)	Promedio	8.3	6.43	10.53	25.26	20.4	70.2	Junio - agosto 2019
	Rango	5 - 12	4 - 9	6 - 17	15 - 38			
Promedio total		6.32	5.39	7.9	19.62	24.3	63	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

Periodo de desarrollo larval de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Periodo pupal

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el tiempo del desarrollo del periodo pupal de la primera generación el cual fue 10.93 días con rango mínimo de 6 días y un máximo de 16 días a una temperatura de 26.1 °C y 60.4 % de HR, en la segunda generación se obtuvo 16.46 días con un rango mínimo de 15 días y un máximo de 18 días a una temperatura de 23.1 °C y 67 % de HR y para la tercera generación fue 24.43 días con un rango mínimo de 21 días y un máximo de 28 días a una temperatura de 20.2 °C y 70.4 % de HR (Ver Tabla 12, Figura 23 y 24).

El promedio total del periodo pupal de las tres generaciones fue de 17.28 días a una temperatura promedio de 23.1 °C y 65.9 % de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre

las medianas del tiempo del periodo pupal de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 23 y Anexo 6).

Tabla 12

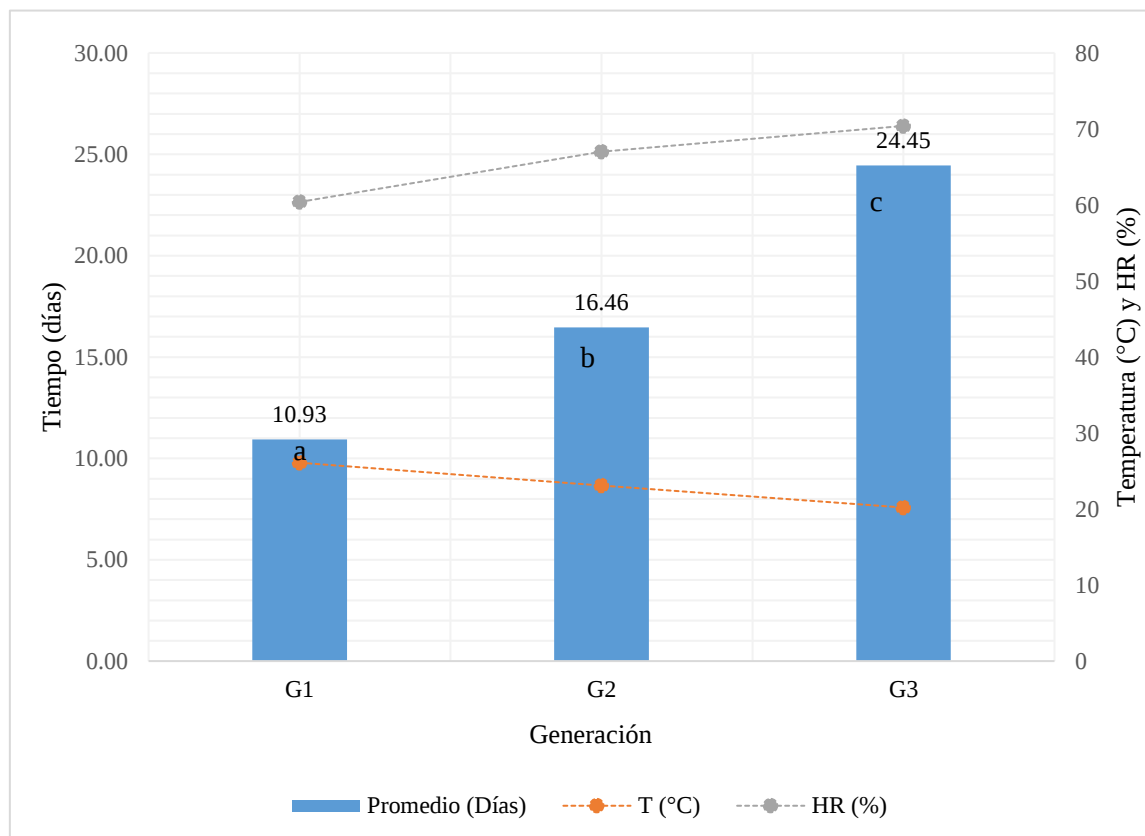
Periodo de desarrollo pupal de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Pupa (días)	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Primera (G1)	Promedio	10.93	26.1	60.4	Marzo - abril 2019
	Rango	6 - 16			
Segunda (G2)	Promedio	16.46	23.1	67.0	Abril - junio 2019
	Rango	15 – 18			
Tercera (G3)	Promedio	24.45	20.2	70.4	Junio - agosto 2019
	Rango	21 - 28			
Promedio total		17.28	23.1	65.9	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23

Periodo de desarrollo pupal de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24

Pupa de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 Ciclo biológico

Bajo condiciones de laboratorio, se registró la duración del ciclo biológico de *Chrysoperla externa* para la primera generación fue 28.66 días con un rango mínimo de 12 días y un máximo de 50 días a una temperatura de 27.2 °C y 57.7% de HR, para la segunda generación se obtuvo 40.06 días con un rango mínimo de 31 días y un máximo de 50 días a una temperatura de 24.7 °C y 63.6% de HR y en la tercera generación fue 58.54 días con un rango mínimo de 44 días y un máximo de 76 días a una temperatura de 20.2 °C y 71.2 % de HR (Ver Tabla 13, Figura 25 y 26).

El promedio total del ciclo biológico de las tres generaciones fue 42.42 días a una temperatura promedio de 24.0 °C y 64.1 % de HR. Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo del ciclo biológico de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 25 y Anexo 7).

Tabla 13.

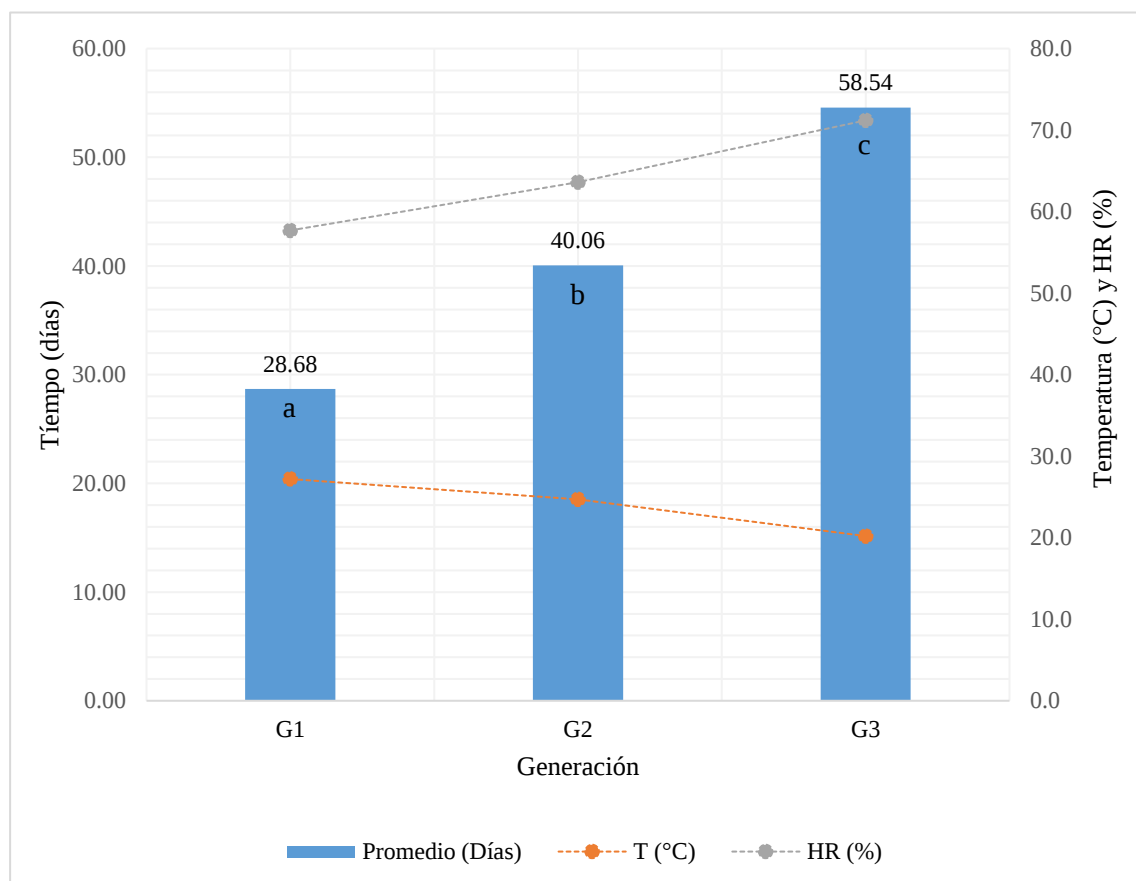
Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas III de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones, La Molina, (2019).

Generación		Periodo (Días)				Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
		Incubación	Larval	Pupal	Desarrollo total			
Primera (G1)	Promedio	2.17	15.56	10.93	28.66	27.2	57.7	Marzo - abril 2019
	Rango	1 - 6	5 - 28	6 - 16	12 – 50			
Segunda (G2)	Promedio	5.57	18.03	16.46	40.06	24.7	63.6	Abril - junio 2019
	Rango	4 - 7	12 -25	15 - 18	31 – 50			
Tercera (G3)	Promedio	8.83	25.26	24.45	58.54	20.2	71.2	Junio - agosto 2019
	Rango	8 – 10	15 - 38	21-28	44 – 76			
Promedio total		5.52	19.62	17.28	42.42	24.0	64.1	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 25

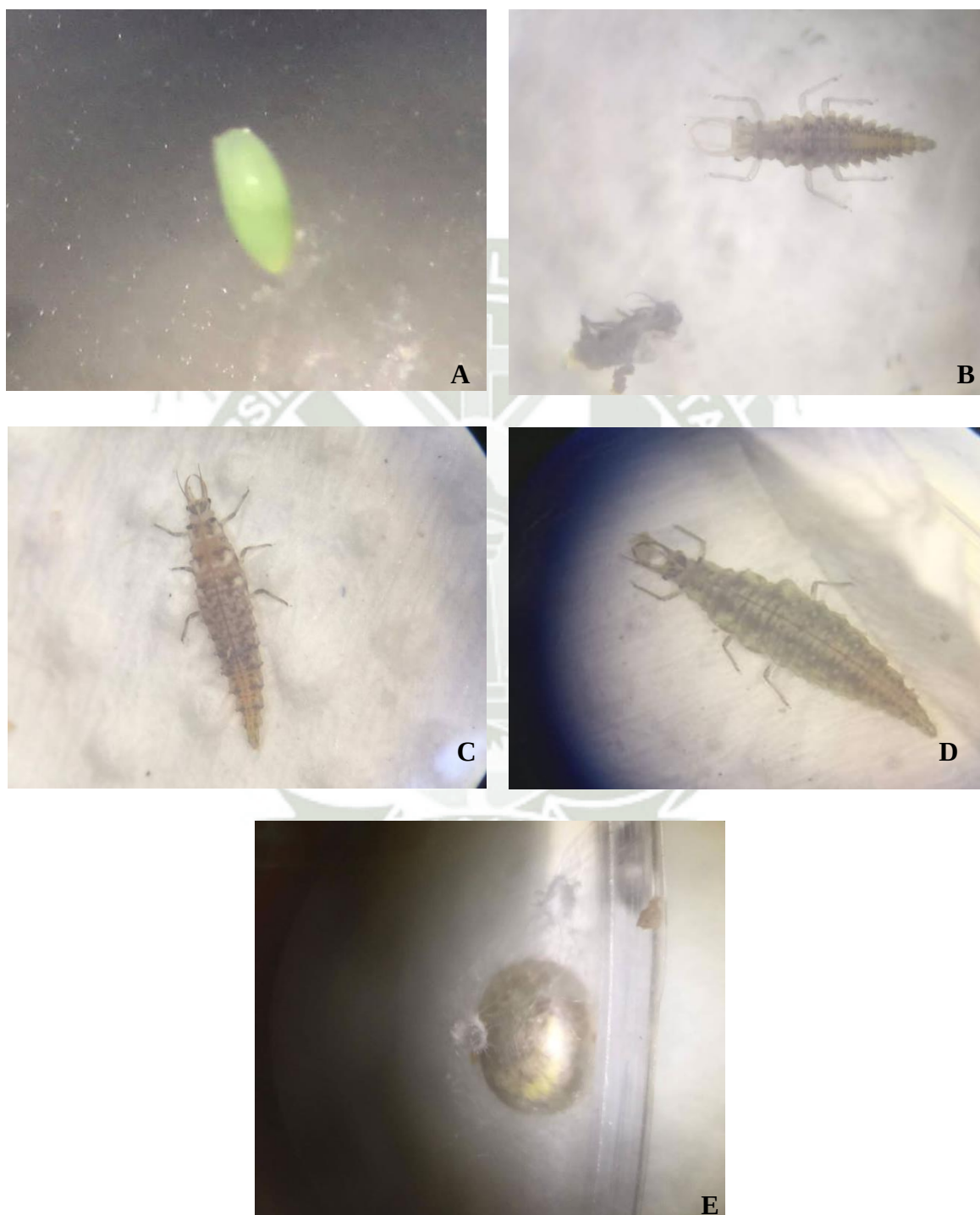
Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con ninfas III de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26

Ciclo biológico de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, A) Huevo, B) Larva I, C) Larva II, D) Larva III y E) Pupa, La Molina, (2019).



Fuente : Elaboración propia.

4.2. Parámetros biológicos

4.2.1. Proporción de sexo de los adultos de *Chrysoperla externa*

Para determinar la proporción de sexo de *Chrysoperla externa*, se realizó el sexado de los adultos recién emergidos de la tercera generación. En la cual se registró un total de 12 hembras y 10 machos, obteniendo una proporción de sexo de 1.2:1 (Hembra: Macho), siendo el número de hembras emergidas mayor al de los machos (Ver Tabla 14, Figura 27).

Tabla 14

Proporción de sexo de Chrysoperla externa bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

N° de muestras (Adultos)	Hembra ♀		Macho ♂		Proporción (H:M)
	N° adultos	Porcentaje (%)	N° adultos	Porcentaje (%)	
30	12	55	10	45	1.2:1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

Adulto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, A) Macho y B) Hembra, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de *Chrysoperla externa*

a) Periodo de pre oviposición

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el periodo de pre oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*, el cual fue 9.4 días promedio con un rango mínimo de 7 días y un máximo de 12 días a una temperatura de 20.3 °C y 66.1 % de humedad relativa (Ver Tabla 15 y Anexo 8).

Los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

b) Periodo de oviposición

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el periodo de oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*, el cual fue 48.8 días promedio con un rango mínimo de 26 días y un máximo 70 días a una temperatura de 22.5 °C y 60.6% de humedad relativa (Ver Tabla 15 y Anexo 9).

Los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

c) Periodo de post oviposición

Bajo condiciones de laboratorio, se registró el periodo de post oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*, el cual fue 6.4 días promedio con un rango mínimo de 0 días y un máximo 13 días a una temperatura de 23.1 °C y 59.4 % de humedad relativa (Ver Tabla 15 y Anexo 10).

Los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

Tabla 15.

Periodos de pre oviposición, oviposición y post oviposición de hembras de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada con una dieta artificial común, La Molina, (2019).

N° Hembras	Periodo (días)								
	Pre oviposición			Oviposición			Post oviposición		
	Mín.	Máx.	X	Mín.	Máx.	X	Mín.	Máx.	X
10	7	12	9.4	26	70	48.8	0	13	6.4

Nota: Promedio de la Temperatura y Humedad Relativa (HR) del periodo de Pre oviposición fue 20.3 °C y 66.1 % de HR en el mes de julio del 2019, para el periodo de Oviposición fue 22.5 °C y 60.6 % de HR en el mes de agosto del 2019 y finalmente en el periodo de Post oviposición fue 23.1°C y 59.4 % de HR en el mes de agosto del 2019.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Capacidad de oviposición de *Chrysoperla externa*

Bajo condiciones de laboratorio, se observó la capacidad de oviposición de las 10 hembras estudiadas de *Chrysoperla externa*, las cuales registraron en promedio 10 huevos por día con un rango mínimo de 3 huevos por día y un máximo de 21.5 huevos por día. Y el promedio total de oviposición fue 553.3 huevos con un rango mínimo de 96 huevos y un máximo de 1137

huevos a una temperatura de 22.5 °C y 60.6% de humedad relativa (Ver Tabla 16, Figura 28 y Anexo 11).

Los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

Tabla 16

Capacidad de oviposición de hembras de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

N° Hembras	Capacidad de oviposición	
	Promedio de huevos/día	Total de huevos
10		
Promedio	10	553.3
Rango	3 – 21.5	96 - 1137

Nota: Promedio de la Temperatura y Humedad Relativa (HR) del periodo Oviposición fue 22.5 °C y 60.6 % de HR en el mes de agosto del 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

Hembra adulta de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), con el abdomen ensanchado bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa*

Bajo condiciones de laboratorio se registró la longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa* a una temperatura de 22.2 °C y 61.5 % de humedad relativa. En donde se observó que las hembras tenían una longevidad de 56.1 días en promedio, con un rango mínimo de 32 días y un máximo de 81 días. Y los machos presentaron una longevidad de 62.8 días en promedio, con un rango mínimo de 35 días y un máximo de 78 días (Ver Tabla 17, Figura 29 y Anexo 12).

Los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

Tabla 17

Longevidad de adultos (hembras y machos) de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

N° adultos	Longevidad de adultos (días)	
	Hembra	Macho
10		
Promedio	56.1	62.8
Rango	32 – 81	35 - 78

Nota: Promedio de la Temperatura y Humedad Relativa (HR) del periodo Oviposición fue 22.2 °C y 61.5 % de HR en el mes de agosto del 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

Adulto muerto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Capacidad de predación del estadio larval de *Chrysoperla externa*

4.3.1. Estadio larval I

Bajo condiciones de laboratorio, la primera generación del estadio larval I de *Chrysoperla externa*, registró un consumo promedio de 38 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, necesitando alimentarse con un mínimo de 9 individuos y un máximo de 70 individuos para poder pasar al siguiente estadio larval a una temperatura de 28.3 °C y 55.7 % de HR. La segunda generación consumió en promedio 84 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 25.9 °C y 62.1 % de HR, para poder mudar al segundo estadio larval requirió consumir un mínimo de 62 individuos y un máximo de 114 individuos. Y la tercera generación presentó un consumo promedio de 187 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, exigiendo un rango mínimo de 94 individuos y un máximo de 297 individuos para que pueda mudar al estadio larval II a una temperatura de 20.2 °C y 73.6 % de HR (Ver Tabla 18, Figura 30 y 31).

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del primer estadio larval fue 103.3 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 24.8 °C y 63.8 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*, en las tres generaciones estudiadas del primer estadio larval de *C. externa* (Ver Figura 30 y Anexo 13).

Tabla 18

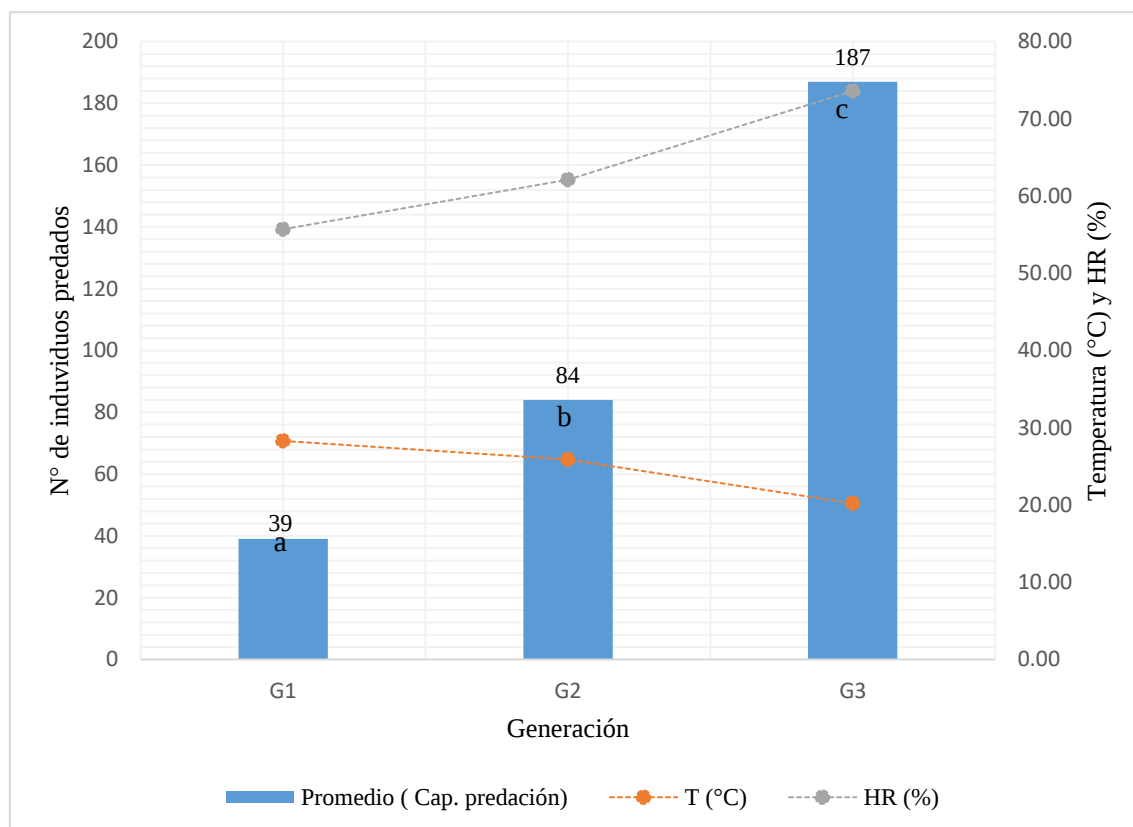
Capacidad de predación del estadio larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva I	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Generación (G1)	Promedio	39	28.3	55.7	Marzo - abril 2019
	Rango	9 - 70			
Generación (G2)	Promedio	84	25.9	62.1	Abril - junio 2019
	Rango	62 – 114			
Generación (G3)	Promedio	187	20.2	73.6	Junio - agosto 2019
	Rango	94 - 297			
Promedio total		103.3	24.8	63.8	---

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

Capacidad de predación del estadio larval I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31

Larva de estadio I de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Estadio larval II

Bajo condiciones de laboratorio, la primera generación del estadio larval II de *Chrysoperla externa*, registró un consumo promedio de 216 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, necesitando alimentarse con un mínimo de 100 individuos y un máximo de 334 individuos para poder pasar al siguiente estadio larval a una temperatura de 27.2 °C y 56.4 % de HR. La segunda generación consumió en promedio 299 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 25.0 °C y 61.3 % de HR, para poder mudar al tercer estadio larval requirió consumir un mínimo de 172 individuos y un máximo de 502 individuos. Y la tercera generación presentó un consumo promedio de 384 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, exigiendo un rango mínimo de 252 individuos y un máximo de 599 individuos para que pueda mudar al estadio larval III a 20.3 °C y 69.2 % de HR (Ver Tabla 19, Figura 32 y 33).

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del segundo estadio larval fue 299.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 24.16 °C y 62.3 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*,

en las tres generaciones estudiadas del estadio larval II de *C. externa* (Ver Figura 32 y Anexo 14).

Tabla 19

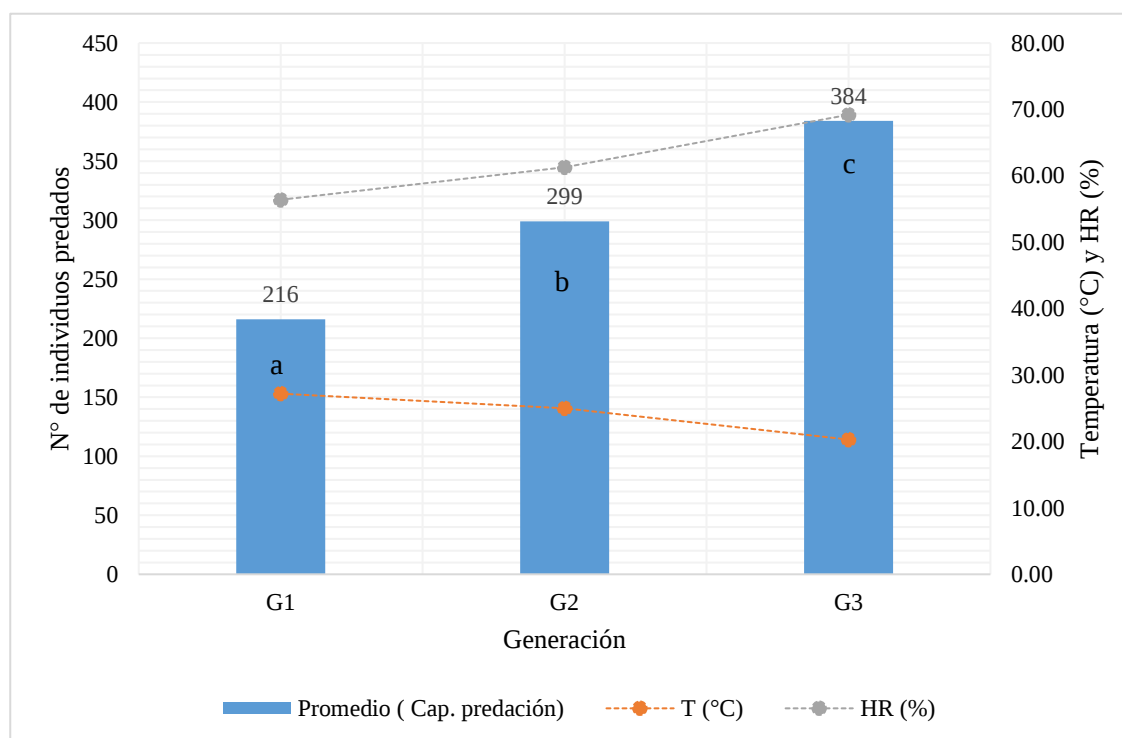
Capacidad de predación del estadio larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva II	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Generación (G1)	Promedio	216	27.2	56.4	Marzo - abril 2019
	Rango	100 - 334			
Generación (G2)	Promedio	299	25.0	61.3	Abril - junio 2019
	Rango	172 - 502			
Generación (G3)	Promedio	384	20.3	69.2	Junio - agosto 2019
	Rango	252 - 599			
Promedio total		299.6	24.16	62.3	---

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32

Capacidad de predación del estadio larval II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33

Larva de estadio II de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Estadio larval III

Bajo condiciones de laboratorio, la primera generación del estadio larval II de *Chrysoperla externa*, registró un consumo promedio de 519 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, necesitando alimentarse con un mínimo de 100 individuos y un máximo de 1155 individuos, para poder empupar a una temperatura de 26.5 °C y 59.1 % de HR. La segunda generación consumió en promedio 1069 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 24.6 °C y 62.1 % de HR, para empupar requirió consumir un mínimo de 624 individuos y un máximo de 1349 individuos. Y la tercera generación presentó un consumo promedio de 1807 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, exigiendo un consumo mínimo de 799 individuos y un máximo de 3095 individuos para poder empupar a 20.8 °C y 67.7 % de HR (Ver Tabla 20, Figura 34 y 35).

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del tercer estadio larval fue 1131.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 23.9 °C y 62.9 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*,

en las tres generaciones estudiadas del estadio larval III de *C. externa* (Ver Figura 34 y Anexo 15).

Tabla 20.

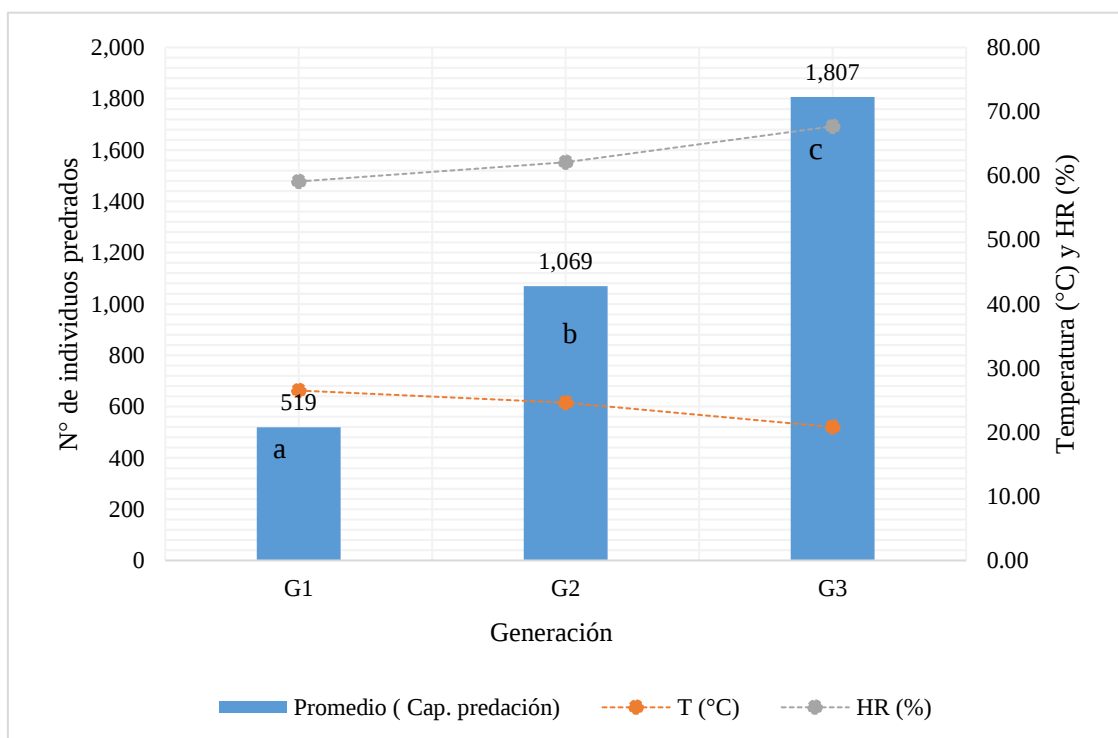
Capacidad de predación del estadio larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación		Larva III	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
Generación (G1)	Promedio	519	26.5	59.1	Marzo - abril 2019
	Rango	100 - 1155			
Generación (G2)	Promedio	1069	24.6	62.1	Abril - junio 2019
	Rango	624 - 1349			
Generación (G3)	Promedio	1807	20.8	67.7	Junio - agosto 2019
	Rango	799 - 3095			
Promedio total		1131.6	23.9	62.9	---

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34

Capacidad de predación del estadio larval III de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35

Larva de estadio III de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Capacidad de predación de las tres generaciones del estadio larval de *Chrysoperla externa*

Bajo condiciones de laboratorio, se registró que la capacidad de predación del primer estadio larval de *Chrysoperla externa* fue 103.3 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* a una temperatura de 24.8 °C y 63.8 % de HR, el segundo estadio larval presentó un consumo de 299.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 24.16 °C y 62.3 % de HR y el tercer estadio consumió 1131.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 23.9 °C y 62.9 % de HR (Ver Tabla 21, Figura 36 y 38).

Además, se determinó que la primera generación tuvo un consumo total de 774 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 27.3 °C y 57.0 % de HR, la segunda generación presentó un consumo de 1452 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 25.1 °C y 61.8 % de HR y la tercera generación consumió 2378 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 20.4 °C y 70.1 % de HR (Ver Tabla 21 y Figura 37).

Y también se obtuvo un promedio total de predación de las tres generaciones y de los tres estadios larvales de *C. externa* fue 1534.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 24.2 °C y 62.9 % de HR (Ver Tabla 21).

Tabla 21

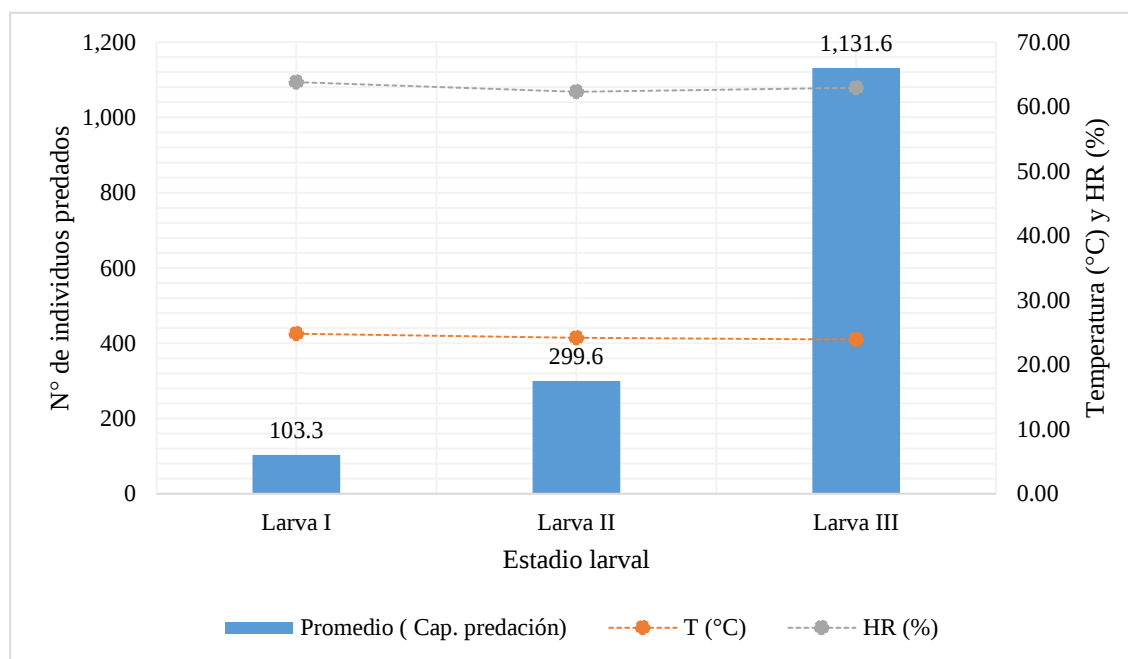
Capacidad de predación de tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentados con ninfas II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).

Generación	Larva (días)			Total	Temperatura (°C)	HR (%)	Fecha
	I	II	III				
Generación (G1)	39	216	519	774	27.3	57.0	Marzo - abril 2019
Generación (G2)	84	299	1069	1452	25.1	61.8	Abril - junio 2019
Generación (G3)	187	384	1807	2378	20.4	70.1	Junio - agosto 2019
Promedio total	103.3	299.6	1131.6	1534.6	24.2	62.9	---

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

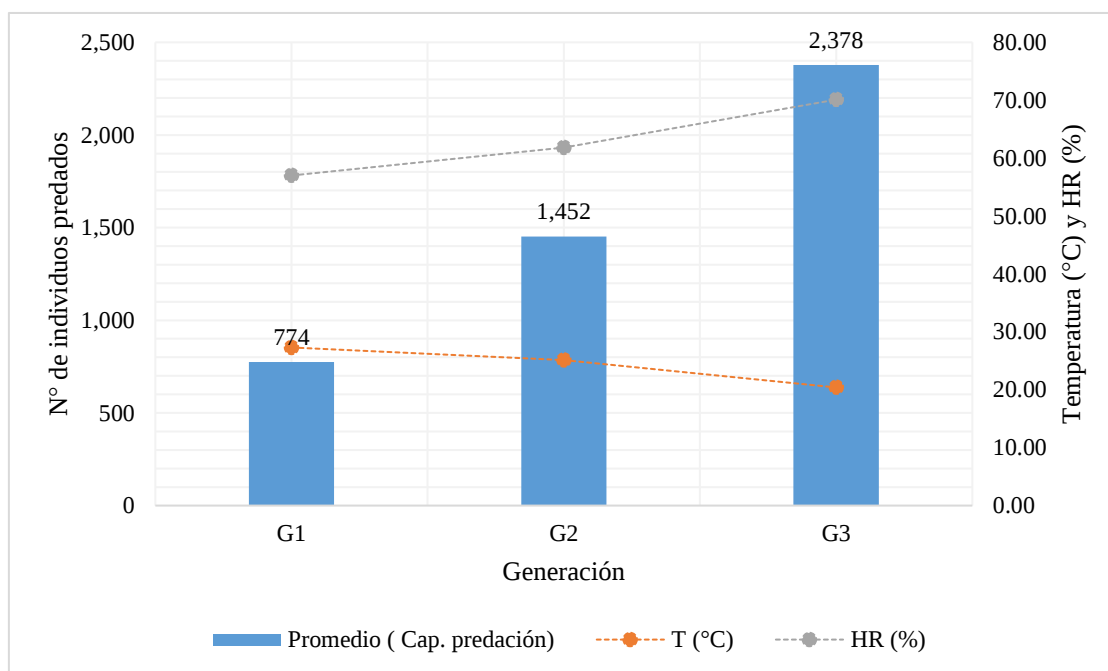
Capacidad de predación de los tres estadios larvales de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 37

Capacidad de predación de las tres generaciones de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentadas con ninfas de estadio II de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 38

Larva de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) alimentándose de la ninfa de segundo estadio de Planococcus ficus (Hemíptera: Pseudococcidae), La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.4. Comportamiento de *Chrysoperla externa*

4.4.1. Del adulto durante la emergencia

La emergencia de los adultos se da en el transcurso del día, preferentemente en las primeras horas del día (6:00 am y 7:00 am) y en las últimas horas de la tarde (5:00 pm y 6:00 pm). El tiempo de duración de la emergencia fue entre 30 y 45 minutos (Ver Figura 39 y 40).

Cuando los adultos de *Chrysoperla externa* están próximas a emerger, las pupas empiezan a cambiar a una coloración más transparente, en donde se puede observar como el adulto se ayuda con las mandíbulas para romper el cascaron de la pupa y como utiliza sus patas para impulsarse a salir de esta.

Los adultos recién emergidos están recubiertos por un líquido transparente, por lo cual las antenas y alas, las tienes pegadas al cuerpo. Es por esta razón que empiezan a caminar lentamente, para poder estirar y esclerotizar los tarsos. Por otro lado, las alas se empiezan a

secar y a expandir de a pocos, porque el hemocele empieza a irrigar las venaciones de estas. Luego con movimientos ondulatorios de todo el cuerpo (cabeza, tórax y abdomen), de las alas y con la ayuda de las patas delanteras y traseras retira los restos de la última envoltura de su cuerpo. Después, el adulto tiende a estar quieto por unos minutos en un lugar elevado, para poder desplegar sus alas completamente y volar en busca de alimentos (dieta artificial) y agua que se les proporcionó.

Figura 39

Cocón vacío de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 40

Adulto de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) recién emergido, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Madurez sexual y cópula

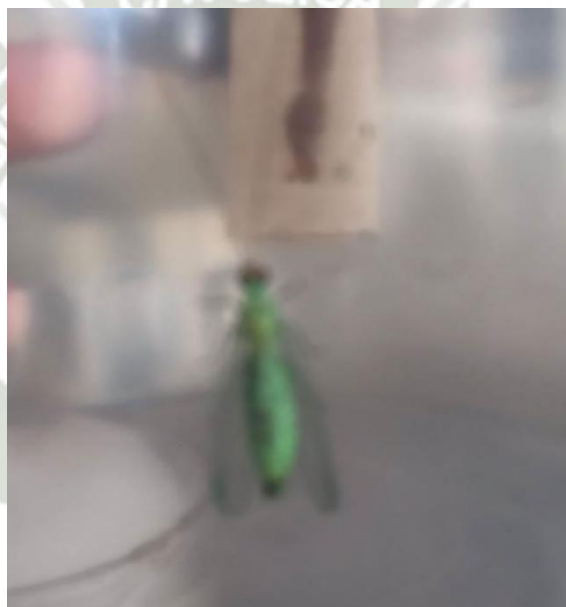
Se observó que los adultos de *Chrysoperla externa* después de la emergencia se dedican solo a buscar alimento ya que todavía no están listos para copular. Recién al segundo o tercer día los machos y las hembras obtienen la madurez sexual y empiezan a atraerse, el cortejo dura solo algunos minutos entre 3 a 4 minutos, los machos empiezan a lamerse las antenas, sacuden el abdomen para que la hembra se sienta atraída por él. La copula dura solo algunos segundos y se puede dar en las primeras horas del día o en la tarde, en un ambiente oscuro preferentemente. Además, tanto el macho como la hembra pueden tener varias copulaciones con distintas parejas durante su vida.

4.4.3. Periodo de postura

Después de la cópula, el abdomen de la hembra de *Chrysoperla externa* empieza a engrosarse, debido al proceso de formación de huevos. Los cuales fueron ovipuestos de forma individual en diferentes horas del día, pero mayormente en horas de la tarde (Ver Figura 41).

Figura 41

Hembra adulta de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae) con el abdomen ensanchado apunto de oviponer, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Periodo de incubación

Los huevos de *Chrysoperla externa* son ovipuestos de forma individual y se hallan sostenidos por un pedicelo hialino. El huevo es de forma ovoide, alargada, tiene la superficie lisa y es de coloración verde claro cuando recién son colocados, pero conforme se va desarrollando el embrión se va tornando de un color más pardo o gris y cuando son puestos a tras luz se puede observar la forma de la larva y también unos puntos negros que serán los futuros ojos. Cuando la larva termina de completar su desarrollo, con la ayuda de su mandíbula hace una incisión en el corión del huevo para poder salir (Ver Figura 42).

Figura 42

Huevo de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) Huevo recién ovipuesto, B) Huevo de 3 días de ovipuesto y C) Huevo a punto de eclosionar, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.4.5. Periodo larval

Las larvas de *Chrysoperla externa*, para salir del huevo utilizan su mandíbula y su cuerpo (cabeza, tórax y abdomen) para hacer presión y romper el corión. Una vez afuera, la larva presenta un aspecto traslucido que se va tornando con el transcurso de tiempo a una coloración beige. Para que la mandíbula y las patas de la larva se terminen de esclerosar, tiene que pasar entre 5 a 8 minutos. Después, de este tiempo la larva ya puede movilizarse libremente y buscar a su presa. Con la ayuda de la mandíbula la agarra y succiona toda la hemolinfa dejando solo el exoesqueleto de la presa vacío y arrugado.

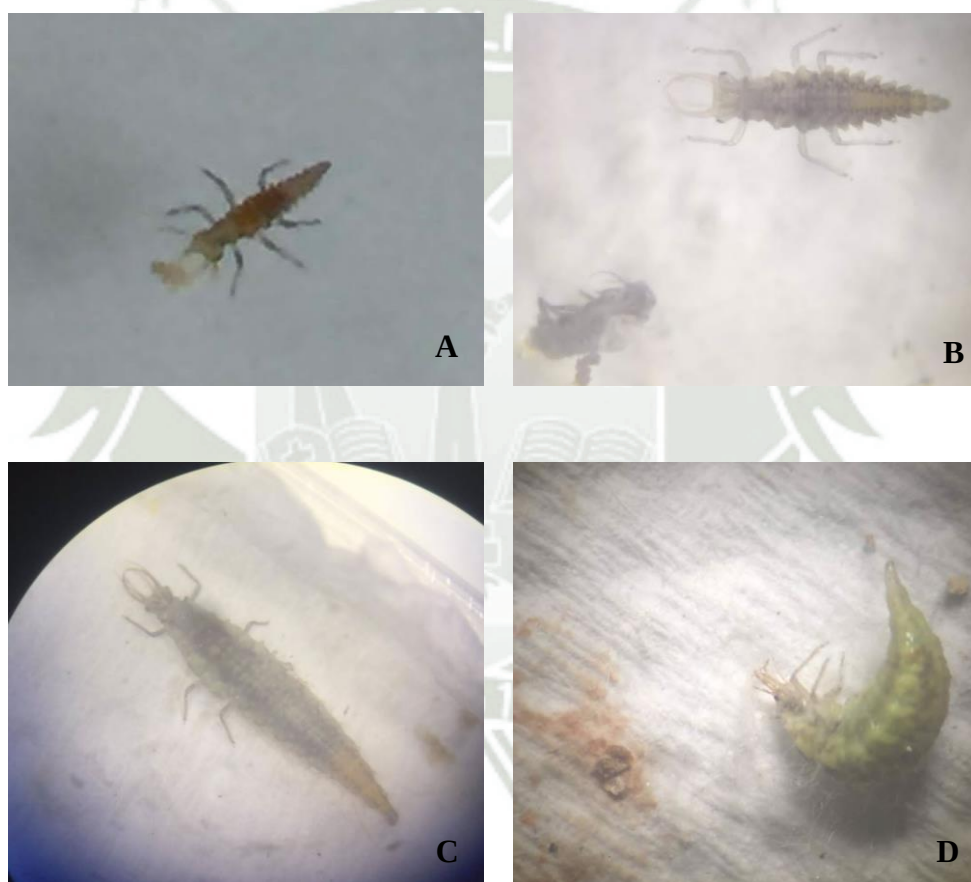
Por otro lado, las larvas tienen un comportamiento muy activo y este se intensifica conforme se va desarrollando, cabe resaltar que las larvas de tercer de estadio son más voraces, más activas y tienen una mejor capacidad de búsqueda de presa. Además, el periodo larval de *C. externa* se caracteriza por tener una mancha en forma de “Y” en la zona dorsal de la cabeza. Y por ser muy voraces y caníbales durante esta etapa.

El periodo larval consta de tres estadios (larva I, larva II y larva III) y de dos mudas. Y cuando la larva esta próxima a mudar al siguiente estadio su apetito disminuye y busca un lugar para fijar el extremo abdominal, con la finalidad de realizar movimientos constantes de todo el

cuerpo, para poder romper la envoltura y liberarse. Este proceso generalmente se da en horas de la tarde y dura entre 20 a 30 minutos (Ver Figura 43).

Figura 43

Diferentes estadios de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) Larva I, B) Larva II con la muda al costado, C) Larva III y D) Larva III apunto de empupar, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

4.4.6. Periodo pupal

Cuando la larva de tercer estadio alcanza su máximo desarrollo se moviliza de una forma más lenta, el abdomen se ensancha, deja de alimentarse y empieza a buscar un lugar seguro para anclarse y poder desarrollar el cocón, el cual es formado por una sustancia mucoproteica que secreta el tubo de Malpighi y que salen por la abertura anal. El cocón tiene una coloración parda clara y dentro de este la larva forma una pupa donde sufre una metamorfosis de tipo holometábola (Ver Figura 44).

Figura 44

Estadio pupal de Chrysoperla externa (Neuróptera: Chrysopidae), A) y B) Cocón formado, bajo condiciones de laboratorio, La Molina, (2019).



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V

5 DISCUSIONES

5.1. Biología de *Chrysoperla externa*

5.1.1. Periodo de incubación

En la Tabla 7 y Figura 14, podemos observar que el periodo de incubación de la primera generación de *Chrysoperla externa* fue 2.17 días a 28 °C y 55.8 % de HR, este resultado difiere con los obtenidos por Giffoni *et al.* (2007), quienes registraron para la misma especie en estudio un desarrollo de 3 días a 27 °C y 60% de HR, esta diferencia entre los resultados, se debe al factor de temperatura.

Para la segunda generación fue 5.57 días a 25.8°C y 62.2 % de HR, este resultado es similar al obtenido por Sifuentes (2019), quien registró 5 días a una temperatura de 23.4°C y 69.6 % de HR y a los de Palomares *et al.* (2020), quienes obtuvieron 5.1 días a 25°C y 65% de HR.

Y para la tercera generación fue 8.83 días en promedio a una temperatura de 20.2 °C y 73.1 % de HR, este resultado es similar al registrado por Figueira *et al.* (2000), quienes obtuvieron 9.2 días, bajo una temperatura de 18 °C y 70 % de HR. También, Cardozo y Lizarri (2003), bajo una temperatura de 20 °C y 70% de HR obtuvieron 9 días.

Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo de incubación de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 14 y Anexo 1). Esta diferencia entre las generaciones, se debe principalmente al factor de temperatura y humedad relativa, ya que cuando la temperatura incrementa y la humedad relativa disminuye, el periodo de incubación se acorta como lo afirma Sifuentes (2019) y Deza (2017) para la misma especie estudiada en la presente investigación.

5.1.2. Periodo larval

a) Estadio larval I

En la Tabla 8 y Figura 16 se puede observar que el tiempo de desarrollo de *Chrysoperla externa* de la primera y segunda generación son similares, los cuales son 5.63 días a 28.3 °C y 55.7 % de HR y 5.03 días a 25.9 °C y 62.1 % de HR, respectivamente. Estos resultados coinciden con los de Sifuentes (2019), quien obtuvo 5.16 días a una temperatura de 23 °C y 70% de HR para *C. externa*, en donde el estado inmaduro fue alimentado con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*. También Figueira *et al.* (2000), obtuvieron un periodo de desarrollo para *C. externa* de 5.2 días a 21 °C y 70 % de HR, quienes alimentaron a las larvas con huevos de *Alabama argillacea*.

Y para la tercera generación fue 8.3 días a una temperatura de 20.2 °C y 73.6 % de HR, este resultado es similar al de Sifuentes (2019), quien obtuvo 8.16 días a 22.3 °C y 71.7 % de HR para *C. externa*, la cual fue alimentada con ninfas de segundo estadio de *P. ficus*. Sin embargo, Cardozo y Lizarri (2003), registraron un periodo de desarrollo de 6.8 días a una temperatura de 20 °C y 70 % de HR, quienes usaron como alimento a áfidos de la especie *Cinara* spp. para el estado inmaduro de *C. externa*, esta diferencia de los resultados con la presente investigación se debería principalmente a la cantidad de proteína ingerida, ya que la temperatura fue similar en los dos casos. Entonces se puede decir que el tiempo del desarrollo larval se prolonga cuando el consumo de alimento proteico, es menor al requerido por la especie predadora como lo afirman Soffiantini y De Luna (2006).

Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo larval de la primera y segunda generación con la tercera generación estudiada (Ver Figura 8 y Anexo 2). Se puede observar que la tercera generación presenta un mayor periodo de desarrollo, debido a que estuvo bajo condiciones de invierno en donde la temperatura desciende.

b) Estadio larval II

En la Tabla 9 y Figura 18, se puede observar el registro del tiempo de desarrollo del estadio larval II de la primera generación de *Chrysoperla externa* fue 4.53 días a una temperatura de 27.2 °C y 56.4 % de HR, este resultado difiere con los de Figueira *et al.* (2000) y Deza (2017), quienes obtuvieron un periodo de desarrollo más corto los cuales fueron 2.3 días y 2.5 días

respectivamente, ambos autores trabajaron a la misma temperatura de 27 °C pero a diferentes humedades relativas la cual fue 70 % de HR para Figueira *et al.* (2000) y 61 % de HR para Deza (2017).

Para la segunda generación fue 5.23 días a una temperatura de 25 °C y 61.3 % de HR, este resultado obtenido es parecido al obtenido por Ribeiro *et al.* (2011), el cual fue 4.9 días a 25 °C y 70 % de HR, quienes usaron como alimento huevos de *Bonagota cranaode*. De la misma forma, Sifuentes (2019), registró 5.68 días a 23.6 °C y 70 % de HR, quien alimento al estado inmaduro de *C. externa* con ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, el cual fue el mismo que se usó en la presente investigación. Entonces podemos deducir que la similitud de los resultados se debe a que el tipo de presas usada por los autores citados, contienen similares porcentajes de proteína. En cambio, otros autores como Palomares *et al.* (2020), Mello *et al.* (2004) y Nuñez (1998) registraron para la temperatura de 25 °C un menor periodo de desarrollo los cuales fueron: 3.2, 3.1 y 4 días respectivamente, quienes utilizaron diferentes tipos de alimento para el estadio larval de *C. externa* los cuales fueron: individuos de *Melanaphis sacchari*, áfidos de la especie *Rhopalosiphum maidis* y huevos de *Sitotroga cerealella* respectivamente. De la misma forma, Soffiantini y De Luna (2006) utilizaron como alimento del estado inmaduro de *C. externa* a individuos de *Hyadaphis foeniculi* y huevos de *Sitotroga cerealella*, obteniendo un periodo de 2.6 y 2.2 días a una temperatura de 25 ± 5 °C y 80 ± 5 % de HR.

Y en la tercera generación fue 6.43 días a 20.3 °C y 69.2 % de HR, este resultado es parecido al de Sifuentes (2019), quien obtuvo 6.9 días a 19.4 °C y 74.9 % de HR en donde el estado larval fue alimentado con la misma dieta usada en la presente investigación la cual fue ninfas de segundo estadio de *P. ficus*. Sin embargo, difiere con los de Figueira *et al.* (2000), quienes obtuvieron 3.9 días a 21 °C y 70 % de HR, quienes alimentaron al estado inmaduro de *C. externa* con huevos de *A. argillacea*.

Entonces se puede inferir que la diferencia entre los resultados de los autores citados con el de la presente investigación se debería principalmente al tipo de presa utilizado como alimento para el estado inmaduro de *C. externa*, ya que algunos de los autores mencionados usaron huevos de lepidópteros de *Alabama argillacea* y *Spodoptera eridania*, los cuales son más adecuados para la especie predadora usada puesto que, garantiza un desarrollo larval más corto como lo afirma Giffoni *et al.* (2007). Igualmente, Murata *et al.* (1996) nos dice que cuando se utiliza huevos de lepidópteros como alimento la larva tiene un mejor y más rápido desarrollo larval. Además, De Bartoli *et al.* (2006) afirma que el contenido proteico de las presas también

es un factor que se debe de tomar en cuenta ya que, cuando están en mayor porcentaje el desarrollo del estadio larval de *C. externa* se acorta.

Y al realizar el análisis estadístico entre las medianas del tiempo de periodo larval de las tres generaciones, con un nivel de significancia de $p < 0.05$ se determinó que existe diferencias significativas de la primera y segunda con la tercera generación (Ver Figura 9 y Anexo 3). Entonces se puede inferir que las diferencias encontradas entre las generaciones estudiadas se deben principalmente al factor de la temperatura, ya que cuando esta descende el periodo larval aumenta y viceversa como lo afirma Figueira *et al.* (2000).

c) Estadio larval III

En la Tabla 10 y Figura 20, se puede observar que el registró del tiempo de desarrollo del estadio larval III de la primera generación de *Chrysoperla externa* fue 5.40 días a una temperatura de 26.5 °C y 59.1 % de HR, este resultado difiere con los obtenidos por Figueira *et al.* (2000) quienes obtuvieron 3.1 días a 27 °C y 70 % de HR, en donde el estado larval de *C. externa* fue alimentado con huevos de *Alabama argillacea*. También Soffiantini y De Luna (2006), obtuvieron 3.7 días de desarrollo larval a 25 ± 5 °C y 80 ± 5 % de HR, quienes alimentaron al estado inmaduro de *C. externa* con individuos de diferentes estadios de *Hyadaphis foeniculi*. De la misma forma Deza (2017) y Ribeiro *et al.* (2011), registraron periodos de 3.04 a 26.8 °C y 58 % de HR y 4.5 días a 25 ± 2 °C y 70 % de HR respectivamente. Cabe mencionar que Deza (2017) y Ribeiro *et al.* (2011), usaron como alimento para el estadio larval de *C. externa* huevos de *Spodoptera eridania* y *Bonagota cranaode*, respectivamente.

En la segunda generación se obtuvo 7.77 días a 24.6 °C y 62.1 % de HR, el cual difiere con el resultado de Sifuentes (2019), quien registro 6.64 días a una temperatura de 23.8 °C y 70 % de HR, en donde el estadio larval de la misma especie en estudio fue alimentado con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*. De la misma forma Palomares *et al.* (2020), obtuvieron un periodo de desarrollo más corto el cual fue 6.4 días a 25 °C y 60 % de HR, quienes alimentaron al estadio larval de *C. externa* con individuos de *Melanaphis sacchari*. También Figueira *et al.* (2000), registraron 3.9 días a 24 °C y 70 % de HR, en donde el estado inmaduro de *C. externa* fue alimentado con huevos de *A. argillacea*.

Y en la tercera generación se obtuvo 10.53 días a una temperatura de 20.8 °C y 67.7 % de HR el cual difiere con el de Sifuentes (2019), a pesar de que usó el mismo tipo de presa que el de la presente investigación la cual fue ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, obteniendo 8.28

días de desarrollo a 19.49 °C y 74 % de HR. Igualmente, Figueira *et al.* (2000) registraron 4.5 días a 21 °C y 70 % de HR, en donde el estado inmaduro de *C. externa* fue alimentado con huevos de *A. argillacea*.

Por consiguiente, podemos deducir que la duración del desarrollo larval depende principalmente del contenido proteico, de la cantidad y tipo de presa que se le proporcione al estadio inmaduro de *C. externa* como lo afirma Polak *et al.* (1996) y Carneiro y Medeiros (1997).

Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo de periodo larval de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 20 y Anexo 4). En la Figura 20, se puede observar que las diferencias entre las generaciones estudiadas se deben principalmente al factor de la temperatura, ya que cuando esta disminuye el periodo de desarrollo larval aumenta y viceversa como lo afirma Albuquerque *et al.* (1994).

d) Periodo total del desarrollo larval

En la Tabla 11 y Figura 22, se puede observar para *Chrysoperla externa* el periodo total del desarrollo larval para la primera generación el cual fue 15.56 días a 27.3 °C y 57.0 % de HR, este resultado es parecido al obtenido por Giffoni *et al.* (2007), cuando utilizó como fuente de alimento a *Tetranychus cinnabarinus* para el estadio larval de *C. externa*, obteniendo 16.4 días a una temperatura de 27 °C y 60 % de HR. En cambio, Figueira *et al.* (2000) para la misma temperatura y humedad relativa de 70% registró 8.6 días, quienes alimentaron al estadio inmaduro de *C. externa* con huevos de *Alabama argillacea*. De la misma forma, Deza (2017) obtuvo 9.9 días a 27.7 °C y 58 % de HR, quien alimento al estadio larval de *C. externa* con huevos de *Spodoptera eridania*.

Para la segunda generación se obtuvo 18.03 días a una temperatura de 25.2 °C y 61.8 % de HR, este resultado no coincide con los de Palomares *et al.* (2020) quienes registraron 13.8 días a 25 °C y 60 % de HR. Asimismo, Deza (2017) obtuvo 9.34 días a 24.6 °C y 63 % de HR. De la misma forma Ribeiro *et al.* (2011), obtuvieron 12.9 días a 25 °C y 70 % de HR. Y Mello *et al.* (2004), registraron 9.78 días a 25 °C y 70 % de HR. Cabe mencionar que los autores citados alimentaron al estado inmaduro de *C. externa* con individuos de *Melanaphis sacchari*, huevos de *S. eridania*, huevos de *Bonagota cranaode* y *Rhopalosiphum maidis*, respectivamente.

Y en la tercera generación se obtuvo un periodo de 25.26 días a 20.4 °C y 70.2 % de HR, el cual difiere con el de Sifuentes (2019) quien registró 23 días a una temperatura de 19.49 °C y 74.9 % de HR, en donde el estadio larval se alimentó con el mismo tipo de presa utilizada en la presente investigación, la cual fue ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*. Y Figueira *et al.* (2000) obtuvieron 13.5 días a 21 °C y 70 % de HR, quienes alimentaron al estadio larval de *C. externa* con huevos de *A. argillacea*.

Y al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, entre las medianas del tiempo de periodo larval se determinó que existe diferencias significativas entre las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 22 y Anexo 5).

Por consiguiente, se puede afirmar que el periodo de desarrollo larval de *C. externa* es influenciado principalmente por el factor de temperatura y porcentaje de proteína ingerida, puesto que cuando estas disminuyen el tiempo de desarrollo larval aumenta y viceversa. Es preciso mencionar que la cantidad y tipo de presa también influyen en la sobrevivencia y tasa de crecimiento del estadio larval, como lo afirma Parra (1994).

5.1.3. Periodo pupal

En la Tabla 12 y Figura 23, se puede observar el tiempo de desarrollo del periodo pupal de *Chrysoperla externa* de la primera generación el cual fue 10.93 días a 26.1 °C y 60.4 % de HR, este resultado coincide con los de Soffiantini y De Luna (2006) quienes obtuvieron 10.2 días a 25 °C y 80 % de HR, en donde la fase larval fue alimentada con huevos de *Sitotroga cerealella*. También con los de Palomares *et al.* (2020) y De Bartoli *et al.* (2006) ambos autores trabajaron a 25 °C y consiguieron 10.6 días a 60 % de HR y 11.2 días a 65 % de HR, respectivamente. Además, Palomares *et al.* (2020) y De Bartoli *et al.* (2006) alimentaron al estado inmaduro de *C. externa* con individuos de *Melanaphis sacchari* y huevos de *Diatraea saccharalis*. Sin embargo, Deza (2017) obtuvo un periodo pupal menor de 9.56 días a una temperatura de 26.6 °C y 63 % de HR quien alimentó al estadio larval de *C. externa* con huevos de *Spodoptera eridania*. De la misma forma Ribeiro *et al.* (2011), registraron 9.3 días a 25 °C y 70 % de HR, en donde el estado inmaduro de *C. externa* fue alimentado con huevos de *Bonagota cranaode*.

Para la segunda generación se obtuvo 16.46 días a 23.1 °C y 67 % de HR, este resultado es similar al obtenido por Sifuentes (2019) el cual fue 15.76 días a 23.9 °C y 61.8 % de HR.

Y en la tercera generación fue 24.43 días a una temperatura de 20.2 °C y 70.4 % de HR, la cual difiere con el de Sifuentes (2017) quien registró 21.28 días a 20.4 °C y 69.8 % de HR.

Cabe mencionar que Sifuentes (2019), uso la misma fuente de alimento que el de la presente investigación la cual fue ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*.

Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo del periodo pupal de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 23 y Anexo 6).

Entonces podemos inferir que el periodo pupal es influenciado principalmente por la temperatura, ya que cuando esta disminuye el tiempo de desarrollo pupal aumenta y viceversa como lo afirma Figueira *et al.* (2000). Cabe mencionar que las diferencias obtenidas con Deza (2017) y Ribeiro *et al.* (2011) en los resultados registrados de la primera generación y con Sifuentes (2019) en los resultados de la tercera generación, se debería principalmente a la cantidad y tipo de alimento usado durante la fase larval, ya que cuando las presas no logran satisfacer las necesidades nutricionales del predador, el periodo de desarrollo pupal se alarga como lo afirma El Serafi *et al.* (2000).

5.1.4. Ciclo biológico

En la Tabla 13 y Figura 25, se puede observar que el registró de la duración del ciclo biológico de *Chrysoperla externa* para la primera generación fue 28.66 días a una temperatura de 27.2 °C y 57.7 % de HR, este resultado difiere con el de Deza (2017), Figueira *et al.* (2000) y Giffoni *et al.* (2000) a pesar de que trabajaron a la misma temperatura que en la presente investigación, quienes obtuvieron 23.5 a 63 % de HR, 24.6 días a 70 % de HR y 19.3 días a 60 % de HR, respectivamente para la misma especie en estudio. Además, Deza (2017), Figueira *et al.* (2000) Y Giffoni *et al.* (2007) utilizaron como fuente de alimento para el estado inmaduro de *C. externa* huevos de *Spodoptera eridania*, *Alabama argillacea* y *Sitotroga cerealella*, respectivamente.

Para la segunda generación fue 40.06 días a 24.7 °C y 63.6% de HR, el cual no coincide con los de Palomares *et al.* (2020), Ribeiro (2011), Figueira *et al.* (2000) y Nuñez (1998), quienes trabajaron a 25 °C y obtuvieron 29.5 días a 60 % de HR, 27.8 días a 70 % de HR, 21.6 días a 70 % de HR y 27 días a 70 % de HR, respectivamente. Estos diferentes autores citados utilizaron como fuente de alimento para el estadio larval de *C. externa* a individuos de *Melanaphis*

sacchari, huevos de *Bonagota cronaodes*, *Alabama argillacea* y *Sitotroga cerealella*, respectivamente. Por otro lado, los resultados obtenidos por Sifuentes (2019) fueron más cercanos al registrado en la presente investigación, a pesar que el autor citado trabajo a temperaturas menores de 22.6 °C, obteniendo 42.3 días.

Y en la tercera generación se obtuvo 58.54 días a 20.2 °C y 71.2 % de HR, este resultado difiere con el de Sifuentes (2019), quien obtuvo 51.2 días a 19.8 °C y 73.1 % de HR.

Cabe indicar que Sifuentes (2019), utilizo el mismo tipo de alimento que el de la presente investigación para alimentar al estadio larval de *C. externa*, el cual fue ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*. También es preciso mencionar que las diferencias encontrados en los resultados con los diferentes autores citados, se debe principalmente a la cantidad y tipo de alimento usado como alimento durante el estadio larval del predador usado.

Y al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas entre las medianas del tiempo del ciclo biológico de las tres generaciones estudiadas (Ver Figura 25 y Anexo 7). Por ende, podemos inferir que la segunda y tercera generación tuvieron un ciclo biológico más alargado porque estuvieron expuestas a temperaturas más bajas.

Entonces podemos afirmar que el ciclo biológico es influenciado por la temperatura, ya que cuando esta disminuye el tiempo de incubación, periodo larval y pupal son afectados haciendo que el tiempo de desarrollo se prolongue. Además, el periodo larval y pupal también es afectado por la cantidad de proteína ingerida por el estadio inmaduro del predador, ya que cuando esta logra satisfacer sus necesidades nutricionales el tiempo para cambiar de un estadio a otro es menor.

5.2. Parámetros biológicos

5.2.1. Proporción de sexo de los adultos de *Chrysoperla externa*

En la Tabla 14, se puede observar la proporción de sexo de *Chrysoperla externa*, en la cual se registró un total de 12 hembras y 10 machos, obteniendo una proporción de sexo de 1.2:1 (Hembra: Macho), siendo el número de hembras emergidas mayor al de los machos. Siendo el resultado de la presente investigación, similar a los de Palomares *et al.* (2020), Sifuentes (2019), Deza (2017), Jandui (2003) y Nuñez (1998), quienes obtuvieron también, un mayor número de

hembras emergidas en comparación a los machos con una proporción de: 1.4:1, 3:2, 3:2, 2:1 y 1.5:1 (Hembras: Macho), respectivamente.

5.2.2. Periodo de pre oviposición, oviposición y post oviposición de *Chrysoperla externa*

a) Periodo de pre oviposición

En la Tabla 15, se registró el periodo de pre oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*, el cual fue 9.4 días promedio a una temperatura de 20.3 °C y 66.1 % de HR, los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA.

Este resultado coincide con los reportados por Soto y Iannacone (2008), quienes obtuvieron 9.3 días para el periodo de pre oviposición a 24.2 °C y 56 % de HR, además para alimentar a los adultos usaron el mismo tipo de dieta artificial común que el de la presente investigación. También, Nuñez (1998) obtuvo un periodo de pre oviposición de 10 días para condiciones de invierno, quien alimentó a los adultos de *C. externa* con una dieta semiartificial de miel, agua y polen en una proporción de 2:1:1. Sin embargo, Palomares *et al.* (2020) registraron un periodo de pre oviposición menor, el cual fue 6.3 días a 25 °C y 70 % de HR, para alimentar a los adultos de *C. externa* usó una dieta artificial compuesta de miel, cerveza, levadura, polen, ácido ascórbico y espirulina. De la misma manera Sifuentes (2019) y Deza (2017), obtuvieron un periodo de pre oviposición más corto los cuales fueron 5.71 días a 21 °C y 71.9 % de HR y 4.7 días a 23.5 °C y 66 % de HR, respectivamente. A pesar de que usaron la misma dieta artificial común que el de la presente investigación ($1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA).

Entonces podemos inferir que las diferencias encontradas en los resultados con los diferentes autores citados se deben principalmente a la temperatura, ya que a mayor temperatura el periodo de pre oviposición de las hembras adultas de *C. externa* se acorta y viceversa.

b) Periodo de oviposición

En la Tabla 15, se registró el periodo de oviposición de *Chrysoperla externa*, el cual fue 48.8 días promedio a una temperatura de 22.5 °C y 60.6% de HR, los adultos en este periodo fueron

alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen.

Este resultado no coincide con los de Palomares *et al.* (2020), Sifuentes (2019), Deza (2017) y Soto y Iannacone (2008) puesto que, ellos registraron un periodo de oviposición superior comparado con el resultado de la presente investigación, quienes obtuvieron 66 días a 25 °C y 60 % de HR, 77.4 días a 21.2 °C y 69.3 % de HR, 70.7 días a 23.5 °C y 66 % de HR, 75.7 días a 24.2 °C y 56 % de HR, respectivamente. Además, Pérez *et al.* (2020) utilizó como fuente de alimento para los adultos de *C. externa* una dieta artificial compuesta de miel, cerveza, levadura, polen, ácido ascórbico y espirulina. En cambio, Sifuentes (2019), Deza (2017) y Soto y Iannacone (2008) utilizaron la misma dieta artificial común que el de la presente investigación ($1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen, el alimento fue adquirido en SENASA).

Por otro lado, Nuñez (1998) y Ribeiro *et al.* (2011) obtuvieron un periodo de oviposición menor comparado con el resultado de la presente investigación, quienes registraron 42 y 33.6 días bajo condiciones de invierno y a 25 °C y 70 % de HR, respectivamente. Además, alimentaron a los adultos de *C. externa* con una dieta semiartificial de miel, agua y polen en una proporción de 2:1:1 y levadura de cerveza y miel en una proporción de 1:1, respectivamente.

Por consiguiente, podemos inferir que el tipo y la proporción de dieta artificial que se le suministre a las hembras adultas de *C. externa*, influye en la duración del periodo de oviposición.

c) Periodo de post oviposición

En la Tabla 15, se registró el periodo de post oviposición de *Chrysoperla externa*, el cual fue 6.4 días a una temperatura de 23.1 °C y 59.4 % de HR, los adultos en este periodo fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen. El resultado obtenido en la presente investigación es similar al registrado por Sifuentes (2019) y Deza (2017), los cuales fueron 7 días a 21.2 °C y 69.3 % de HR y 5.9 días a 23.5 °C y 66 % de HR, respectivamente. Es preciso mencionar que ambos autores citados usaron el mismo tipo de dieta artificial común que el de la presente investigación ($1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua,

$\frac{1}{2}$ cucharas de miel y $\frac{1}{3}$ de cucharas de polen) en las hembras adultas de *C. externa*. Sin embargo, Soto y Iannacone (2008), obtuvieron un periodo de post oviposición de 5.4 días a 24.2 °C y 56 % de HR, el cual es inferior en 1 día, comparado con el resultado de la presente investigación, además, utilizaron el mismo tipo de dieta artificial común que el de la presente investigación ($1\frac{1}{3}$ de cucharas de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cucharas de agua, $\frac{1}{2}$ cucharas de miel y $\frac{1}{3}$ de cucharas de polen, el alimento fue adquirido en SENASA).

Entonces podemos inferir que cuando la temperatura aumenta el periodo de post oviposición se acorta para las hembras adultas de *C. externa*, como lo afirma Sifuentes (2019) y Nuñez (1998).

5.2.3. Capacidad de oviposición de *Chrysoperla externa*

En la Tabla 16, se puede observar la capacidad de oviposición de las 10 hembras adultas de *Chrysoperla externa* estudiadas, bajo condiciones de 22.5 °C y 60.6 % de HR, las cuales registraron una oviposición de 10 huevos por día y un promedio total de 553.3 huevos durante toda su vida fértil, estos resultados difieren con los obtenidos por Sifuentes (2019) y Deza (2017), quienes registraron una oviposición diaria de 8.02 y 8.07 huevos por día y un promedio total de oviposición de 621 y 571.2 huevos, respectivamente. Cabe mencionar que Sifuentes (2019) trabajó bajo condiciones de 21 °C y 69 % de HR y Deza (2017) a una temperatura de 23.5 °C y 66 % de HR. Además, usaron la misma dieta artificial común que el de la presente investigación ($1\frac{1}{3}$ de cucharas de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cucharas de agua, $\frac{1}{2}$ cucharas de miel y $\frac{1}{3}$ de cucharas de polen).

Entonces se puede afirmar que la capacidad de oviposición diaria no solo está influenciada por el tipo de dieta artificial usada en las hembras adultas de *C. externa* como lo afirma Ulhaq *et al.* (2006). Sino también por la cantidad de proteína ingerida durante el periodo larval de la especie predadora. Además, el promedio total de oviposición durante toda la vida fértil de *C. externa*, depende directamente de su periodo de oviposición. También es importante mencionar que la temperatura no es un factor que influye en la capacidad de oviposición, como lo afirma Sifuentes (2019).

5.2.4. Longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa*

En la Tabla 17, se puede observar el registro de la longevidad de los adultos de *Chrysoperla externa* a una temperatura de 22.2 °C y 61.5 % de humedad relativa. En donde se observó que

las hembras tenían una longevidad de 56.1 días en promedio. Y los machos presentaron una longevidad de 62.8 días en promedio, estos resultados obtenidos en la presente investigación difieren con los obtenidos por Soffiantini y De Luna (2006), Soto y Iannacone (2008), Deza (2017), Sifuentes (2019), Palomares *et al.* (2020) donde se determinó que la longevidad de las hembras de *C. externa* fue 82.38, 90, 88, 91.71 y 65.5 días respectivamente. Y para el caso de los machos se obtuvo 66.38, 56.9, 90.6, 75 y 60.8 días respectivamente. En cambio, Nuñez (1989), registró una menor longevidad la cual fue 49 días para las hembras y 31 días para los machos de *C. externa*, además, utilizó una dieta a base de miel, agua y polen en una proporción de 2:1:1 para alimentar a los adultos a una temperatura de 25.3°C y 78% de HR

Cabe mencionar que Soffiantini y De Luna (2006) trabajaron a 25°C y 80% de HR, Soto y Iannacone (2008) a una temperatura de 25°C y 65% de HR, Deza (2017) trabajó a 23.5°C y 66% de HR, Sifuentes (2019) a 21.31°C y 69.39% de HR y Palomares *et al.* (2020) bajo condiciones de laboratorio de 25 °C y 60 % de HR. Además, en la alimentación de los adultos Soffiantini y de Luna (2006) utilizaron como dieta artificial una a base de miel y levadura en una proporción de 1:1. Deza (2017), Sifuentes (2019) y Soto y Iannacone (2008), utilizaron la misma dieta artificial común que la del presente trabajo de investigación ($1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen). Y Palomares *et al.* (2020) utilizó una dieta artificial a base de miel, cerveza levadura, polen, ácido ascórbico y espirulina.

Entonces se puede afirmar que la longevidad del adulto está influenciada por el factor de temperatura, humedad relativa y luz (Lira & Batista 2006). Además, la nutrición del adulto es un factor muy importante que influye en la longevidad de los insectos (Ulhaq *et al.* 2006).

5.3. Capacidad de predación del estadio larval de *Chrysoperla externa*

5.3.1. Estadio larval I

En la Tabla 18 y Figura 30, se puede observar que la primera, segunda y tercera generación del estadio larval I de *Chrysoperla externa*, registraron un consumo promedio de 38, 84 y 187 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* respectivamente. Además, la primera generación registró una temperatura de 28.3 °C y 55.7 % de HR, la segunda generación presentó 25.9 °C y 62.1 % de HR y la tercera generación 20.2 °C y 73.6 % de HR. Sin embargo, estos resultados obtenidos en la presente investigación fueron superiores y no coinciden con los

reportados por Sifuentes (2019), a pesar de que usaron el mismo tipo de presa, quien registró para la primera, segunda y tercera generación del primer estadio larval de *C. externa* un consumo de 25.72, 35.04 y 33.48 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente. Asimismo, registró para la primera generación una temperatura de 23.4 °C y 71.5 % de HR, la segunda generación presentó 19.6 °C y 74.7 % de HR y la tercera generación estuvo a 22.2 °C y 72 % de HR. Esto se debería a la cantidad de alimento proporcionado durante el estadio larval de *C. externa*.

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del primer estadio larval fue 103.3 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura promedio de 24.8 °C y 63.8 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*, en las tres generaciones estudiadas del primer estadio larval de *C. externa* (Anexo 13).

5.3.2. Estadio larval II

En la Tabla 19 y Figura 32, se puede observar que la primera, segunda y tercera generación del estadio larval I de *Chrysoperla externa*, registraron un consumo promedio de 216, 299 y 384 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* respectivamente. Además, la primera generación registró una temperatura de 27.2 °C y 56.4 % de HR, la segunda generación presentó 25.0 °C y 61.3 % de HR y la tercera generación 20.3 °C y 69.2 % de HR. Sin embargo, estos resultados obtenidos en la presente investigación fueron superiores y no coinciden con los reportados por Sifuentes (2019), a pesar de que usaron el mismo tipo de presa, quien registró para la primera, segunda y tercera generación del primer estadio larval de *C. externa* un consumo de 84.6, 80.9 y 77.4 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente. Asimismo, Sifuentes (2019) registró para la primera generación una temperatura de 23.7 °C y 70.3 % de HR, la segunda generación presentó 19.9 °C y 74.1 % de HR y la tercera generación estuvo a 21.9 °C y 71.07 % de HR. Las diferencias encontradas con el autor citado y los resultados de la presente investigación, se deberían a la cantidad de alimento proporcionado durante el estadio larval de *C. externa*.

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del segundo estadio larval fue 299.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 24.16 °C y 62.3 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar

que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*, en las tres generaciones estudiadas del segundo estadio larval de *C. externa* (Anexo 14).

5.3.3. Estadio larval III

En la Tabla 20 y Figura 34, se puede observar que la primera, segunda y tercera generación del estadio larval I de *Chrysoperla externa*, registraron un consumo promedio de 519, 1069 y 1807 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* respectivamente. Además, la primera generación registró una temperatura de 26.5 °C y 59.1 % de HR, la segunda generación presentó 24.6 °C y 62.1 % de HR y la tercera generación 20.8 °C y 67.7 %. Sin embargo, estos resultados obtenidos en la presente investigación fueron superiores y no coinciden con los reportados por Sifuentes (2019), a pesar de que usaron el mismo tipo de presa, quien registró para la primera, segunda y tercera generación del primer estadio larval de *C. externa* un consumo de 344.4, 375.1 y 348.8 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente. Asimismo, registró para la primera generación una temperatura de 23.8 °C y 69.2 % de HR, la segunda generación presentó 18.9 °C y 77.1 % de HR y la tercera generación estuvo a 22.7 °C y 70.0 % de HR. Las diferencias encontradas con el autor citado y los resultados de la presente investigación, se deberían a la cantidad de alimento proporcionado durante el estadio larval de *C. externa*.

El promedio total de la capacidad de predación de las tres generaciones del tercer estadio larval fue 1131.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura de 23.9 °C y 62.9 % de HR. Al realizar el análisis estadístico a un nivel de significación de $p < 0.05$, se puede afirmar que existe diferencias significativas en el consumo de individuos de segundo estadio de *P. ficus*, en las tres generaciones estudiadas del tercer estadio larval de *C. externa* (Anexo 15).

5.3.4. Capacidad de predación de las tres generaciones del estadio larval de *Chrysoperla externa*

En la Tabla 21 y Figura 37, se registró que la capacidad de predación de la primera generación de *Chrysoperla externa* fue 774 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* a 27.3 °C y 57.0 % de HR, la segunda generación obtuvo un consumo de 1452 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a 25.1 °C y 61.8 % de HR y la tercera generación presentó un consumo de 2378 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* a una temperatura 20.4 °C y 70.1 % de HR. Es preciso mencionar que la segunda y tercera generación presentaron un mayor consumo de presas porque su periodo de desarrollo larval fue mayor en 3 y 10 días, respectivamente. Puesto que las larvas estuvieron expuestas a una menor temperatura, lo cual influyó en que necesitará

un mayor consumo de carbohidratos para poder alcanzar su desarrollo larval y adultez. Entonces se puede afirmar que a menor temperatura la capacidad de predación aumenta como lo afirma Almeida *et al.* (2002), Macavilca (2016) y Cardozo y Lizarri (2003) para la misma especie en estudio.

Sin embargo, estos resultados obtenidos en la presente investigación fueron superiores a los registrados por Sifuentes (2019), quien obtuvo para la primera, segunda y tercera generación de la misma especie en estudio una predación de 454.8, 490.8 y 459.7 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente. Además, Sifuentes (2019) proporcionó diariamente como presas, a ninfas de segundo estadio de *P. ficus* en las cantidades de 10, 50 y 100 individuos para el primer, segundo y tercer estadio larval de *C. externa* durante las tres generaciones, respectivamente. Los cuales son inferiores comparado, con la cantidad de alimento que se le proporciono al estadio inmaduro de *C. externa* en la presente investigación. Por lo que podemos inferir que la capacidad de predación es directamente proporcional a la cantidad de individuos que se le suministre al estadio inmaduro de *C. externa* para que satisfaga sus necesidades nutricionales, lo cual coincide con lo afirmado por Isenhour y Yeargan (1981), quienes observaron que a medida que se aumenta el número de presas, la capacidad de predación también se incrementa, ya que el número de encuentros entre la especie predadora y la presa es mayor, propiciando un menor tiempo de búsqueda.

Además, el promedio total de predación para el estadio larval I, II y III de *C. externa* fue de 103.3, 299.6 y 1131.6 ninfas de segundo estadio de *P. ficus*, respectivamente. Se trabajó a una temperatura de 24.2 °C y 62.9 % de HR (Ver Tabla 21 y Figura 36). Por lo cual podemos inferir, que conforme la larva va madurando y cambiando de estadio, su voracidad aumenta como lo afirma Sifuentes (2019), quien obtuvo un consumo de 31.4, 81 y 356 ninfas de segundo estadio de *P. ficus* y Salamanca *et al.* (2010), obtuvieron una predación de 27.2, 26.1 y 34.4 ninfas de segundo estadio de *Neohydatothrips signifer* para el primer, segundo y tercer estadio de *C. externa*, respectivamente. Lo cual está relacionado con el proceso de metamorfosis que sufre la larva de *C. externa* al cambiar de estadio para alcanzar la madurez que implica cambios estructurales y fisiológicos, que demandan un mayor consumo de proteína y energía como lo afirma Jerí (2016).

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES

6.1. Ciclo Biológico

- El periodo de incubación de *Chrysoperla externa*, para la primera generación duro 2.17 días a 28 °C y 63.7 % de HR, la segunda generación registró 5.57 días a 25.8 °C y 62.2 % de HR y para la tercera generación fue 8.83 días a 20.2 °C y 73.1 % de HR. Existiendo diferencias significativas entre ellas. Y se obtuvo un promedio total del periodo larval para las tres generaciones de 5.52 días a 24.3 °C y 63.3 % de HR.
- El periodo de desarrollo larval de *C. externa*, para la primera generación duro 15.56 días a 27.3 °C y 57.0 % de HR, la segunda generación registró 18.03 días a 25.2 °C y 61.8 % de HR y para la tercera generación fue 25.26 días a 20.4 °C y 70.2 % de HR. Existiendo diferencias significativas entre ellas. Y se obtuvo un promedio total del periodo larval para las tres generaciones de 19.62 días a 24.3 °C y 63.0 % de HR.
- El periodo de desarrollo pupal de *C. externa*, para la primera generación duro 10.93 días a 26.1 °C y 60.4 % de HR, la segunda generación registró 16.46 días a 23.1 °C y 67 % de HR y para la tercera generación fue 24.43 días a 20.2 °C y 70.4 % de HR. Existiendo diferencias significativas entre ellas. Y se obtuvo un promedio total del periodo pupal para las tres generaciones de 17.28 días a 23.1 °C y 65.9 % de HR.
- El ciclo biológico de *C. externa* para la primera generación presento una duración promedio de 28.66 días a 27.2 °C y 57.7% de HR, la segunda generación registro 40.06 días a 24.7 °C y 63.6% de HR y para la tercera generación fue 58.54 días a 20.2 °C y 71.2 % de HR. Se puede afirmar entonces que el ciclo biológico es influenciado por la temperatura, ya que cuando esta disminuye el tiempo de desarrollo se prolonga. Además, el periodo larval y pupal también es afectado por la cantidad de proteína ingerida por el estadio inmaduro del predador, ya que cuando esta logra satisfacer sus necesidades nutricionales el tiempo para cambiar de un estadio a otro es menor.

6.2. Parámetros Biológicos

- Se determinó que la proporción de sexo de *Chrysoperla externa* fue 1.2:1 (Hembra: Macho) en donde se registró una emergencia de total de 12 hembras y 10 machos.
- Por otra parte, se registró para 10 hembras de *C. externa* el periodo de pre oviposición el cual fue 9.4 días a 20.3 °C y 66.1 % de HR, de la misma forma fue para el periodo de oviposición el cual fue 48.8 días a 22.5 °C y 60.6 % de HR y para el periodo de post oviposición fue 6.4 días a 23.1 °C y 59.4 % de HR. Además, los adultos fueron alimentados con una dieta artificial común a base de $1\frac{1}{3}$ de cuchara de levadura de cerveza, $\frac{3}{4}$ de cuchara de agua, $\frac{1}{2}$ cuchara de miel y $\frac{1}{3}$ de cuchara de polen A.
- Asimismo, se observó la capacidad de oviposición de 10 hembras de *C. externa*, las cuales registraron en promedio 10 huevos por día y un promedio total de oviposición de 553.3 huevos durante toda su vida fértil a 22.5 °C y 60.6% de HR.
- Y se registró también, la longevidad de los adultos de *C. externa* a 22.2 °C y 61.5 % de HR, en donde se observó que las hembras y los machos presentan una longevidad de 56.1 y 62.8 días, respectivamente. En donde los machos presentaron una longevidad más prolongada que las hembras.

6.3. Capacidad de predación

- Se registró que la capacidad de predación del primer estadio larval de *Chrysoperla externa* fue 103.3 presas a 24.8 °C y 63.8 % de HR, el segundo estadio larval presentó un consumo de 299.6 presas a 24.16 °C y 62.3 % de HR y el tercer estadio consumió 1131.6 presas a 23.9 °C y 62.9 % de HR. El tipo de presa que se utilizó fue ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*.
- También se determinó que la primera generación tuvo un consumo total de 774 presas a 27.3 °C y 57.0 % de HR, la segunda generación presentó un consumo de 1452 presas a 25.1 °C y 61.8 % de HR y la tercera generación consumió 2378 presas a 20.4 °C y 70.1 % de HR. El tipo de presa que se utilizó fue ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*.

6.4. Comportamiento

- Las larvas *Chrysoperla externa* son caníbales, muy activas y su capacidad de predación se intensifica conforme se va desarrollando, cabe resaltar que las larvas de tercer de estadio son más voraces y tienen una mejor capacidad de búsqueda de presa. Pero cuando esta próxima a empupar su apetito disminuye, su movilización se vuelve más lenta y buscan un lugar seguro para este proceso de metamorfosis.
- Después de emerger los adultos de *C. externa* se dedican a buscar alimento ya que todavía no están listos para copular. Recién al segundo o tercer día los machos y las hembras obtienen la madurez sexual y empiezan a atraerse para copular. El abdomen de la hembra después de la copula empieza a ensancharse debido al proceso de formación de huevos. Para después oviponerlos de forma individual en diferentes horas del día.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios sobre los parámetros biológicos y comportamiento de *C. externa*.
- Realizar más trabajos de investigación sobre capacidad de predación de *Chrysoperla externa* en otras especies de plagas que afectan a los diferentes cultivos.
- Hacer liberaciones de *C. externa* en campo, en horas tempranas de la mañana o en las tardes y en los focos del cultivo más infestados por la plaga.
- También, se recomienda que en las zonas donde se haga las liberaciones de los controladores biológicos, haya alimento disponible para los adultos ya sea artificial o natural (corredores biológicos).

CAPITULO VIII

REFERENCIA

- Agraria.pe (25 de mayo del 2021). Áreas de uva de mesa en Perú crecerían entre 5% y 6% en la campaña 2020/2021. Portal del campo. Recuperado de: https://portaldelcampo.cl/Noticias/78130_%C3%81reas-de-uva-de-mesa-en-Per%C3%BA-crecer%C3%ADan-entre-5-y-6-en-la-campa%C3%B1a-2020-2021.html
- Agrobanco (2008). Cultivo de la uva. Recuperado de: https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/publicacionagroinforma/4_cultivo_de_la_uva.pdf
- Agrobanco (2012). Plagas y enfermedades de la vid. Recuperado de: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/040-a-vid.pdf>
- Albuquerque G, Tauber C, Tauber M. 2000. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): Life history and potencial for biological control in Central and South America. Biological Control. 8-13.
- Almeida S, G; Freire C, C; Souza B. 2002. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidóptera: Noctuidae). Ciênc. agrotec. 26(4): 682-698
- Altieri, M; Nichols, C. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. PNUMA, 1:238.
- Aspöck, H., Hölzel, H., Aspöck U. (2001). Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis Denisia, 2: 1-606.
- Becerra, V., González, M., Herrera, M. E. y Miano, J. L. (2006). Population dynamics of vine mealybug *Planococcus ficus* Sign. (Hemíptera: Pseudococcidae) in vineyards. Cuyo. Revista de Facultad de Ciencia Agraria, Universidad Nacional, 38: 1-6.
- Beltrà, A. y Soto, A. (2012). Pseudocócidos de importancia agrícola y ornamental en España. Editorial Universitat Politècnica de València. 100 pp.

- Ben-Dov, Y. (1994). A Systematic Catalogue of the Mealybus of the World (Insecta: Homóptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Date on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic. Intercept Limited. United Kingdom, 686.
- Ben-Dov, Y., Miller, D. R., Gibson, G. A. P. (2014) Scale Net, Life Histories. Recuperado de: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/lifehist.htm>
- Brooks, S. J. (1994). A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae), Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology, 63(2):137.210.
- Brown, K. (2001). El desarrollo de la viticultura colonial en el sur del Perú: Los vinos y aguardientes de Arequipa. J. M. Rosso (Presidencia), Actas I Simposio de la Asociación Internacional de Historia y civilización de la vid y el vino, El Puerto de Santa María, España, 471-479
- Cardoso, Josiane & Lazzari, Sonia (2003). Development and consumption capacity of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) fed with *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) under three temperatures v. 20. Revista Brasileira de Zoologia.
- Ceron J. (2016). Fluctuación poblacional de *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae) en uva de mesa var. Red Globe, Ica. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Lima Perú.
- Cañedo V; Alfaro A; Kroschel J. (2011). Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, 48.
- Carneiro, J. R.; Medeiros, M. A. (1997). Potencial de consumo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) utilizando ovos de *Tuta absoluta* (Lepidóptera: Gelechiidae). In: Congresso Brasileiro de Entomologia. El Salvador. 16:117-118.
- Castillo, J. y Belloti, A. (1990). Caracteres de diagnósticos de cuatro especies de piojos harinosos (Pseudococcidae) en cultivos de yuca (*Manihot esculenta*) y observaciones sobre algunos de sus enemigos naturales. Revista Colombiana de Entomología, 16(2): 33-43.

- CENDIPP (Centro de Investigación y Promoción Popular) (2012). Control de plagas y enfermedades de la vid. Ica, Perú, 13-14. Recuperado de: https://issuu.com/cendippperu/docs/plagas_y_enfermedades_de_la_v.
- Cisneros, F. 1995. Control de plagas agrícolas. Recuperado de: <http://www.avocadosource.com/>
- Charles, J. G. (1982). Economic damage and preliminary economic thresholds for mealybugs (*Pseudococcus longispinus* TT.) in Auckland vineyards. New Zealand Journal of Agricultural Research, 25(3):415-420.
- Chávez, W. y Arata, A. (2004). Control de plagas y enfermedades en el cultivo de la vid. Arequipa, Perú, 11-12. Recuperado de: <http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual002.pdf>
- Cox, J. M. (1989). The mealybug genus *Planococcus* (Homoptera: Pseudococcidae). Bulletin British Museum (Natural History). Entomology. 58 (1): 1-78
- Cox, J.M. (1987). Pseudococcidae (Insecta: Hemiptera): Fauna of New Zealand 11. Manaaki: Whenua Press, 232.
- Cox, J. M. y Ben-Dov, Y. (1986). Planococcine mealybugs of economic importance from the Mediterranean Basin and their distinction from a new African genus (Hemiptera: Pseudococcidae). Bulletin of Entomological Research, 76(3):481-489.
- Daane K., Bentley W., Smith R., Haviland D. R., Weber E. y Gispert C. (2011) Vine mealybug. In: Bettiga L, Bentley W. University of California grape pest management manual., University of California Press, Oakland, 2:125–135.
- Daane, K., Almeida, R. P., Bell, V. A., Walker, J. T. et al. (2012). Biology and management of mealybugs in vineyards. In Arthropod Management in Vineyards, Springer Netherlands, 271-307.
- De Bortoli S, Caetano A, Takao A, De Morais JE. (2006). Desenvolvimento e capacidade predadora de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. Revista de Biología e Ciências da Terra 6(1): 145-152.

- Deza V. (2017). Ciclo biológico, Capacidad de depredación y comportamiento de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuróptera: Chrysopidae) usando como presa *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidóptera: Noctuidae) en condiciones de laboratorio (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6048/Bidealva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Duso, C. (1989). Bioecological study on *Planococcus ficus* (Sign.) in Veneto. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri', 46:3-20.
- El peruano (19 de abril del 2021). Desde este año las uvas y cítricos peruanos podrán exportarse al mercado argentino. Recuperado de: <https://elperuano.pe/noticia/119126-desde-este-ano-las-uvas-y-citricos-peruanos-podran-exportarse-al-mercado-argentino>
- El Serafi, H., A; Abdel S. y Abdel, N. (2000). Effect of four aphid species on certain biological characteristics and life table parameters of *Chrysoperla carnea* Stephen and *Chrysopa septempunctata* Wesmael (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences 3(2): 239-245.
- Engelbrecht, D. J. y Kasdorf, G. G. F. (1990). Transmission of grapevine leafroll disease and associated closteroviruses by the vine mealybug, *Planococcus ficus*. Phytophylactica, 22(3):341-346.
- Etchebarne, E. F., Strafile, D. y Becerra, V. (2004). Cochinilla harinosa de la Vid *Planococcus ficus*. Centro de Estudios de Fitofarmacia Estación Experimental Agropecuaria (EEA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina. Recuperado de: <https://www.infowine.com/intranet/libretti/libretto920-01-1.pdf>
- Fernández, L. H. (2001). La viticultura canaria. Agricultura: Revista agropecuaria, 833: 796-805.
- Figueira, L., C. Freire y B. Souza. 2000. Biología y Exigencias Térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Alimentada con huevos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidóptera: Noctuidae). Ciên Agrotec. 24(2): 319-326.

- FAO (Food and Agriculture Organization) (2014). Recuperado de: <http://www.fao.org/integrated-pests-management>.
- Fu, A. A. y Grageda, J. (2002). Control biológico del piojo harinoso de la vid *Planococcus ficus* (Signoret) en Hermosillo, Sonora. Simposio de control biológico del piojo harinoso, XXV. Congreso Nacional de Control Biológico. Hermosillo, México. Recuperado de: <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Fu-Castillo-2002-Biocontrol-of-Planococcus-ficus.pdf>
- Gamboa, S.; Souza, B.; Morales, R. (2016). Actividad depredadora de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) en cultivo de Rosa sp. Revista Colombiana de Entomología 42 (1): 54-58.
- García, E. (2004). Los vinos de ida y vuelta. Ars Pharmaceutica, 45(4): 373-383. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1166997>
- Gerling, D. (1990). Whiteflies their bionomics, pest status and management. Department of zoology, The Georges. Wise faculty of life Sciences. Tel Aviv University, Israel, 348.
- Gestión (15 de febrero del 2018). Pisco: SENASA afirma que presencia de escarabajo en uvas pisqueras está focalizado. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/pisco-senasa-afirma-presencia-escarabajo-uvas-pisqueras-focalizado-227394-noticia/?ref=gesr>
- Giffoni F.; Valera N.; Diaz F.; & Vásquez C. (2007). Ciclo biológico de *Chrysoperla Externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). Alimentada con diferentes presas. Consultado en: <http://revencyt.ula.ve/storage/repo/ArchivoDocumento/bioag/v19n2/articulo7.pdf>
- Gonzales, M. F. y La Rossa, F. R. (2016). Parámetros biológicos y poblacionales de *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae) sobre dos cultivares de *Vitis vinifera*. Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 75 (1-2): 45-54.
- González, S. 2014. Monitoreo dirigido de *Planococcus ficus* Signoret, (Hemiptera: Pseudococcidae) en la uva de mesa, variedad Thompson Seedless, en Ica.

- Gonzales, R. H. (2011). Pseudocóccidos de importancia frutícola en Chile (Hemíptera: Pseudococcidae). Chile. Editorial Ciencia Agrícola, (18):150-152.
- Gonzales, M.F.; Becerra, V.; Miano, J.L.; Mendoza, G. y Mazzanti, M. (2008). Monitoreo a campo y uso de trampas a base de feromonas de "cochinilla harinosa de la vid" *Planococcus ficus* Signoret. (Hemíptera: Pseudococcidae). VII Congreso Argentino de Entomología, Argentina, Huerta Grande.
- González, E. (2004). Plagas, enfermedad y conducción del cultivo de la vid (*Vitis vinifera*) (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma “Antonio Narro”). Recuperado de: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1286/PLAGAS%2C%20ENFERMEDADES%20Y%20SISTEMAS%20DE%20CONDUCCION%20DE%20LA%20VID%20%28VITIS%20VINIFERAL%20%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, R. 1989. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Santiago. Ograma, 310.
- Goldasteh, S., Talebi, A.A., Fathipour, Y., Ostovan, H., Zamani, A., and Shoushtari, R.V. (2009). Effect of temperature on life history and population growth parameters of *Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae) on coleus (*Solenostemon scutellarioides*(L.) Codd.)’, Archives of Biological Science Belgrade, 61:329-336.
- Granara de Willink, M.C., Scanoti, I.B., Terra, A.L. y Frioni, M.I. (1997). Cochinillas harinosas (Homóptera: Pseudococcidae) que afectan a las plantas cultivadas y silvestres de Uruguay. Revista agrociencia, 1:96-100. Recuperado de: <http://www.acuedi.org/ddata/5080.pdf>
- Graora, D., Spasic, R. y Ilic, S. (2014). Biology and harmfulness of *Planococcus vovae* (Nassonov) (Hemiptera: Pseudococcidae) in Belgrade area. Pesticidi and fitomedicina, 29: 67-74, doi: 10.2298/PIF1401067G.
- Grimalt, M. (2015). Seguimiento fenológico de la variedad de la uva “Moscatel” (*Vitis vinifera* L.) en la Marina Alta. (Tesis de pregrado, Universidad Miguel Hernández de Elche). Recuperado de: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2478/1/TFG%20Grimalt%20Tr%C3%B2%2C%20Maria%20del%20Mar.pdf>

- Gullan, P. J. y Martin, J. H. (2009). Encyclopedia of insects. Academic Press, San Diego, USA, 957-967.
- Hagen, K. S. y Tassan, R. L. (1972). Exploring nutritional rules of extracellular symbiotes on the reproduction of honeydew feeding adult Chrysopids and Tephritids. Insect and nutrition North-Holland, 25.
- Haruyama, N., Mochizuki, A., Duelli, P., H. Naka, M. Nomura (2008). Green lacewing phylogeny, based on three nuclear genes (Neuróptera: Chrysopidae). Systematic Entomology, 33: 275-288.
- Huertas, L. (2014). Historia de la producción de vinos y piscos en el Perú. *Universum (Talca)*, 19(2): 44-61. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762004000200004>
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de la vid. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.ica.gov.co/getattachment/cfd74811-9005-41ca-87b3-57b7984c5afb/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-vid.aspx>
- Isenhour, D.J. y Yeargan, K.V. (1981). Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with notes in laboratory rearing. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 74:114-116.
- Janduí J, Macedo L, Da Costa R. 2003. Biología de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratorio. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico 185. Brazil.
- Jerí J. C. (2016). Respuesta funcional y capacidad predadora de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) en el control de *Aphis gossypii* (Hemíptera: Aphididae). Ayacucho – Perú, 2010. en Ayacucho (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga).
- Kol-Maimon, H., Ghanim, M., Franco, J. C. y Mendel, Z. (2014). Evidence for gene flow between two sympatric mealybug species (Insecta: Coccoidea: Pseudococcidae).1(9):1-10.

- Kriegler, P. J. (1954). Bydrae tot die kennis van *Planococcus citri* (Risso) (Homóptera: Pseudococcidae). Doctoral dissertation. Stellenbosch University. Stellenbosch, South Africa.
- Krishnamoorthy, A. y Mani, M. (1989). Occurrence of mealybugs and their natural enemies on custard apple around Bangalore, South India. *J. Biol. Control*, 3-77.
- Lambert, F. 2012. Seleção do local de oviposição por *Ceraeochrysa* spp. (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae): a preferência pela presa está associada ao melhor desempenho da prole. Tese Mag. Sc. Brazil. UENF. 93 p.
- Lucchi, A. (2018). Manejo de la cochinilla harinosa de la vid, *Planococcus ficus*, mediante control biológico y confusión sexual. Revista PHYTOMA. Recuperado de: <https://www.phytoma.com/tienda/revistas/product/460-298-abril-2018>
- Macavilca A. (2015). Ciclo biológico y capacidad de predación de *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae) con *Aleurodicus juleikae* (Hemiptera: Aleyrodidae). Tesis bachiller agronomía.
- Mello, W.; Maia, S.; Carvalho, C.;Souza, B.;Cruz, I.;Terezinha J.A. y Maia, F. (2004). Capacidade predatória e aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuróptera: Chrysopidae) alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (fitch, 1856) (Hemíptera: Aphididae). *Ciênc. agrotec.*, Lavras, 28(6):1259-1268.
- Miano, J.; Lannoy, M. y Rolfi, M. (2014). Manejo integrado de plagas en viñedos, desafío sólo para amantes de la sustentabilidad. Doi: 05005. 10.1051/oivconf/201405005.
- Monserrat, V. J. (2008). Nuevos datos sobre algunas especies de Hemeróbidos (Insecta: Neuroptera: Hemerobiidae), *Graellsia*, 64 :233-253.
- Morón, M. y Arce, R. (2002). Descriptions of the immature stages of five Mexican species of *Gymnetis* (Coleóptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). *The Entomological Society of Washington*, 104(4): 1036-1054.
- Murata, A.T.; De Bortoli, S.A. (2009). Estudo da capacidade de consumo do pulgão da couve por *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae).

- Revista Brasileira de Agroecologia. 4(2):3034-3038. Recuperado de <http://www.abaagroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/8902/6238>
- Nuñez, E. (1989). Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuróptera: Chrysopidae). Revista Peruana Entomológica, 31: 76-82.
 - Nuñez, E. (1988). Chrysopidae (Neuróptera) del Perú y sus especies más comunes. Revista Peruana Entomológica, 39: 69-75. Recuperado de: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v31/pdf/a15v31.pdf>
 - Ocete, R., M. A. López, M. Lara y R. Del Tío. 1997. The sanitary state of a phytogetic resource: the Spanish wild grapevine, *Vitis vinifera sylvestris* Gmelin (Hegi), populations. Plant Genetic Resources Newsletter (FAO), 110: 5-12.
 - Odar, R. (2015). Manejo integrado de plagas y enfermedades de *Vitis vinifera* en Pacanguilla, La Libertad (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo). Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4116/ODAR%20INO%C3%91AN%20Richard.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Palomares, M.; Molina, T. J.; Bravo, M.; Arredondo, H. C. (2020). Life table of *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) reared on *Melanaphis sacchari* (Hemíptera: Aphididae). Revista Colombiana de Entomología 46 (1): e6831. Recuperado de: <https://doi.org/10.25100/socolen.v46i1.6831>.
 - Penny, N.D. (2002). A Guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica Proceedings of the California Academy of Sciences, 53: 161-45.
 - Pérez C. M. M. (2016). Control químico de *Planococcus ficus* (Signoret) en uva de mesa var. Superior en condiciones de Ica. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina), 210.
 - Polak, M.; Ruiz, A.; Contreras, G.; Videla, G.; Olazo, E.G. (1996) Comparative consumption level of *Chrysoperla externa* (Hagen) and *Ceraeochrysa paraguayana* (Navas) (Neuroptera: Chrysopidae) feeding *Heliothis zea* (F.) (Lepidóptera: Noctuidae) eggs. In:.. International Congress of Entomolog, 2:660.

- Ramos, A. y Serna, F. (2004). Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas (Hemíptera: Pseudococcidae). Museo entomológico, 19. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v57n2/a03v57n2.pdf>
- Raven, K. 1993. Orden homóptera: Sternorrhyncha. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú, 52.g
- Red agrícola (2018). Las plagas que amenazan al Sur: enemigo al acecho. Recuperado de: <https://www.redagricola.com/pe/enemigo-al-acecho/>
- Reho A.I, 2014: Productores de hortaliza: perspectivas de uva de mesa. Recuperado de: <https://3osnmq2t6e6040kvi212z8wy-wpengine.netdna>.
- Ribeiro, A. L.; Dal'Col A.; Corrêa, E.:Ribeiro, C. A.; Jovanowichs, R. y Terezinha, Y. (2011). Development of Chrysoperla externa fed in the larval stage with eggs of Bonagota cranaodes. Ciência Rural, Santa Maria, 41(9):1571-1577.
- Ripa S.R. y Luppichini P. (2010). Vineyard pest management. Colección Libros INIA N°26. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile.
- Rung, A. (2013). *Planococcus minor* (Maskell, 1897) (Hemíptera: Pseudococcidae). Dirección general de sanidad vegetal, 1. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/472514/Ficha_t_cnica_Planococcus_minor.pdf
- Rzaeva, L. M. (1985). Parásitos y depredadores de la cochinilla de la uva (*Planococcus ficus* Signoret) e introducción de nuevos enemigos naturales en el Transcáucaso oriental. Izvestiya Akademii Nauk Azerbaidzhanskoï SSR, Biologicheskikh Nauk, 4: 34-39.
- Salazar, J. (1971). Contribución al conocimiento de los Pseudococcidae del Perú. Revista Entomológica del Perú, 15(2): 277-278.
- Sánchez, G. (2019). Manejo Integrado del cultivo de la vid. Lima, Perú. Recuperado de: http://sepperu.com.pe/wp1/wp-content/uploads/2019/11/Guillermo-Sanchez-MIP-de-la-vid_watermark.pdf

- Sánchez, G y Sánchez, J. (2008). Manejo integrado del cultivo de espárrago en el Perú. IPEH – INCAGRO - UNALM. Lima – Perú, 117.
- Salamanca B, J; Varón D, E; Santos A, O. (2010). Cría y evaluación de la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre *Neohydatothrips signifer*, trips plaga del cultivo de maracuyá. Corpoica cienc. Tecnol agropecu. 11(1): 31-40.
- Sarayasi, S. R. (2012). Control biológico de plagas: Una alternativa a los insecticidas. Leisa Revista de agroecología, 28(1):16-17.
- SENASA (Servicio Nacional Sanidad Agraria del Perú) (2016). Importancia del Control Biológico de plagas en la agricultura peruana. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-del-control-biologico-de-plagas-en-la-agricultura-peruana/>
- SENASA (Servicio Nacional Sanidad Agraria del Perú) (2020). Guía para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa) para el cultivo de uva. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/Guia-BPA-UVA.pdf>
- SENASA (Servicio Nacional Sanidad Agraria del Perú) (2014). Crisopas, Centro de Control Biológico. Ficha Técnica 2.
- SFE (Servicio Fitosanitario del Estado), (2015). Guía técnica para el monitoreo de *Pseudococcus elisae* y *Diaspis boisduilli* en Musa AAA. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, CRC. doi: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1017/S000748530700538X>
- Sifuentes S. (2019). Biología, comportamiento y capacidad de predación de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) con *Planococcus ficus* (Hemíptera: Pseudococcidae) en La Molina (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3976/sifuentes-amez-silvia-datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Smith, RF; Reynolds, HT. 1966. Principles, definitions and scope of integrated pest control. En: FAO Symposium on Integrated Pest Control, 1:11-17

- Soffiantini, L.R. y De Luna, J. (2006). Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados con pulgones de la erva-doce. *Revista de Biología e Ciencias da Terra* 6: 20-35.
- Soto, José, y Iannaccone, José. (2008). Efecto de dietas artificiales en la biología de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Chrysopidae: Neuroptera). *Acta zoológica mexicana*, 24(2), 01-22. Recuperado en 22 de abril de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065
- Tauber, C. A., Tauber, M. J., Albuquerque, G. S. (2009). Neuróptera (Lacewings: Antlions). In: Resh, V.H., Cardé, R.T. (eds) *Encyclopedia of insects*. San Diego. Academic Press, 695- 707.
- Tauber, M y Tauber, C. (2000). Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae). *Amer. Entomol.* 46(1):26-28.
- Tremblay, E. (1988). *Entomologia applicata*. Napoli, Liguori Editore. 2(1).
- Van Driesche, R. G.; Hoddle, M. S.; Center, T.D. (2007). Control de plagas y malezas por enemigos naturales. México. Forest Health Technology Enterprise Team, 737.
- Valencia, L., Romero, J., Valdez, J., Carrillo, J. y López, V. (2006). Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 22(1): 17-61
- Varikou, K., Birouraki, A., Bagis, N. y Kontodimas, D. C. (2010). Effect of temperature on the development and longevity of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 103(6):943-948.
- Viera, M. (2019). Ciclo biológico de *Planococcus citri* (Risso) “chanchito blanco” en cultivo de vid variedad Red Globe, Piura, 2016. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura). Recuperado de: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1992/AGR-VIE-CHI-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ulhaq, M.M., A. Sattar, Z. Salihah, A. Farid, A. Usman & S.U.K. Khattak. (2006). Effect of different artificial diets on the biology of adult green lacewing (*Chrysoperla carnea* Stephens.). Songklanakarin J. Sci. Technol. 28: 1-8.
- Walton, V. M. y Pringle, K. L. (2004). Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemíptera: Pseudococcidae), a key pest in South African vineyards. A Review. S. Afr. J. Enol. Vitic, 25 (2): 54-62.
- Walton, V. M. (2003). Development of an integrated pest management system for vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret), in vineyards in the Western Cape Province. (Tesis de pregrado, Stellenbosch University. Stellenbosch).
- Waterworth, R. A., Wright, I. M. y Millar, J. G. (2011). Reproductive biology of three cosmopolitan mealybug (Hemíptera: Pseudococcidae) species, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus viburni*, and *Planococcus ficus*. Annals of the Entomological Society of America, 104(2):249-260.

CAPITULO IX

ANEXOS

Anexo 1. Prueba estadística para el período de incubación- Kruskal Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Dias	1°	30	2.17	1.12	2.00	76.08	<0.0001
Dias	2°	30	5.57	0.90	6.00		
Dias	3°	30	8.83	0.46	9.00		

Trat.	Ranks	
1°	16.70	A
2°	44.30	B
3°	75.50	C

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

Anexo 2. Prueba estadística para el período de larva I - Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	5.63	1.45	6.00	42.49	<0.0001
DIAS	2°	30	5.03	0.85	5.00		
DIAS	3°	30	8.30	1.97	8.00		

Trat.	Ranks	
2°	26.65	A
1°	40.20	A
3°	69.65	B

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

Anexo 3. Prueba estadística para el período de larva II- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	4.53	1.14	4.00	33.15	<0.0001
DIAS	2°	30	5.23	0.94	5.00		
DIAS	3°	30	6.43	1.01	6.00		

Trat.	Ranks	
1°	28.10	A
2°	41.95	A
3°	66.45	B

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

Anexo 4. Prueba estadística para el período de larva III- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	5.40	2.77	5.00	41.04	<0.0001
DIAS	2°	30	7.77	1.14	8.00		
DIAS	3°	30	10.53	2.92	9.00		

Trat.	Ranks	
1°	24.37	A
2°	44.58	B
3°	67.55	C

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

Anexo 5. Prueba estadística para el período larval- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	15.57	2.82	15.00	63.61	<0.0001
DIAS	2°	30	18.03	1.63	18.00		
DIAS	3°	30	25.27	4.09	24.50		

Trat.	Ranks	
1°	21.73	A
2°	40.07	B
3°	74.70	C

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

Anexo 6. Prueba estadística para el período pupal- Kruskal-Wallis Test.

Variable	Generación	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Dias	1°	30	10.93	1.57	11.00	65.29	<0.0001
Dias	2°	24	16.46	0.98	16.00		
Dias	3°	22	24.45	1.82	25.00		

Trat.	Ranks	
1°	15.78	A
2°	42.15	B
3°	65.50	C

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

Anexo 7. Prueba estadística para el ciclo biológico- Kruskal-Wallis Test.

Variable	Generación	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Dias	1°	30	28.66	1.57	11.00	65.29	<0.0001
Dias	2°	24	40.06	0.98	16.00		
Dias	3°	22	58.54	1.82	25.00		

Trat.	Ranks	
1°	15.78	A
2°	42.15	B
3°	65.50	C

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

Anexo 8. Periodo de pre oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*.

Muestra (Hembras)	Pre oviposición (N° días)
1	10
2	10
3	12
4	10
5	9
6	9
7	8
8	9
9	10
10	7
PROMEDIO	9.4
MAX	12
MIN	7

Anexo 9. Periodo de oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*.

Muestra (Hembras)	Oviposición (N° días)
1	30
2	59
3	70
4	53
5	54
6	50
7	53
8	36
9	57
10	26
PROMEDIO	48.8
MAX	70
MIN	26

Anexo 10. Periodo de post oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*.

Muestra (Hembras)	Post oviposición (N° días)
1	12
2	13
3	10
4	2
5	2
6	6
7	0
8	10
9	4
10	5
PROMEDIO	6.4
MAX	13
MIN	0

Anexo 11. Capacidad de oviposición de 10 hembras de *Chrysoperla externa*.

Muestra (Hembras)	Promedio (huevos/días)	Máximo	Mínimo	Total (Huevos)	N° días vivo
1	7.9	30	0	341	43
2	5.1	16	0	372	73
3	5.0	18	0	409	81
4	12.6	37	0	670	53
5	13.2	37	0	737	56
6	17.2	37	0	981	57
7	21.5	41	0	1137	53
8	5.1	18	0	238	47
9	8.9	27	0	552	62
10	3.0	13	0	96	32
PROM	10			553.3	55.7
MAX	21.5	41	0	1137	81
MIN	3	13	0	96	32

Anexo 12. Longevidad de 10 adultos de *Chrysoperla externa*.

Muestra	Hembra	Macho
1	43	74
2	73	54
3	81	35
4	56	72
5	57	70
6	57	76
7	53	64
8	47	58
9	62	47
10	32	78
PROMEDIO	56.1	62.8
MAX	81	78
MIN	32	35

Anexo 13. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio I- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	38.57	18.43	41.50	78.11	<0.0001
DIAS	2°	30	84.27	12.15	84.50		
DIAS	3°	30	187.33	55.82	176.50		

Trat. Ranks

1°	15.70	A
2°	45.48	B
3°	75.32	C

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

Anexo 14. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio II- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	216.47	56.44	195.50	48.59	<0.0001
DIAS	2°	30	298.50	66.43	290.50		
DIAS	3°	30	383.97	80.27	383.00		

Trat. Ranks

1°	21.62	A
2°	46.27	B
3°	68.62	C

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

Anexo 15. Prueba estadística para la capacidad de predación en estadio III- Kruskal-Wallis Test.

Variable	GENERACIÓN	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DIAS	1°	30	519.13	271.32	488.50	69.17	<0.0001
DIAS	2°	30	1069.40	171.54	1083.50		
DIAS	3°	30	1807.30	610.01	1559.00		

Trat.	Ranks	
1°	17.33	A
2°	45.73	B
3°	73.43	C

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



BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN DE CHRYSOPERLA EXTERNA (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE), SOBRE PLANOCOCCUS FICUS (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE), BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO, LA MOLINA, LIM

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%	12%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	acronyms.thefreedictionary.com	1%
	Fuente de Internet	
2	ciat-library.ciat.cgiar.org	1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León	1%
	Trabajo del estudiante	
4	tesis.ipn.mx	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	www.leisa-al.org	<1%
	Fuente de Internet	
7	revistacta.agrosavia.co	<1%
	Fuente de Internet	

8	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
9	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	revistas.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
12	vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.sabiia.cnptia.embrapa.br Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
15	www.journalscientia.com Fuente de Internet	<1 %
16	plaguicidas-y-alternativas.org Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.avocadosource.com Fuente de Internet	<1 %
19	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	pharmacia.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
24	cict.umcc.cu Fuente de Internet	<1 %
25	www.socmexent.org Fuente de Internet	<1 %
26	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
27	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
28	CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DAAC del Fundo la Mejorana-IGA0013723", R.D.G. N° 189-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
29	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

30	agronoticias2012.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
32	www.jourlib.org Fuente de Internet	<1 %
33	dspace.umh.es Fuente de Internet	<1 %
34	www.daypo.com Fuente de Internet	<1 %
35	www.enologo.cl Fuente de Internet	<1 %
36	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to Universidad Del Magdalena Trabajo del estudiante	<1 %
38	agroexportaciones.com Fuente de Internet	<1 %
39	biologiaanimalpascal.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
41	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

42	scholar.sun.ac.za Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1 %
44	www.elcatavinos.com Fuente de Internet	<1 %
45	fineshermanoslatinoamericanos.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
46	CASTILLO, A., A. K. SERRANO, O. F. MIKERY, and J. PÉREZ. "Life history of the sand fly vector Lutzomyia cruciata in laboratory conditions : Life history of Lu. cruciata", Medical and Veterinary Entomology, 2015. Publicación	<1 %
47	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
48	gestion.pe Fuente de Internet	<1 %
49	exportandouvasfrescas.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
50	www.agronegocios.gob.sv Fuente de Internet	<1 %
51	Wilson J. Morandi Filho, Vitor C. Pacheco-da-Silva, Maria C. Granara de Willink, Ernesto	<1 %

Prado, Marcos Botton. "A survey of mealybugs infesting South-Brazilian wine vineyards", Revista Brasileira de Entomologia, 2015

Publicación

52

fddocuments.net

Fuente de Internet

<1 %

53

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

54

repositorioinstitucional.buap.mx

Fuente de Internet

<1 %

55

www.gob.mx

Fuente de Internet

<1 %

56

Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion

Trabajo del estudiante

<1 %

57

ia903105.us.archive.org

Fuente de Internet

<1 %

58

caelum.ucv.ve

Fuente de Internet

<1 %

59

complete.bioone.org

Fuente de Internet

<1 %

60

mk-group.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

61

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

62

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

63

revistas.udenar.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

64

uenf.br

Fuente de Internet

<1 %

65

Submitted to Submitted on 1687466820038

Trabajo del estudiante

<1 %

66

Héctor Manuel Luna-Espino, Alfredo Jiménez-Pérez, Víctor Rogelio Castrejón-Gómez.

"Assessment of Chrysoperla comanche (Banks) and Chrysoperla externa (Hagen) as Biological Control Agents of Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on Tomato (Solanum lycopersicum) under Glasshouse Conditions", Insects, 2020

Publicación

<1 %

67

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

Trabajo del estudiante

<1 %

68

naturalis.fcnym.unlp.edu.ar

Fuente de Internet

<1 %

69

repositorio.une.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

70	www.portalagrochile.cl Fuente de Internet	<1 %
71	Submitted to Unviersidad de Granada Trabajo del estudiante	<1 %
72	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
73	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
74	portal.amelica.org Fuente de Internet	<1 %
75	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
76	www.nanconstruccion.es Fuente de Internet	<1 %
77	Antonio García Barberá. "Study of the Degradation of New Lubricant Oil Formulations with the Design and Demands of Current and Future Engines", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1 %
78	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	<1 %
79	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %

80	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
81	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
82	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	<1 %
83	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
84	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
85	rus.ucf.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
86	vdocuments.net Fuente de Internet	<1 %
87	www.entomologia.socmexent.org Fuente de Internet	<1 %
88	GHORBANIAN, Samira, AGHDAM, Hossein Ranjbar, GHAJARIEH, Hamid and MALKESHI, Seyed Hassan. "Life cycle and population growth parameters of Cryptolaemus montrouzieri Mulsant (Col.: Coccinellidae) reared on Planococcus citri (Risso) (Hem.: Pseudococcidae) on Coleus", TUBITAK, 2011. Publicación	<1 %

89	Marília Mickaele Pinheiro Carvalho, Maísa Melo Moreira, Daniel Amorim Vieira, Lítissa Aparecida Corrêa Reis et al. "Trophic relationship between Chrysoperla externa (Neuroptera: Chrysopidae) and Planococcus citri (Hemiptera: Pseudococcidae) associated with rose bushes", Revista Brasileira de Entomologia, 2022 Publicación	<1 %
90	aplicandolatermodinamica.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
91	cencomed.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
92	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
93	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
94	portal.sre.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
95	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
96	repositorio.unesp.br Fuente de Internet	<1 %
97	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

98

repositorio.uni-lj.si

Fuente de Internet

<1 %

99

Daniel J. Mennill, Sandra L. Vehrencamp. "Sex Differences in Singing and Duetting Behavior of Neotropical Rufous-and-White Wrens (*Thryothorus Rufalbus*)", *The Auk*, 2005

Publicación

<1 %

100

Dorys T Chirinos, Rossana Castro, Jorge Cun, Jessenia Castro, Soraya Peñarrieta Bravo, Leonardo Solis, Francis Geraud-Pouey. "Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador", *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 2019

Publicación

<1 %

101

Modesto del Pino, María del Carmen Rodríguez, Juan Ramón Boyero, José Miguel Vela. "Predatory Arthropods Associated with the Invasive Tipu Psyllid, *Platycorypha nigrivirga*, in Southern Spain", *Neotropical Entomology*, 2023

Publicación

<1 %

102

archive.org

Fuente de Internet

<1 %

103

cederul.unizar.es

Fuente de Internet

<1 %

104

dokumen.site

Fuente de Internet

<1 %

105

elagronomico.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

106

es.unionpedia.org

Fuente de Internet

<1 %

107

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

108

notablesdelaciencia.conicet.gov.ar

Fuente de Internet

<1 %

109

syborg.com

Fuente de Internet

<1 %

110

ufdcimages.uflib.ufl.edu

Fuente de Internet

<1 %

111

www.cacic2016.unsl.edu.ar

Fuente de Internet

<1 %

112

www.ilustrados.com

Fuente de Internet

<1 %

113

www.unas.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

114

ELISA ADELL SALES. "Material particulado y bioaerosoles en el aire de granjas de aves y

<1 %

conejos: cuantificación, caracterización y medidas de reducción", Universitat Politècnica de Valencia, 2014

Publicación

115

Gabriel Rodrigo Rugno, Odimar Zanuzo Zanardi, Johanna Bajonero Cuervo, Matheus Rovere de Moraes, Pedro Takao Yamamoto. "Impact of insect growth regulators on the predator *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae)", *Ecotoxicology*, 2016

Publicación

<1 %

116

García, . "Outlet works", *Dam Maintenance and Rehabilitation II*, 2010.

Publicación

<1 %

117

Gerusa de Alkmim Radicchi. "Conservación in situ en el Proyecto Arqueología Antártica. Desafíos bajo el paralelo 60°S", *Universitat Politècnica de Valencia*, 2022

Publicación

<1 %

118

Sandra Vacas González. "Uso de semioquímicos en el control de plagas. Estudios básicos y de aplicación", *Universitat Politècnica de Valencia*, 2011

Publicación

<1 %

119

aquaticcommons.org

Fuente de Internet

<1 %

120	dspacetest.cgiar.org Fuente de Internet	<1 %
121	fddocuments.es Fuente de Internet	<1 %
122	files.ufgd.edu.br Fuente de Internet	<1 %
123	iam.webs.upv.es Fuente de Internet	<1 %
124	moam.info Fuente de Internet	<1 %
125	redepapa.org Fuente de Internet	<1 %
126	repositorio.unam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
127	ri.ujat.mx Fuente de Internet	<1 %
128	transparencia.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
129	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
130	www.cadwizz.net Fuente de Internet	<1 %
131	www.sma.df.gob.mx Fuente de Internet	<1 %

132

www.socolen.org.co

Fuente de Internet

<1 %

133

Eche Ingenieros S.R.L. "PAMA de la Instalación Agro Industrial dedicada al Cultivo de Caña de Azúcar y al Procesamiento Industrial para la Obtención de Azúcar y Alcohol-IGA0005332", R.D. N° 534-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021

Publicación

<1 %

134

Jordano Salamanca Bastidas, Edgar Herney Varón Devia, Óscar Santos Amaya. "Cría y evaluación de la capacidad de depredación de Chrysoperla externa sobre Neohydatothrips signifer, trips plaga del cultivo de maracuyá", Ciencia & Tecnología Agropecuaria, 2010

Publicación

<1 %

135

repositorio.ufpb.br

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo