

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN
DE *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) CON
Planococcus ficus (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EN LA
MOLINA”**

Presentada por:

SILVIA SIFUENTES AMEZ

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

Lima – Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN
DE *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) CON
Planococcus ficus (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EN LA
MOLINA**

**Presentada por:
SILVIA SIFUENTES AMEZ**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO**

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

**Dr. Jorge Escobedo Álvarez
PRESIDENTE**

**Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango
ASESORA**

**Dr. Alexander Rodríguez Berrio
MIEMBRO**

**Ing. Mg. Sc. Germán Juyo Coronado
MIEMBRO**

**Lima - Perú
2019**

DEDICATORIA

A mis padres por sus valores, sacrificios y empeño.

A mis hermanos por su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional, su paciencia ante mis caídas y sus elogios ante mis triunfos.

AGRADECIMIENTO

A mi patrocinadora Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango por su paciencia, enseñanza, confianza y compromiso durante la elaboración del trabajo de investigación.

A mis amigos, quienes ayudaron en la realización de esta tesis. Sin su ayuda, consejos y noches de desvelo esto no sería posible.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	Familia Chrysopidae.....	3
2.1.1	<i>Chrysoperla externa</i> :	4
2.2	Familia Pseudococcidae:	5
2.3	Genero planococcus:.....	6
2.3.1	<i>Planococcus ficus</i> :	7
2.4	Manejo Integrado de Plagas:	9
2.4.1	Control Biológico:	10
2.4.2	Manejo Integrado de <i>Planococcus ficus</i>	11
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1	Materiales	14
3.1.1	Material genético	14
3.1.2	Material y equipo	14
3.2	Metodología.....	15
3.2.1	Estudio de la biología.....	15
3.2.2	Comportamiento de <i>Chrysoperla externa</i>	19
3.2.3	Capacidad de predación <i>Chrysoperla externa</i>	20
3.3	Análisis estadístico	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	24
4.1	Biología de <i>Chrysoperla externa</i>	24
4.1.1	Periodo de incubación.....	24
4.1.2	Periodo larval	26
4.1.3	Periodo pupal	28
4.1.4	Ciclo biológico.....	29

4.1.5	Parámetros biológicos.....	31
4.2	Comportamiento de Crhyperla externa.....	37
4.2.1	Comportamiento del adulto.....	37
4.2.2	Huevo.....	40
4.2.3	Comportamiento del periodo larval	41
4.2.4	Comportamiento del periodo larval - pupal	44
4.3	Capacidad de predación.....	48
4.3.1	Estadio larva I.....	48
4.3.2	Estadio larval II.....	49
4.3.3	Estadio larval III	50
4.3.4	Capacidad de predación de las tres generaciones	52
V.	CONCLUSIONES	56
VI.	RECOMENDACIONES	58
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	59
VIII.	ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Rango y promedio en días de los estados de desarrollo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015	24
Tabla 2. Duración promedio en días de los estadios y estado larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015	26
Tabla 3. Proporción de sexo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	31
Tabla 4. Duración (mínima, máxima y promedio) en días los periodos de preoviposición y post – oviposición de hembras de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	32
Tabla 5. Capacidad de oviposición de hembras de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	33
Tabla 6. Ocurrencia de la eclosión de huevos de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	35
Tabla 7. Rango y promedio en días de la longevidad de hembra y macho de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	36
Tabla 8. Capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	48
Tabla 9. Capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	50
Tabla 10. Capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	51
Tabla 11. Cantidad de <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), para alcanzar su desarrollo larval. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	52
Tabla 12. Cantidad de <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), de los tres estadios larvales. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recolección en campo infectado con <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae).....	21
Figura 2. Zapallo loche infestado de <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae).....	21
Figura 3. Placa Petri enumerada para la crianza de larva de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae)	22
Figura 4. Hembra y Macho de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) mostrando diferencias morfológicas.	22
Figura 5. Alimentación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) con <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae) con ayuda del pincel fino.....	23
Figura 6. Duración promedio en días del periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	25
Figura 7. Duración promedio en días del periodo larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015...	27
Figura 8. Duración promedio en días del periodo pupal de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015...	29
Figura 9. Duración promedio en días del ciclo total de desarrollo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	30
Figura 10. Capacidad de oviposición promedio de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	34
Figura 11. Curva de oviposición promedio de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	34
Figura 12. Ocurrencia de la eclosión de huevos de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	35
Figura 13. Emergencia del adulto de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	37
Figura 14. Emergencia del adulto de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	39
Figura 15. Desarrollo del huevo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	40
Figura 16. Eclosión del huevo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	41
Figura 17. Larva del primer estadio larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) alimentándose de <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	42
Figura 18. Desarrollo del estadio larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	43

Figura 19. Formación del capullo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	45
Figura 20. Cambio de color a lo largo del desarrollo de una pupa de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	46
Figura 21. Desarrollo de pupa de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	47
Figura 22. Capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	49
Figura 23. Capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	50
Figura 24. Capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	51
Figura 25. Número de ninfa del segundo estadio de <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), para alcanzar su desarrollo larval. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Duración en días del periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015...	63
Anexo 2. Duración en días del periodo larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015...	64
Anexo 3. Duración en días del periodo pupal de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015...	65
Anexo 4. Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio y proporción de sexo de la primera generación. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	66
Anexo 5. Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. Segunda generación. La Molina, Lima – Perú. 2015	67
Anexo 6. Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. Tercera generación. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	68
Anexo 7. Registro individual del periodo de preoviposición, post-oviposición, en días y de la capacidad de oviposición de las hembras de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	69
Anexo 8. Registro diario de oviposición de hembra apareadas de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	70
Anexo 9. Ritmo de eclosión de huevo de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	73
Anexo 10. Registro individual de la longevidad en días de adultos de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) y la temperatura y humedad registrada en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	75
Anexo 11. Capacidad de predación de la primera generación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	76
Anexo 12. Capacidad de predación de la segunda generación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	78

Anexo 13. Capacidad de predación de la tercera generación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	81
Anexo 14. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	83
Anexo 15. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	83
Anexo 16. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	84
Anexo 17. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	84
Anexo 18. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, periodo larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	86
Anexo 19. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo larval de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	87
Anexo 20. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	89
Anexo 21. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	90
Anexo 22. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015.....	91
Anexo 23. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de preoviposición de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	92

Anexo 24. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, de la capacidad de oviposición de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	93
Anexo 25. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, post-oviposición de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	96
Anexo 26. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, de la longevidad de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	97
Anexo 27. Prueba estadística para el periodo de incubación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	100
Anexo 28. Prueba estadística para el periodo larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	101
Anexo 29. Prueba estadística para el periodo pupal de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	102
Anexo 30. Prueba estadística para el ciclo total de desarrollo de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	104
Anexo 31. Prueba estadística para la capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	105
Anexo 32. Prueba estadística para la capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	107
Anexo 33. Prueba estadística para la capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	108
Anexo 34. Prueba estadística de la capacidad de predación de <i>Chrysoperla externa</i> (Neuroptera: Chrysopidae) a <i>Planococcus ficus</i> (Hemiptera: pseudococcidae), de las tres generaciones, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015	110

RESUMEN

El presente trabajo de investigación aborda la biología, comportamiento y capacidad de predación de *Chrysoperla externa* alimentado con ninfas del segundo estadio de *Planococcus ficus* criados en zapallo loche (*Cucurbita moschata*) y papa peruana (*Solanum tuberosum*), bajo condiciones de laboratorio.

Chrysoperla externa es un insecto benéfico que se encuentra en toda la costa peruana de forma natural, en su estado larval se alimenta de insectos plagas y en su estado adulto consume polen. La crisopa es un insecto predador que tiene la característica de matar de forma instantánea a su presa por la cual es considerada un buen componente de control biológico para el Manejar Integrado de Plagas.

Los resultados de la investigación indican que *Chrysoperla externa* a una temperatura de $22.15 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa $67.33 \pm 4.3\%$ tiene un periodo de incubación de 6 días, periodo larval de 20.49 días, periodo pupal de 17.2 días lo que hace un ciclo biológico de 43.68 días. Asimismo, los parámetros biológicos como la proporción de sexos entre hembras y machos es 3:2, periodo de preoviposición de 5.71 días, oviposición de 77.43 días; con una capacidad máxima de oviposición de 621 huevos y longevidad de los machos 75 días y de hembras 91.71 días.

En la investigación se evidenció que el comportamiento de *Chrysoperla externa* se desarrolla desde 6 am hasta 7 pm.

Finalmente, se contabilizó la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* en tres generaciones, obteniéndose 454.84, 490.87 y 459.76 ninfas del segundo estadio de *Planococcus ficus* predadas por cada una de las generaciones a una temperatura de $21.85 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa $72.12 \pm 3.63\%$.

Palabras clave: *Chrysoperla externa*, ciclo biológico, capacidad de predación.

ABSTRACT:

The present research work focuses on the biology, behavior and predation capacity of *Chrysoperla externa* fed with nymphs of the second stage of *Planococcus ficus* bred on Loche pumpkin (*Cucurbita moschata*) and Peruanita potato (*Solanus tuberosa*), under laboratory conditions.

Chrysoperla externa is a beneficial insect which is found naturally in all the Peruvian coastal region, in its larval stage it feeds on pest insects and in its adult stage consumes pollen. This insect is considered a good component of biological control for Integral Management of Pests due to its capacity to kill instantaneously its prey and feed on them.

The results of the research indicate that *Chrysoperla externa* at a temperature of $21.15 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $67.33 \pm 4.3\%$ has an incubation period of 6 days, larval period of 20.49 days, pupal stage of 17.2 days making a biological cycle of 43.68 days. In addition, biological parameters such as sex ratio between female and male is 3:2, preoviposition period of 5.71 days, Oviposition of 77.43 days with a maximum oviposition capacity of 621 eggs, and males' longevity of 75 days and females' longevity of 91.71 days.

The research showed that the behavior of *Chrysoperla externa* develops from 6 am until 7 pm.

Finally, the predation capacity of *Chrysoperla externa* was counted in three generations, obtaining 454.84, 490.87 and 459.76 nymphs of the second stage of *Planococcus ficus* preyed by each generation at a temperature of $21.85 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $72.12 \pm 3.63\%$.

Keywords: *Chrysoperla externa*, biological cycle, predation capacity

I. INTRODUCCIÓN

El Control biológico es una herramienta del Manejo Integrado de Plagas, consiste en el uso de entes vivos para el control de plagas/enfermedades. Su uso adecuado y oportuno tiene grandes beneficios en la agricultura intensiva y extensiva, ya que disminuye el uso de pesticidas, los residuos de estos en los productos agrícolas, la contaminación ambiental y evita la muerte de controladores naturales.

Dentro de los controles biológicos usados en el Perú, están las crisopas como las especies *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* consideradas más comunes en el Perú. (Núñez, 1988). Estas especies son grandes depredadores, en la naturaleza se las encuentra depredando pulgones, larvas de lepidópteros, moscas blancas, thrips, “Cochinillas harinosas, etc. Su uso y efecto son apreciados desde siempre.

La vid, es uno de los frutales que en el Perú año tras año tiene un incremento exponencial en su rendimiento, producción y áreas nuevas instaladas según la fuente del ministerio de agricultura y riego hasta el año 2017. Las agro exportaciones de uvas peruanas cerraron el año 2018 en más de US\$ 7,030 millones representa un incremento de 12.4% en comparación al año anterior (Diario Gestión, 03 de enero 2019).

Planococcus ficus Signoret plaga potencial de la vid, se ha convertido en un problema creciente ya que al afectar directa e indirectamente al cultivo, pone en riesgo las exportaciones; al succionar con sus estiletes la savia elaborada (floema) debilita y estresa la planta teniendo como consecuencia menores rendimientos. El comportamiento que tienen estos insectos en la vid en toda su fenología es: en las épocas de agoste-poda migran a las raíces y acanaladuras de la corteza del tronco; cuando la vid empieza a retoñar, formar sus hojas, flores y racimos, la “cochinilla harinosa” migra a las hojas y posteriormente a los

racimos afectando así la calidad de la fruta debido a que esta plaga es cuarentenaria en muchos países de destino, racimos con presencia de una “cochinilla harinosa” es rechazado todo el container, un caso más crítico sería el cierre de mercado del país procedente. Por tanto el presente trabajo de investigación busca desarrollar herramientas y datos de control biológico a base de *Chrysoperla externa* que se pueda incorporar como un componente en el manejo integrado de la “cochinilla harinosa”.

OBJETIVOS:

Objetivo general

- Determinar el ciclo biológico y la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* alimentadas con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*.

Objetivos específicos

- Determinar los parámetros biológicos como longevidad, fecundidad, capacidad de oviposición de *Chrysoperla externa*.
- Describir el comportamiento en cada etapa de desarrollo del ciclo biológico de *Chrysoperla externa*.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Familia Chrysopidae

La familia Chrysopidae es la más importante y de mayor interés dentro del Orden Neuroptera, Con una distribución cosmopolita (salvo la Antártida y zonas particularmente elevadas y frías), y mayoritariamente abundante y frecuente en zonas tropicales y templadas, está constituida de 1200 especies agrupadas en 86 géneros. No sólo se trata de una de las familias del orden Neuroptera más extensas en cuanto al número de especies, sino también de una de las más importantes por su conocido interés económico, pues muchas especies de esta familia son aliados agentes biológicos en la agricultura y son utilizadas en programas de control biológico contra pequeñas plagas fitófagas, especialmente áfidos, cóccidos y aleyrodidos, ya que sus estadios larvarios, y también los imagos (adulto) de algunos de sus géneros, depredan activamente sobre estos insectos, y por su labor como agentes espontáneos de control o por su empleo y crianza por el hombre con el fin de combatir estas plagas (Monserrat *et al.*, 2014).

Las crisopas son consideradas cosmopolitas porque su acción puede encontrarse en diferentes zonas como valles, desiertos, llegando hasta los 2.500 msnm (JLSVA, 2004).

Se le puede reconocer en el campo por sus huevos ya que estos son elipsoidales y se caracteriza por ser depositados sobre el sustrato en el extremo de un largo y fino pedúnculo hialino de naturaleza proteica; la longitud oscila entre 0.7 a 2.3mm dependiendo de los géneros, la dimensión del mismo está, lógicamente, relacionada con el tamaño de la hembra. Los huevos pueden ser depositados de varias formas característicos de esta familia, siendo: aislados, cuando las hembras van depositando los huevos en distintos lugares; en grupos, en este caso la hembra deposita todo los huevos en un mismo lugar, más o menos cercanos unos a otros; en racimo, la hembra deposita todo los huevos en el mismo punto formando un racimo (Monserrat *et al.*, 2012).

Las larvas son campodeiformes y se pueden dividir en dos grupos: uno carga los restos de su víctima y otro es desnudo (Nuñez, 1988).

Los adultos son insectos de tamaño mediano (6,5-35mm de longitud de las alas), de color verde o café claro, ojos verdes o dorados y antenas cuya mitad mide hasta dos veces la longitud del ala anterior (Brooks y Bernard, 1990).

2.1.1 *Chrysoperla externa*:

Es un insecto de color verde y ojos dorados en su forma adulta, grisáceo de larva y huevos de color verde con un pedicelo largo y fino que les ayuda a estar fijos en la superficie de las hojas, tallos, frutos, etc. (Nuñez, 1988).

Considerada dentro de las cuatro especies más abundantes del genero Chrysopidae, en los cultivos de la costa peruana y de ser los más resaltantes en el control biológico; Esta especie es considerada en su etapa larval como oófago y larvífago (Nuñez, 1988).

Biología:

Son insectos holometábolos, con metamorfosis completa, tienen cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. El adulto difiere de la larva tanto en su forma como comportamiento. El ciclo biológico dura para cada estado dependiendo del clima del lugar:

Según Giffoni *et al.*, (2007) en Venezuela bajo condiciones de laboratorio (27 ± 2 °C de temperatura y $60 \pm 5\%$ de HR), con diferentes presas alimentadas, la duración del ciclo biológico en días fue:

• <i>S. cerealella</i>	Huevo 3.75	Larva 7.70	Pupa 7.95 días
• <i>A. craccivora</i>	Huevo 3.00	Larva 10.15	Pupa 7.55 días
• <i>A. neriii</i>	Huevo 3.00	Larva 20.30 días	No especifica
• <i>T. tabaci</i>	Huevo 3.00	Larva 19.10 días	No especifica
• <i>T. cinnabarinus</i>	Huevo 3.90	Larva 16.40 días	No especifica

En el Perú, Nuñez (1988) menciona que para las siguientes condiciones (25.3 °C, HR% 78) y alimentada con “polilla de los granos” *Stitotroga cerealella*, la duración de los diferentes estados es de la siguiente manera: huevo 4 a 5 días, larva I 4días, larva II 4días, larva III 4 días, pre-pupa 4días, pupa 8 días total 27 días. Para el invierno: huevo 7 días, larva I 5, larva II 5, larva III 7 días, pre-pupa 2días, pupa 18 días total 42 días.

Capacidad de predación:

Según Salamanca *et al.*, (2010) en condiciones ambientales de Colombia (25 °C de temperatura y 53% de HR), la capacidad de predación de diferentes estadios larvales de *Chrysoperla externa* alimentado con *Neohydatothrips signifer* fue:

Estadio larval	Consumo diario	
I	27,22 ± 0,009	a
II	26,11 ± 0,007	a
III	34,44 ± 0,022	b

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas, por lo tanto las larvas del tercer estadio son más voraces que las del primero y segundo.

Según Almeida *et al.*, (2002), la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre *Alabama argillacea* hallada en diferentes temperaturas (HR constante de 70% ± 10) fue:

Temperatura °C	Larva I	Larva II	Larva III
15	25,5 ± 1,31	78,7 ± 2,88	391,1 ± 9,61
20	22,8 ± 0,66	84,1 ± 1,21	375,7 ± 13,74
25	23,9 ± 1,09	85,3 ± 2,81	365,5 ± 15,15
30	17,1 ± 1,24	48,0 ± 3,43	325,6 ± 10,25

Como se ve en el detalle las larvas del tercer estadio son más voraces.

2.2 Familia Pseudococcidae:

Esta es la familia de los “piojos harinosos” que está típicamente representada por el extenso género pseudococcus westwood, el cual incluye un elevado número de especies que causan considerable daños tanto en la parte aérea como también en las raíces de plantas cultivadas y ornamentales (Raven, 1993).

La familia Pseudococcidae es el segundo con mayor número de especies de los Coccoideos, incluye a los “chanchitos” o “cochinilla harinosa”, especies polífagas, plagas de cultivos agrícolas, ornamentales y forestales. La “cochinilla harinosa” constituyen colonias sobre frutos, hojas y madera, así también en las raíces de numerosas plantas cultivadas y malezas, provocando importantes daños por su gran actividad de succión de los tejidos y por la producción de mielecilla (Gonzalez, 1989).

Raven (1993), indica que las hembras son de cuerpo suave, alargado-ovalado, con segmentación definida; generalmente están cubiertas de secreciones cerosas en forma de polvo fino, escamas o filamentos que cubren el cuerpo y les dan un aspecto característico, por lo que en los países de habla Inglés se les conoce como “mealy bugs”. Muchas especies presentan en los márgenes laterales del cuerpo y en el ápice, un caudal filamento ceroso que les da un aspecto típico. Generalmente, presentan patas bien desarrolladas; las antenas pueden presentar, en las diferentes especies, un variado grado de desarrollo con un máximo de 9 segmentos; además presentan un par de ocellanae. El anillo anal está provisto de setas anulares y en casi todas las especies los dos lóbulos anales están provistos de una seta o cera más o menos bien desarrolladas.

Los machos son de estructura delicada; pueden ser ápteros o alados. Por lo general se puede observar dos filamentos caudales de cera y uno de tres pares de ocellanae (Raven, 1993).

Los miembros de esta familia son vivíparos u ovíparos, depositando en este último caso de 100 a 600 huevos por hembra en forma aislada o en masas en una especie de ovisacos compuestos de sustancias cerosas. Las especies de esta familia tienen una amplia dispersión en el mundo (Raven, 1993).

2.3 Genero Planococcus:

Los géneros Pseudococcus y Planococcus incluyen un considerable número de especies que se encuentran ampliamente distribuidas en el mundo y se les considera plaga de gran importancia económica en los cultivos, sobre todo en especies frutales (Quirós, 1998).

El género Planococcus, aparentemente se originó en el viejo mundo, aunque varias de sus especies son actualmente cosmopolitas y afectan una gran cantidad de vegetales (Granara de willink *et al.*, 1997).

Planococcus se encuentran representados en Chile por *Planococcus citri* Risso o “chanchito blanco” de los citrus, que ataca entre otros, frutos de cítricos y chirimoyos; y *Planococcus ficus* que se encuentra también en la vid y es conocida como “Chanchito blanco de la Vid” (González, 2011).

2.3.1 *Planococcus ficus*:

Clasificación taxonomía: Según Ben-Dov (1994), *Planococcus ficus* presenta la siguiente clasificación taxonómica:

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

Según Granara de willink *et al.*, (1997), 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, al ser también identificado en uva de mesa en el noroeste de México, se destacó como la plaga más grave bajo el nombre de "piojo harinoso de la vid" agregándose su rol como transmisor de virus. Su identificación a nivel de campo facilita por la abundante secreción de mielecilla sobre racimos y hojas, algo no característico en el resto de los Pseudocócidos que atacan la vid, es sin duda la especie menos conocida en el sector de exportación. Existen trampas de captura específicas de los machos, lo cual permite monitorear la especie (González, 1989).

Especie que constituye una nueva y creciente plaga en uva de mesa, especialmente en la Región de Atacama. Se advierte que ficus se constituirá en la especie más grave de la vid en el Valle de Copiapó con expansión a la Región de Coquimbo. Las colonias de ficus invernan en forma activa en el tronco y raíces movilizándose a la parte aérea, estableciéndose en el

follaje y brazos de la planta y produciendo abundantes secreciones mielosas. Se desarrollan no menos de 5 generaciones en la región de Copiapó (González, 2011).

La hembra es de cuerpo ovalado, más anguloso que *Planococcus citri*, dorsalmente convexo con una tenue franja dorso mediana desprovista de cera. Antena de 8 segmentos. La característica dérmica más relevante se refiere a que los ductos tubulares no son del tipo anillo oral sino que de ducto de collar oral. Secreción ostiolar blanco lechosa, pero amarillenta, con muchos glóbulos grasos dispersos en su volumen (Red agrícola, 2012); Según Williams y Granara de Willink (1992), el cuerpo de la hembra adulta es de forma ovalada y mide hasta 3.2mm de largo. Las patas bien desarrolladas con poros traslucidos sobre la parte posteríors de la coxa y la tibia y a menudo en la parte posterior del fémur. Cerari numerado de 18 pares, cada cerarius con dos setas conicales, siendo estas setas finas hacia la cabeza.

González (2011), El macho en su estado adulto es alado, ojos rojo oscuro, cuerpo pardo rojizo, filamentos terminales blancos que asoman largamente por detrás de las alas. Patas y antenas recubiertas de un tenue espolvoreo blanco; Según Granara de Willink (1990), el macho presenta diferenciación anatómica respecto a la hembra es su estado adulto, presentando alas, carece de aparato bucal y tiene un par de apéndices caudales sedosos y alargados.

En la lista de plagas cuarentenaria no presentes en Perú emitida en Marzo del 2012 por el Ministerio de Agricultura y Riego a través del SENASA menciona a *Planococcus ficus* como plaga cuarentenaria no presentes en Perú, sin embargo en el mismo año dicha institución a través del área de vigilancias cuarentena en el mes de julio reporto por primera vez *Planococcus ficus* en el departamento de Ica, posteriormente se identificó en Piura, Lambayeque y La libertad entre setiembre y octubre. En diciembre del 2012 esta plaga fue retirada de la lista de plagas cuarentenaria no presentes en Perú; En Cañete – Lima fue reportado en marzo del 2017. De manera oficial *Planococcus ficus* a partir de marzo del 2013 es considerado plaga cuarentenaria presente en Perú. . (SENASA, 2012), (SENASA, 2013). Reporte tomados de la Unidad del Centro de Diagnóstico Oficiales de Sanidad Vegetal del SENASA.

Daño:

El daño es ocasionado por la succión de savia directamente del floema, inyección de toxinas y por su presencia abundante en todas las partes aéreas del vegetal. Liberando melaza con contenido de azúcares que son aprovechados por las hormigas y sirven de sustrato para el desarrollo de hongos, dando aspecto ennegrecido en troncos, brazos, brotes, hojas y racimos, impidiendo una adecuada fotosíntesis y la comercialización de los frutos. Los vinos elaborados con elevados porcentajes de racimos infestados poseen características organolépticas no deseadas (Becerra *et al.*, 2006).

2.4 Manejo Integrado de Plagas:

Más conocido con su acrónimo MIP, la cual junta todas las acciones de control de plagas, donde el uso de cada componente es de forma racional. Tradicionalmente se ha considerado que el MIP, tanto empírica como conceptualmente, tuvo origen a comienzos de la década de los años 70, como reacción a la crisis ambiental generada por la revolución verde, debido al uso de los agroquímicos y en particular, al uso excesivo e irracional de los plaguicidas (López, 1999).

La definición de Manejo Integrado de las Plagas (MIP) más ampliamente difundida es de la FAO: “El Manejo Integrado de Plagas 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).

El control o manejo integrado de plagas (MIP), es un sistema orientado a mantener las plagas de un cultivo en niveles que no causen daño económico, utilizando 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).

2.4.1 Control Biológico:

El Control Biológico es definido por Van Driesche, *et al.*, (2007) como el uso de enemigos naturales para reducir poblaciones de plagas a densidades menores, ya sea temporal o permanentemente.

Otra definición de control biológico enunciada por Van Emden (1977), expresa que "el control biológico" se utiliza por lo general para el control de plagas mediante parasitoides, depredadores y patógenos.

Control biológico es la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales; es decir mediante la acción de predadores, parasitoides y patógenos. Los parásitos de las plagas, llamados también parasitoides son insectos que viven a expensas de otro insecto (hospedero) al que devoran progresivamente hasta causarle la muerte; durante este tiempo completa su desarrollo larval. Los predadores son insectos u otros animales que causan la muerte de las plagas (víctima o presas) en forma más o menos rápida succionándoles sus fluidos corporales o devorándolos. Los patógenos son microorganismos: virus, rikettsias, bacterias, protozoarios, hongos y nematodos que causan enfermedades o epizootias entre las plagas (Cisneros, 1995).

El Control Biológico puede representarse como una interacción tritrófica en la que interviene la planta, el artrópodo plaga y el enemigo natural y en la que se conjugan factores asociados principalmente al manejo del huerto y su entorno; La comprensión de esta interacción tiende a maximizar el potencial de los enemigos naturales (INIA, 2008).

Hay dos tipos de control biológico: clásico y nueva asociación, entendiendo por el primero que tanto el depredador como la presa han evolucionado conjuntamente y la segunda aplica si la plaga objetiva es una especie nativa o una especie invasora de origen desconocido. (Van Driesche *et al.*, 2007).

INIA (2008), indica que la abundancia de los enemigos naturales disminuye en los cultivos, presumiblemente debido a las siguientes causas:

- Reducción natural de la población plaga por efecto del clima o la fenología de la planta
- Por efecto de las aplicaciones de pesticidas.
- Por el efecto directo del clima sobre los enemigos naturales.

- Por la acción directa de las hormigas.
- Por la asociación de enemigos naturales a estadios específicos de la plaga, los cuales en algunos casos no están disponibles en parte del año.

Sarayasi (2012) menciona que en el Perú para el cultivo de olivo se realiza tres liberaciones en diferentes estados fenológicos y que para *Margaronia unionalis*: se libera dieciséis mil huevos por hectárea, *Siphoninus phillyreae* y *Orthezia olivícola*: veinte mil huevos por hectárea.

Núñez (1988) menciona a *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cinta* como especies de crisopas peruanas las cuales destacan por su características predatorias, amplia distribución y presencia de adultos todo el año, fácil crianza en cautiverio, potencial de adaptación en varios ambientes y resistentes a numerosos pesticidas.

2.4.2 Manejo integrado de *Planococcus ficus*

Como componentes del manejo integrado de plagas tenemos el control biológico, cultural, etológico y químico.

Walton, 2004 nos da un listado de los principales controladores biológicos del *Planococcus ficus*:

- Neuróptera: Chrysopidae - Predadores
 - *Chrysoperla carnea* (Stephens)
- Coleópteros: Coccinellidae - Predadores
 - *Nephus bineavatus*
 - *Nephus angustus*
 - *Nephus quadrivittatus*
 - *Scymnus nubilis* Musant
 - *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant
- Hymenoptera: Encyrtidae – parasitoides
 - *Anagyrus* spp
 - *Anagyrus pseudococci*
 - *coccidoxenoides perminutus*
 - *leptomastix dactylopii*

Reho, (2014), indica que COFUPRO reporta para el control del piojo en la costa de Hermosillo - Mexico, se han usado *Chrysoperla* spp. Y *Cryptolaemus montrouzieri* (depredadores) y *Anagyrus pseudococci*, (parasitoide) con controles del 40 y 75% de la plaga, pero para realizarlo se ha requerido de la liberación de estos insectos, pues las poblaciones naturales no son suficientes para el control.

Van Driesche *et al.*, (2007) en su libro control de plagas y malezas por enemigos naturales, menciona a las crisopas como enemigos naturales de los **piojos harinosos**.

Diversas especies de Chrysopas han recibido especial atención como agentes de control biológico, pues sus larvas pueden alimentarse de áfidos, **cóccidos** y otros artrópodos plagas (Díaz-Aranda y Monserrat, 1995).

Las crisopas son especies que matan y comen insectos vivos para su desarrollo, sustento y reproducción. A diferencia de los parasitoides, los depredadores son más grandes que sus presas y necesitan más de uno para completar su ciclo biológico Van Driesche *et al.*, (2007).

Las podas de limpieza y fructificación disminuyen considerablemente la población de *Planococcus ficus*.

El destole es una medida de control cultural optada en los campos vitícolas, consiste en retirar la corteza de los troncos donde se encuentra las cochinillas, dejando a estas expuestas al factor del medioambiente como las radiación, temperatura, controladores naturales y productos químicos. González (2014), Menciona que el destolado antes de una aplicación fitosanitaria ayuda en la eficiencia del control.

El uso de feromonas es común en México; en campos con presencia de *Planococcus ficus* se recomienda colocar unos 500 trampas de feromonas en las épocas donde la fluctuación de macho sea mayor; se aplica una versión sintética de la feromona en dosis elevadas, de manera que los machos se descontrolan y son incapaces de encontrar y copular con las hembras. Las hembras no apareadas producen menor cantidad de huevos viables y acaban naciendo más machos que hembras. (Reho, 2014).

Las aplicaciones de pesticidas en el cultivo de Vid: Pérez (2016), menciona que el mejor momento de las aplicaciones fitosanitarias es cuando hay mayor número de ninfas, y se puede usar el Movento (Spirotetramat), Confidor (Imidacloprid) y Calypso (Thiacloprid) aplicados de forma foliar, consolida su mayor control porcentual de eficiencia a los 18 días

después de aplicación; por el contrario las aplicaciones de Applaud (Buprofezin) el mayor porcentaje de eficiencia es a partir de los 25 días de aplicación. Una aplicación en forma de drench de los pesticidas Confisor, Sivanto (Flupyradifurone) se evidencia una mayor eficiencia de control pasado los 4 días. Tanto las aplicaciones foliares como de drench tiene resultados positivos, su aplicación dependerá del umbral de la plaga y la fenología del cultivo por los residuos que pueden quedar y malograr la inocuidad de la fruta., las aplicaciones alternadas de estos productos evitara la resistencia de la plaga.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Material genético

- “cochinilla harinosa” de la vid *Planococcus ficus*
- Crisopa *Chrisoperla externa*
- Papa peruana *Solanum tuberosum*
- Zapallito loche *Cucurbita moschata*

3.1.2 Material y equipo

- Estereoscopio
- Placa petri
- Cinta de embalaje
- Cartón
- Táper
- Papel toalla
- Algodón
- Miel
- Polen
- Levadura de cerveza
- Agua
- Pincel N° 0
- Cartulina
- Barras de plástico
- Alcohol
- Lupa
- Cámara
- Libreta de nota

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el laboratorios de investigación del Museo de Entomología “Klaus Raven Buller” de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú con coordenadas 12°04'45.61” S y 76°56'49.50” O a 383 m.s.n.m., entre agosto del 2014 y setiembre del 2015. Se registró la temperatura y humedad relativa máxima y mínima diariamente y el promedio de cada uno.

3.2 Metodología

3.2.1 Estudio de la biología

Crianza masal de *Planoccocus ficus*

La plaga *Planoccocus ficus* utilizada, fue colectada en la empresa Agrícola Andrea SAC. Fundo Carrizales, ubicada en el distrito de los Aquijes, provincia y departamento de Ica - Perú. De la parcela San Francisco variedad ‘Red globe’, con 1.4 hectáreas, parrón tipo español edad 8 años.

La recolección de la “cochinillas harinosas”, previa identificación de la especie realizado por la profesora Mónica Narrea Cango (profesora principal de la facultad de Agronomía de la UNALM - Perú), fue de la siguiente manera: se identificó plantas afectadas por esta plaga, a las cuales se les quitó la corteza para poder visualizar a la “cochinilla harinosa”; para el traslado al laboratorios, se usaron tápers de plástico Basa® N° 5 de dimensiones: largo 24.00 cm, ancho 13.00 cm, altura 9.40 cm. Por medio de un pincel fino de medida N° 0, se colectaron de la planta al táper de manera delicada para no dañarlos, tanto ninfas como adultas. Para que la “cochinilla harinosa” no se estrese en el viaje se colocaron, en los taperes cortezas y hojas de vid. Se colectaron en 10 taperes. **(Figura 1).**

Para multiplicar la “cochinilla harinosa” colectada en campo, se criaron en cajas de cartón con dimensión promedio de: largo 30 cm, ancho 25 cm y largo 25 cm. Se usó como hospedero la papa “peruanita” *Solanum tuberosum* brotada, para obtener la papa brotada se enterró está en táper de plástico Basa® N° 5, que contenía arena auto clavada para evitar patógenos. También se usó el zapallo loche *Cucurbita moschata*. **(Figura 2).**

En la base de la caja se colocó papel toalla para absorber la humedad que genera la papa y el zapallo. En cada caja se puso un kilo de papa brotada desinfectada con legía al 10% y un zapallo, estas fueron infestadas con las “cochinillas harinosas” que se trajo del fundo

mencionado. Para cada caja se usó uno de los tápers traídos de Ica que contenía a la plaga, y se dejó dentro de esta uno de los tápers, para que de ahí migren a los brotes y al zapallo.

Se tuvo un mínimo 10 cajas, para cubrir las necesidades del trabajo de investigación en cada generación. El cambio de caja con papa y zapallo loche se realizó semanalmente, previo evaluación del estado de deterioro de los mencionados.

Crianza masal de *Chrysoperla externa*

Las crisopas con las cuales se realizó el presente trabajo de investigación fueron proporcionadas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), calle Los Diamantes s/n – Urb. Los Topacios – Ate Vitarte – Lima – Perú.

La crianza masal se inició con 20 pupas proporcionadas por SENASA, estas fueron trasladadas en placas Petri 8.5 cm Ø x 1.5 cm con base de papel toalla. Una vez emergidos los adultos, se les acondicionó en una “cámara de crianza” la cual consiste en un táper plástico Basa® N° 5 esta cámara tenía un respiradero en la tapa, la cual se logró cortando parte de la tapa y remplazando por un tul fino, en la parte superior se colocaron papel toalla, donde los adultos colocaron los huevos.

Para la alimentación de los adultos de *Chrysoperla externa* se usó una dieta artificial a base de miel, polen, levadura de cerveza y agua. La preparación de esta dieta consiste: en un recipiente se añadió 10 cucharadas de levadura, 5 de miel, 1 de polen y 5 a 7 cucharadas de agua y se mezcló hasta tener una masa acuosa uniforme. La forma de la alimentación con la dieta artificial en la “cámara de crianza” fue, colocando en la base, tiras plásticas de dimensiones de 5 cm de ancho y 10 cm de largo, sobre las cuales se colocaron porciones pequeñas de la dieta artificial. El agua fue proporcionada con algodón, el cual consistía en sumergir pedazos del mismo en agua destilada para luego ser colocado en mitad de un vaselino de plástico. El cambio de la dieta artificial y agua fue previa evaluación.

Los huevos que se obtuvieron se usaron para la instalación de la Biología, comportamiento, capacidad de predación y la crianza masal, fueron criados en las “cámaras de crianza” los que fueron alimentados con *Planococcus ficus* teniendo como hospedero a la papa y zapallo loche.

Ciclo biológico

Para determinar la duración en días de todo el ciclo biológico de *Chrysoperla externa* se instalaron 40 huevos recién ovipuestos (24 horas) de la crianza masal de *Chrysoperla externa*, el trabajo de investigación se realizó en tres generaciones, siendo la primera generación en los meses de mayo – junio, la segunda en los meses de julio – agosto y la tercera en el mes de setiembre. Para instalar la segunda generación se usaron 40 huevos de la primera generación y para la tercera generación 40 huevos de la segunda generación. Se observó y cuantifico los cambios del desarrollo desde huevo hasta la emergencia de adultos. Con fines de uniformizar la data de todas las generaciones se tomó 25 individuos para la corrida estadística debido que en todas las generaciones se presentó mortandad en los estadio larval I y II.

Periodo de incubación

Para las tres generaciones se inició con la evaluación del periodo de incubación utilizando los 40 huevos de *Chrysoperla externa* los cuales fueron colocados individualmente en placas petri, que fueron rotuladas y enumeradas del 1 hasta la placa 40. (**Figura 3**). La evaluación fue diaria hasta la eclosión, las cuales fueron registradas.

Periodo larval

Las larvas eclosionadas de *Chrysoperla externa* fueron alimentadas con ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* hasta empupar.

Para determinar la cantidad aproximada de presas a dar a cada estadio de desarrollo larval de la crisopa, se realizó, previa revisión literaria, un ensayo donde se determinó una base de alimentación:

- Larva de *Chrysoperla externa* del primer estadio : 10 ninfas II
- Larva de *Chrysoperla externa* del segundo estadio : 50 ninfas II
- Larva de *Chrysoperla externa* del tercer estadio : 100 ninfas II

Cada estadio larval se determinó por el cambio de muda, incremento del tamaño y la voracidad, con respecto a la muda no fue necesario usar el estereoscopio ya que se distingue a simple vista. Se anotó la duración de cada estadio hasta llegar a empupar

El periodo larval se determinó desde la eclosión del huevo hasta que la larva empiece a formar su cocon.

Periodo pupal

Se determinó desde la formación del cocon hasta la emergencia del adulto de *Chrysoperla externa*.

Parámetros biológicos

Proporción de sexo

Para determinar los parámetros biológicos se usó la misma población inicial de Biología y se anotó la proporción de sexos de los adultos emergidos, el cual fue realizado con ayuda de un estereoscopio.

La forma como distinguir una hembra de un macho al momento de hacer un sexado fue a través de los últimos segmentos abdominales, en el caso de la hembra el último segmento del abdomen es globoso, a diferencia del macho que el abdomen tiene la forma en un puntero recto, ver (**Figura 4**).

Periodo de preoviposición

Se determinó desde la emergencia del adulto hasta la deposición del primer huevo de las hembras. Se usaron 7 parejas las cuales fueron acondicionadas individualmente en “cámaras de crianza” y fueron alimentados con la misma dieta artificial que se usó en la crianza masal de adultos de *Chrysoperla externa*, esta dieta fue puesta en la parte basal en tiras de plástico; así como también el algodón con agua destilada. Cada pareja fue rotulada y enumerada. Se evaluó diariamente.

Capacidad de oviposición

La capacidad de oviposición de las 7 parejas se evaluó diariamente, para lo cual se colocó papel toalla en la parte superior de la “cámara de crianza” donde las hembras colocaron los huevos, también hubo casos que colocaban en la parte basal o laterales de la “cámara de crianza” estas se contabilizaban y se sacrificaban para evitar volver a contabilizar al día siguiente. El papel toalla que se usó, fue cambiado diariamente hasta que dejaron de colocar huevo. Los huevos fueron guardados para poder instalar la siguiente generación.

Las hembras colocan los huevos individualmente, en la literatura se les denominan “Aislados” a esta manera de colocar los huevos; en la naturaleza las hembras van depositando los huevos en distintos lugares, distanciados uno a uno o, en ocasiones depositados dos a tres huevos cercanos entre sí. (Monserrat *et al.*, 2012).

Ritmo de eclosión

El ritmo de eclosión de huevos, fue evaluado en 50 huevos recién ovipuestos (24 horas), cada huevo fue individualizado, rotulado y enumerado en placas petri. Se registró la frecuencia de eclosión.

Periodo de post oviposición

Se determinó desde la deposición del último huevo hasta la muerte de las hembras de las 7 parejas de *Chrysoperla externa*.

Longevidad

Se determinó desde la emergencia de los adultos de *Chrysoperla externa* hasta la muerte de las 7 parejas. Fueron registrados todo los días y se determinó la longevidad del macho y hembra.

3.2.2 Comportamiento de *Chrysoperla externa*

Se utilizó la misma población inicial del ciclo biología, observando a simple vista la forma como emerge un adulto y cuáles son las primeras actividades que desarrolla.

Además, cada día se observaron los huevos, percibiendo los cambios de color que fueron realizados a simple vista, y para ver con más detalle el desarrollo del embrión, se usó el estereoscopio.

En cuanto a la larva, se describieron sus primeras actividades desde la eclosión, alimentación, muda y la formación del cocon.

Para el estado de pupa se describió las transformaciones que pasa la larva hasta llegar a ser un adulto.

3.2.3 Capacidad de predación *Chrysoperla externa*

Se usaron las mismas poblaciones de larvas de *Chrysoperla externa* del ciclo biología, el estudio de capacidad de predación también fue para las tres generaciones.

La cantidad de presa a proporcionar de la “cochinilla harinosa” esta descrita en la metodología de la Biología.

Cada larva de *Chrysoperla externa* se individualizó en 40 placas petri, las cuales se rotularon y enumeraron; la forma en cómo fueron alimentados fue: desde las cajas de crianza masal de la “cochinilla harinosa” se extrajo con un pincel fino N° 0 de manera muy delicada para no lastimarlos, fuertes cantidades de ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus*, de las cuales se alimentó con ayuda del pincel fino a cada una de las 40 placas rotuladas la cantidad de presa indicada para cada estadio larval, todo los días por la mañana se hacia el conteo placa por placa de la cantidad de presa predadas en un día y fueron suministrados diariamente nuevas presas para tener las cantidades planificadas para cada estadio de desarrollo larval de *Chrysoperla externa*. **(Figura 5).**

El cambio de estadio se visualizó por medio de la muda.

3.3 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico del ciclo biológico y la capacidad de predación se empleó la prueba de Kruskal-Wallis ya que todos los datos fueron no paramétricos demostrados con el test Shapiro–Wilk. Con un nivel de significancia de 0.05.



Figura 1. Recolección en campo infectado con *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae)



Figura 2. Zapallo loche infestado de *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae)



Figura 3. Placa Petri enumerada para la crianza de larva de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae)

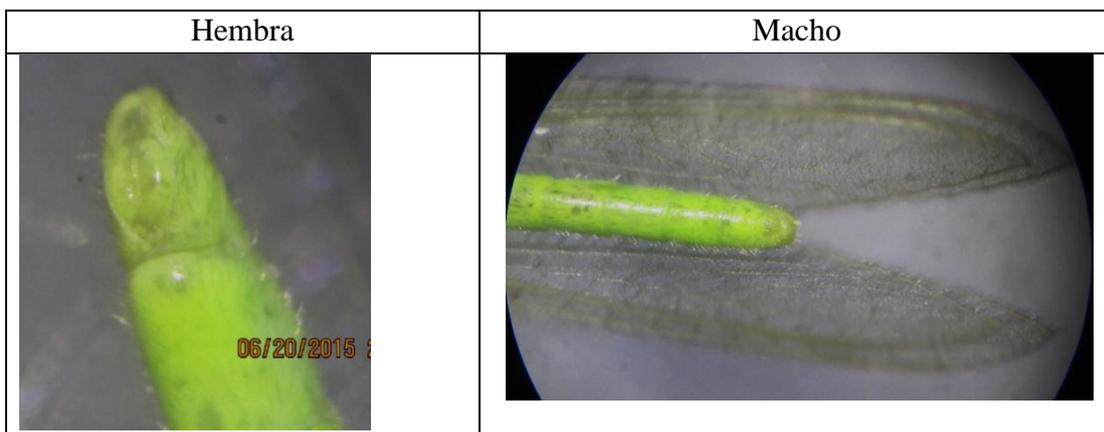


Figura 4. Hembra y Macho de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) mostrando diferencias morfológicas.



Figura 5. Alimentación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) con *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) con ayuda del pincel fino

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Biología de *Chrysoperla externa*

4.1.1 Periodo de incubación

El periodo de incubación fue de 6 días en promedio para las tres generaciones (**Tabla 1. Figura 6**), siendo para la primera generación 5 días a $24.76 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $70,7 \pm 1,9\%$ de humedad relativa; para la segunda generación 7 días a $20.10 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $72.86 \pm 4.6\%$ de humedad relativa y para la tercera generación 6 días a $21.70 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $71.75 \pm 7,1\%$ de humedad relativa.

Existen diferencias significativas entre las tres generaciones estudiadas (**Anexo 1, 14, 15, 16 y 27**). Al observar los datos se puede indicar que a medida que la temperatura disminuye y la humedad relativa aumenta, el periodo de incubación también aumenta.

Tabla 1. Rango y promedio en días de los estados de desarrollo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación		Estado de desarrollo			
		Huevo	Larva	Pupa	Total
GI	Promedio	5	17.84	14.56	37.4
	Rango	5 - 5	14 - 23	13 - 16	33 - 44
GII	Promedio	7	23	21.28	51.27
	Rango	7 - 7	17 - 29	19 - 23	45 - 57
GIII	Promedio	6	20.64	15.76	42.38
	Rango	6 - 6	17 - 28	14 - 19	39 - 48

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	: $23.45 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$	y	$69.67 \pm 3.1\%$	Mayo - Junio
GII	: $19.87 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$	y	$73.13 \pm 4.2\%$	Junio – Agosto
GIII	: $22.64 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$	y	$64.24 \pm 3.5\%$	Setiembre

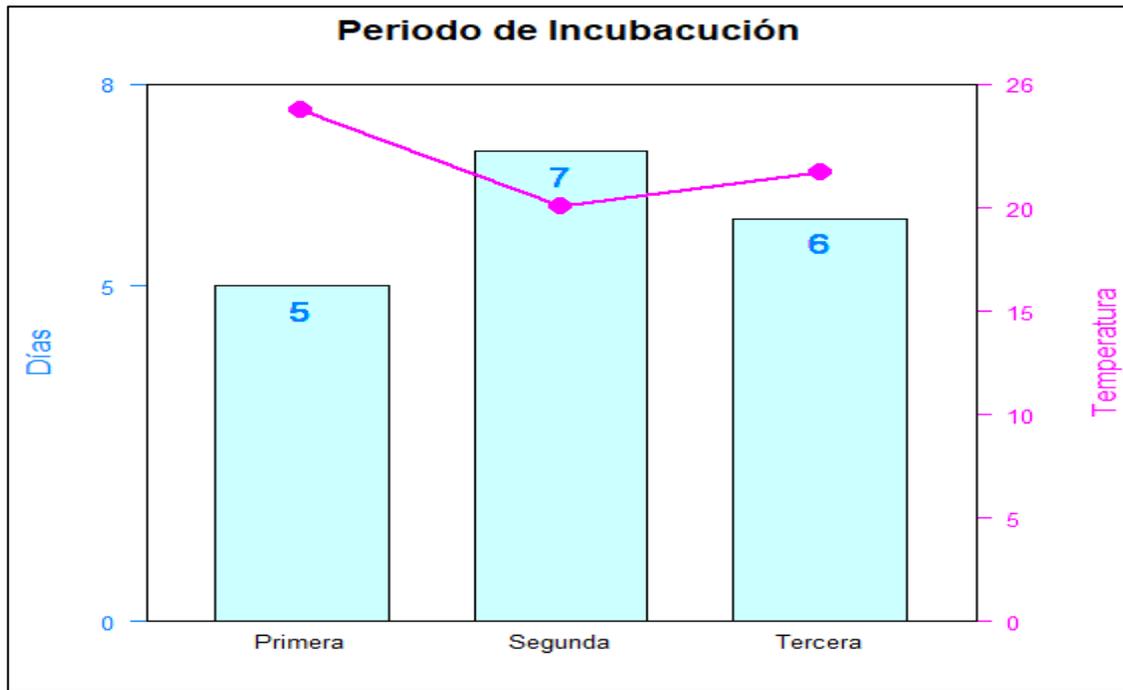


Figura 6. Duración promedio en días del periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	: 24.76 ± 0.6°C	y	70.7 ± 1.9%	Mayo - Junio
GII	: 20.10 ± 0.9°C	y	72.86 ± 4.6%	Junio – Agosto
GIII	: 21.70 ± 0.6°C	y	71.75 ± 7.1%	Setiembre

Las diferencias obtenidas para las tres generaciones, indican que existe una influencia conjunta de la temperatura y humedad relativa ya que un ligero cambio de estos factores, provocó una variación en el periodo de incubación.

Las tres generaciones se desarrollaron en diferentes estaciones, siendo la primera generación en la estación de otoño, la segunda en invierno y la tercera en primavera. Núñez (1988), trabajó el periodo de incubación de esta especie de crisopa alimentando con huevos de *Sitotroga cerealella* en dos estaciones: verano e invierno con temperatura de 25.3°C y humedad relativa de 78% en el verano y para la época de invierno, no especifica los valores de temperatura y humedad relativa. Obteniendo valores de 4 para el verano y 7 días en invierno, estos datos son cercanos a los obtenidos en mi trabajo de investigación.

Comparando con Cardoso y Lazzari (2003), donde observó que los periodos de incubación de la especie de crisopa en cuestión, alimentados con *Cinara* spp (ninfas de 2 y 3 estadio) a tres temperaturas 15°C, 20°C y 25°C fueron los siguientes: 14.6, 9 y 4 días respectivamente; los datos registrados en la presente investigación, para la primera generación con

temperatura de 24,75°C se acercan con los encontrados por estos autores a temperatura de 25°C.

4.1.2 Periodo larval

Bajo condiciones de laboratorio, el periodo larval para la primera generación fue de 17.84 días con un rango de 14 a 23 días a $23.68 \pm 0.67^\circ\text{C}$ de temperatura y $70.29 \pm 3.37\%$ de humedad relativa; en la segunda generación el periodo fue de 23 días con un rango de 17 a 29 días a $19.49 \pm 0.53^\circ\text{C}$ de temperatura y $74.92 \pm 1.63\%$ de humedad relativa y para la tercera generación el periodo larval fue de 20.64 días con un rango de 17 a 28 días a $22.31 \pm 0.80^\circ\text{C}$ de temperatura y $71.07 \pm 5.17\%$ de humedad relativa (**Tabla 1. Figura 7**), encontrando diferencias entre la duración del periodo larval para las tres generaciones estudiadas (**Anexo 2, 17, 18, 19 y 28**).

La duración en promedio del primer estadio larval fue: 5.16, 7.8 y 8.16 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente; para el segundo estadio larval fue: 5.68, 6.92 y 5.72 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente; para el tercer estadio larval fue: 6.64, 8.28 y 6.76 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (**Tabla 2**).

Tabla 2. Duración promedio en días de los estadios y estado larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación	Estadio de desarrollo larval			
	Larva I	Larva II	Larva III	Total
GI	5.16	5.68	6.64	17.84
	5 - 6	5 - 8	4 - 9	14 - 23
GII	7.8	6.92	8.28	23
	6 - 9	5 - 8	6 - 12	17 - 29
GIII	8.16	5.72	6.76	20.64
	7 - 11	5 - 8	5 - 9	17 - 28

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : $23.68 \pm 0.67^\circ\text{C}$ y $70.29 \pm 3.37\%$ Mayo - Junio
 GII : $19.49 \pm 0.53^\circ\text{C}$ y $74.92 \pm 1.63\%$ Junio – Agosto
 GIII : $22.31 \pm 0.80^\circ\text{C}$ y $71.07 \pm 5.17\%$ Setiembre

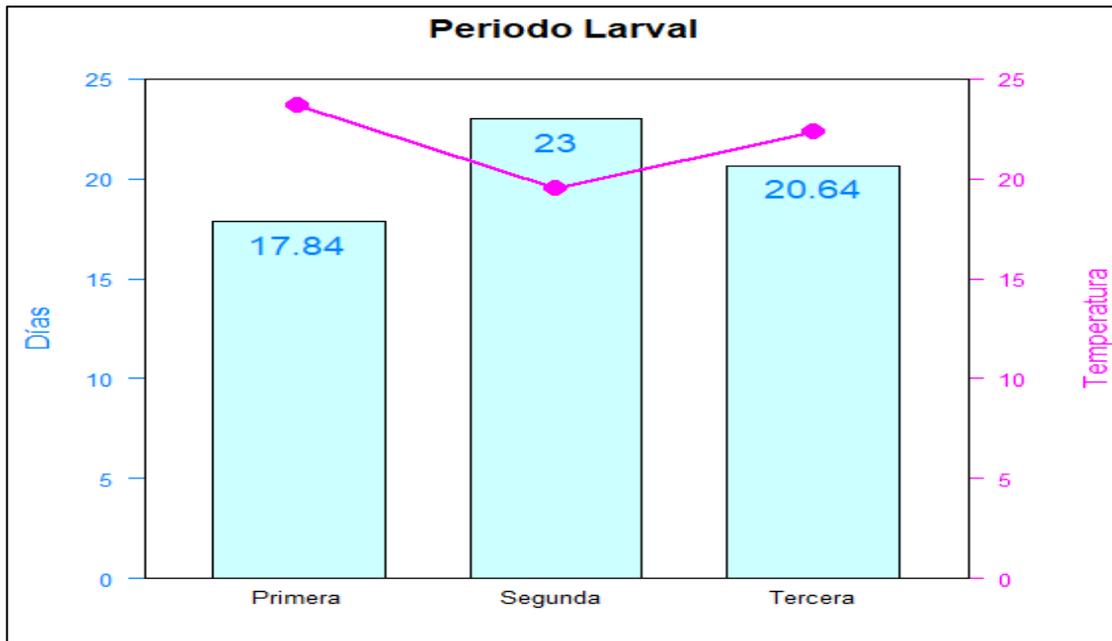


Figura 7. Duración promedio en días del periodo larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	: 23.68 ± 0.67°C	y	70.29 ± 3.37%	Mayo - Junio
GII	: 19.48 ± 0.53°C	y	74.92 ± 1.63%	Junio – Agosto
GIII	: 22.31 ± 0.80°C	y	71.07 ± 5.17%	Setiembre

Comparando las tres generaciones se observó que la duración promedio del periodo larval para la primera generación fue menor en 5.52 y 3.16 días con respecto a la segunda y tercera generación porque estuvo sometido a mayores temperaturas con una variación de 4.19°C y 1.37°C respectivamente. Como se puede observar el periodo larval es inversamente proporcional con la temperatura ya que conforme la temperatura aumenta el periodo larval disminuye.

Cardoso y Lazzari (2003), En la ciudad de Sao Pablo – Brasil, determinaron la duración de los estadios larvales de *Chrysoperla externa* alimentado con *Cinara* spp en tres diferentes temperaturas de 15°C, 20°C y 25°C obteniendo para la larva I 14.6, 6.8 y 4.0 días; 11.8, 6.7 y 3.0 días para larva II y 33.1; 8.8 y 3.9 días para larva III respectivamente. El presente trabajo de investigación concuerda con los datos obtenidos por los autores a temperaturas de 20 y 25°C.

En referencia para el Perú con trabajos en *Chrysoperla externa*, Núñez (1988), determinó la duración de los estadios larvales a una temperatura de 25.3 °C y 78% H.R obteniendo 4, 4 y 8 días para larva I, larva II y larva III respectivamente, estos difieren con los encontrados para la primera generación, en vista que la primera generación tuvo una temperatura menor en la presente investigación.

Castro *et al.*, (2009), trabajaron la biología de *Chrysoperla externa* alimentado con huevo de *Spodoptera frugiperda* donde registró a temperatura de 24°C la duración en días para los tres estadios larvales, obteniendo estos resultados: 3.5, 3 y 3.9 días respectivamente los cuales son menores a los obtenidos en este trabajo de investigación podríamos inferir la diferencia al tipo de presa que se empleó.

4.1.3 Periodo pupal

Bajo condiciones de laboratorio los valores promedios de duración del periodo pupal de *Chrysoperla externa* fueron de 14.56 días con un rango de 13 a 16 días a 22.06±0.5°C de temperatura y 70.25±3.8% de humedad relativa (**Tabla 1. Figura 8**), 21.28 días con un rango de 19 – 23 días a 20.40±0.5°C de temperatura y 69.86±4.1% de humedad relativa y 15.76 días con un rango de 14 – 19 días a 23.98±0.7°C de temperatura y 61.88±4.6% de humedad relativa para la primera, segunda y tercera generación respectivamente. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones (**Anexo 3, 20, 21, 22 y 29**). Los valores numéricos encontrados en el presente trabajo de investigación difieren con Cardoso y Lazzari (2003), donde encontraron valores del periodo pupal a temperaturas de 20°C y 25°C obteniendo 23.2 y 11.1 días respectivamente. Para Núñez (1988), los valores que obtuvo para el periodo pupal de *Chrysoperla externa* fueron 8 días con temperatura de 25.3°C y 78% H.R, estos datos no concuerdan con los obtenidos en el presente trabajo de investigación porque Núñez (1988) realizó su trabajo de investigación a una temperatura mayor.

Comparando las tres generaciones, el periodo pupal de la segunda generación tuvo una mayor duración con una fluctuación de 6.72 y 5.52 días con respecto a la primera y tercera generación con una diferencia de temperatura de 3.58°C y 2.77°C respectivamente, ello refleja el efecto de la temperatura en este periodo de desarrollo.

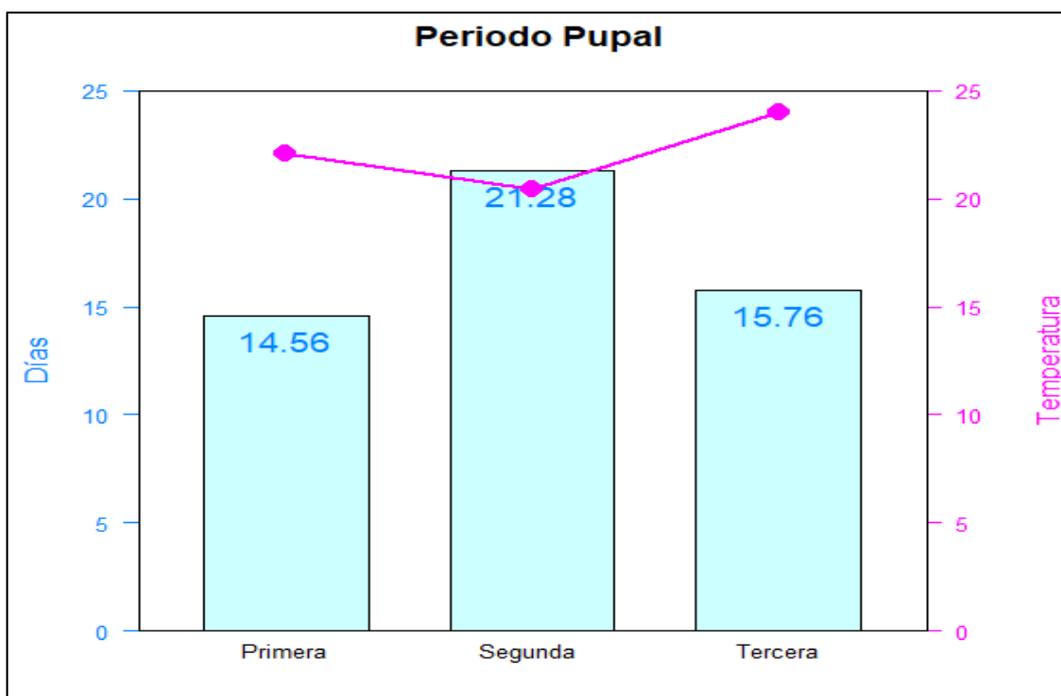


Figura 8. Duración promedio en días del periodo pupal de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	: 22.06 ± 0.5°C	y	70.25 ± 3.8%	Mayo - Junio
GII	: 20.40 ± 0.5°C	y	69.86 ± 4.1%	Junio – Agosto
GIII	: 23.98 ± 0.7°C	y	61.88 ± 4.6%	Setiembre

4.1.4 Ciclo biológico

Los valores promedios del ciclo biológico de *Chrysoperla externa* fue: 37.4 días con rango de 33 - 44 días a 23.45±1.0°C de temperatura y 69.67±3.1% de humedad relativa para la primera generación (**Tabla 1. Figura 9**), 51.27 días con un rango de 45 – 57 días a 19.87±0.8°C de temperatura y 73.13±4.2% humedad relativa para la segunda generación y 42.38 días con un rango de 39 – 48 días a una temperatura de 22.64±1.1°C y humedad relativa a 64.24±3.5% para la tercera generación. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones (**Anexo 4, 5, 6 y 30**).

Estos resultados se pueden comparar con Cardoso y Lazzari (2003), quienes usando una temperatura de 20°C obtuvieron un ciclo biológico de 54.5 días, similares a lo obtenido en la presente investigación para la segunda generación.

En relación al ciclo biológico, los valores obtenidos por Núñez (1988), quien determinó que el ciclo biológico de *C. externa* a temperatura de 25.3°C fue de 27 días en promedio, los cuales difieren considerablemente a los obtenidos en este presente trabajo de investigación donde se obtuvo un promedio de 37.4 días a la temperaturas más altas trabajada (23.45°C). Al analizar las temperaturas de la primera y tercera generación se observa que hay una diferencia menor a un grado centígrado sin embargo la diferencia en la duración del ciclo biológico es de 4 días.

Comparando las tres generaciones, el ciclo biológico de la primera generación tuvo una menor duración con una diferencial de 13.87 y 4.98 días con respecto a la segunda y tercera generación con un diferencial de temperatura en 3.58°C y 0.81°C respectivamente, acentuando el efecto de la temperatura en el ciclo biológico de la *Chrysoperla externa*, donde a menor temperatura el ciclo biológico se alarga y a mayor temperatura el ciclo biológico de acorta.

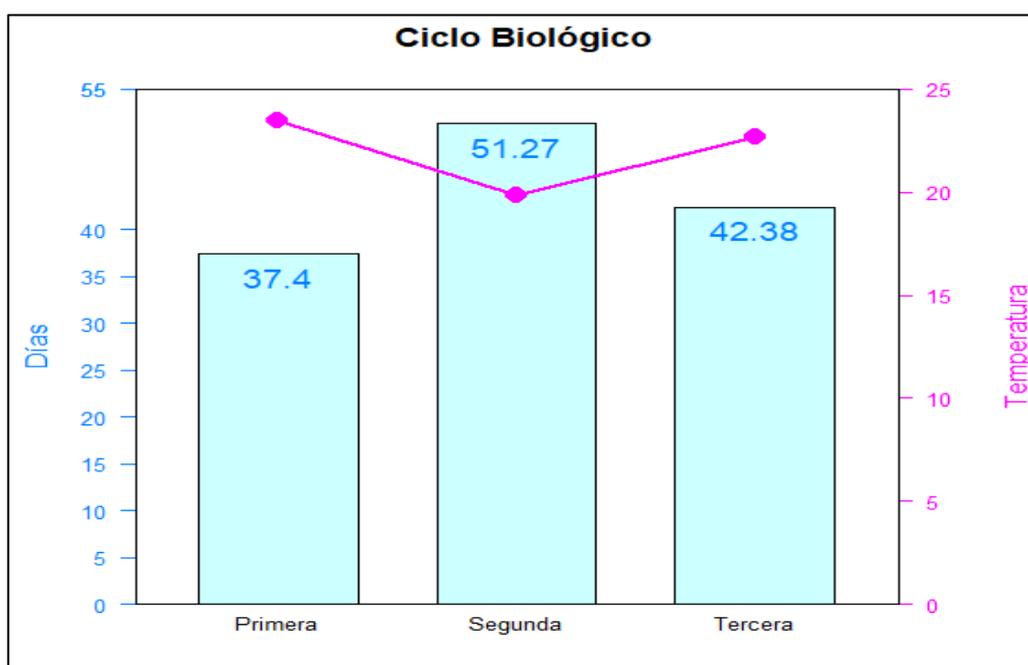


Figura 9. Duración promedio en días del ciclo total de desarrollo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

Temperatura y humedad relativa promedio		
GI	: 23.45 ± 1.0°C y 69.67 ± 3.1%	Mayo – Junio
GII	: 19.87 ± 0.8°C y 73.13 ± 4.2%	Junio – Agosto
GIII	: 22.64 ± 1.1°C y 64.24 ± 3.5%	Setiembre

4.1.5 Parámetros biológicos

Proporción de sexo

Se determinó que el número de hembras fue mayor que la de machos obteniendo una proporción de sexos entre hembras y machos es 3:2, con 15 hembras y 10 machos de un total de 25 individuos (Tabla 3. Anexo 4).

Tabla 3. Proporción de sexo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

N° de individuos	Hembra (H)		Macho (M)		Proporción (H:M)
	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje	
25	15	60	10	40	3:2

El resultado de la proporción de sexo se puede comparar con Nuñez (1988), que obtuvo la misma proporción para hembras y machos de *Chrysoperla externa*.

Periodo de preoviposición – periodo de oviposición

Los valores obtenidos en condiciones de laboratorio con respecto al periodo de preoviposición para las 7 hembras estudiadas, fue: 5.71 días en promedio, con oscilaciones entre 5 y 6 días, ver (Tabla 4. Anexo 7 y 23) a una temperatura de $21.9 \pm 0.63^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $71.95 \pm 3.44\%$. Durante este periodo se puede apreciar conforme los días pasan el abdomen se ensancha símbolo de la formación de huevos.

Este resultado concuerda con lo encontrado por Núñez (1988), para el periodo de preoviposición de *C. externa* a temperaturas de 25.3°C , encontrando 6 días en promedio.

Soto y Iannaccone (2008), obtuvieron datos de preoviposición de *C. externa* trabajando a diferentes dietas artificiales; al usar la dieta artificial a base de polen, miel, agua y levadura de cerveza (igual que el presente trabajo de investigación), obtuvieron 11.5 días en promedio a una temperatura de $20.6 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, este dato no concuerda con lo obtenido en el trabajo de investigación por que las temperaturas fue mayor.

Se puede ver el efecto de la temperatura en el periodo de preoviposición de la *C. externa*, donde a mayor temperatura el periodo de preoviposición es menor.

Los valores obtenidos en condiciones de laboratorio con respecto al periodo de oviposición para las 7 hembras estudiadas fue: 77.43 días en promedio con rango de 21 y 107 días para el periodo de oviposición a una temperatura de $21.28 \pm 1.71^\circ\text{C}$ y humedad relativa de $69.38 \pm 5.95\%$.

Tabla 4. Duración (mínima, máxima y promedio) en días los periodos de preoviposición y post – oviposición de hembras de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

N° de hembras	Preoviposición			Periodo de oviposición			Post – oviposición		
	Míni	Máx	X	Míni	Máx	X	Míni	Máx	X
7	5	6	5.71	21	107	77.43	1	10	7

Temperatura y humedad relativa promedio
 Preoviposición : $21.9 \pm 0.63^\circ\text{C}$ y $71.95 \pm 3.44\%$
 Post – oviposición : $23.51 \pm 0.92^\circ\text{C}$ y $62.96 \pm 4.20\%$
 Oviposición : 21.28 ± 1.71 y $69.38 \pm 5.95\%$

Capacidad de oviposición

El promedio de la capacidad de oviposición de 7 hembras de *Chrysoperla externa* a una temperatura de $21.28 \pm 1.71^\circ\text{C}$ y humedad relativa de 69.38 ± 5.95 , dio como resultado una producción de 8.02 huevos en un rango de producción que va desde 0 a 28 huevos diarios; por lo tanto durante su vida fértil produce un total de 621 huevos en promedio en un rango de producción que oscila entre 187 a 955 huevos, cabe señalar, las adultas que colocaron 187 huevos en promedio son aquellas que tuvieron una mortandad prematuro. (**Tabla 5. Figura 10. Anexo 7, 8 y 24**).

En la **Figura 11**, se muestra la curva de oviposición de las hembras de crisopa, como se ve en el grafico no hay una tendencia definida, las hembras en un entorno favorable donde puedan encontrar alimento disponible, la formación y oviposición será contante durante toda su vida adulta. (**Anexo 8**).

Núñez (1988), registró que la capacidad de oviposición de una hembra de *C. externa* es de 523 de huevos en toda su vida fértil, este dato difiere con lo encontrado en la presente investigación, posiblemente por el tipo de dieta artificial usada para la alimentación de adultos ya que Núñez (1988), alimentó a las adultas de *C. externa* a base de miel, polen y

agua, sin utilizar levadura de cerveza, utilizada en esta investigación (miel, polen, levadura de cerveza y agua), autores que han investigado sobre la alimentación artificial de adultos de crisopas como el caso de Ulhaq *et al.* (2006), recomiendan el uso de la levadura para aumentar una producción máxima de huevos.

Soto y Iannacone (2008), con la dieta artificial igual al del trabajo de investigación encontró que la capacidad de oviposición fue de 527.1 huevos durante su vida fértil, a una temperatura de $20.6 \pm 0,5$ °C, estos datos difieren de los hallados en este trabajo de investigación ya que fue desarrollada a una temperatura mayor. Donde se puede observar la influencia de la temperatura en la capacidad de oviposición, porque a mayor temperatura mayor es la capacidad de oviposición.

Tabla 5. Capacidad de oviposición de hembras de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

N° De Hembras	Capacidad De Oviposición Por Día			Capacidad De Oviposición Total
	Mínimo	Máximo	Promedio	Total
Hembra 1	0	38	9.54	849
Hembra 2	0	23	6.08	298
Hembra 3	0	27	9.02	874
Hembra 4	0	39	7.73	719
Hembra 5	0	23	8.93	955
Hembra 6	0	22	8.76	184
Hembra 7	0	24	6.05	468
Promedio	0	28	8.02	621

Temperatura y humedad relativa promedio
 21.28 ± 1.71 °C y 69.38 ± 5.95 %

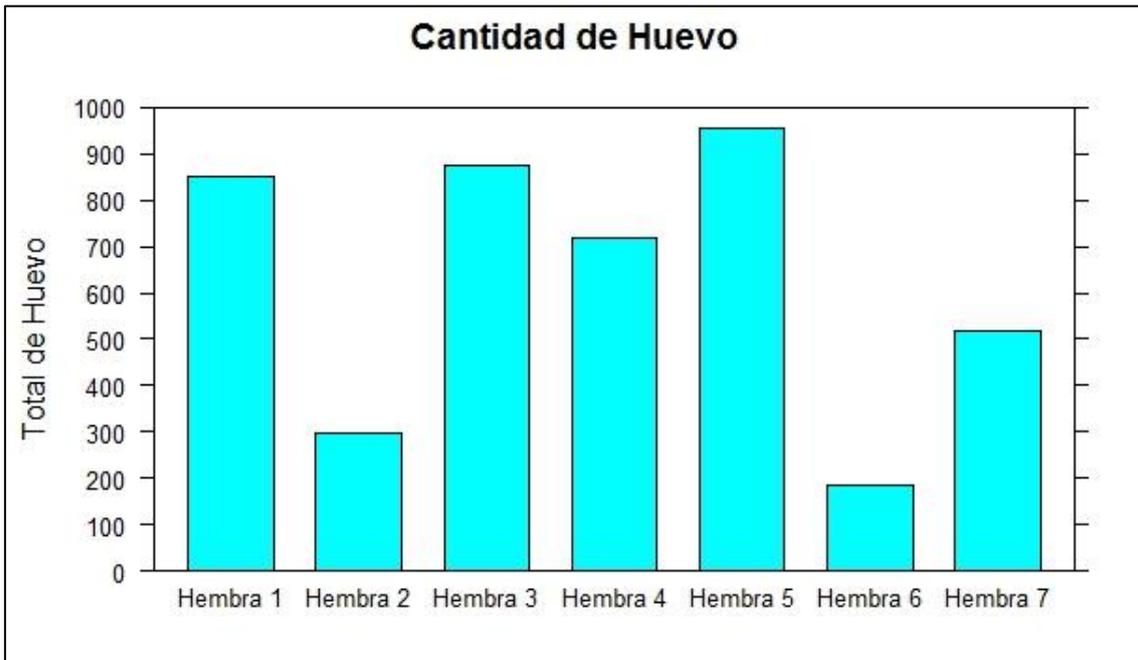


Figura 10. Capacidad de oviposición promedio de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

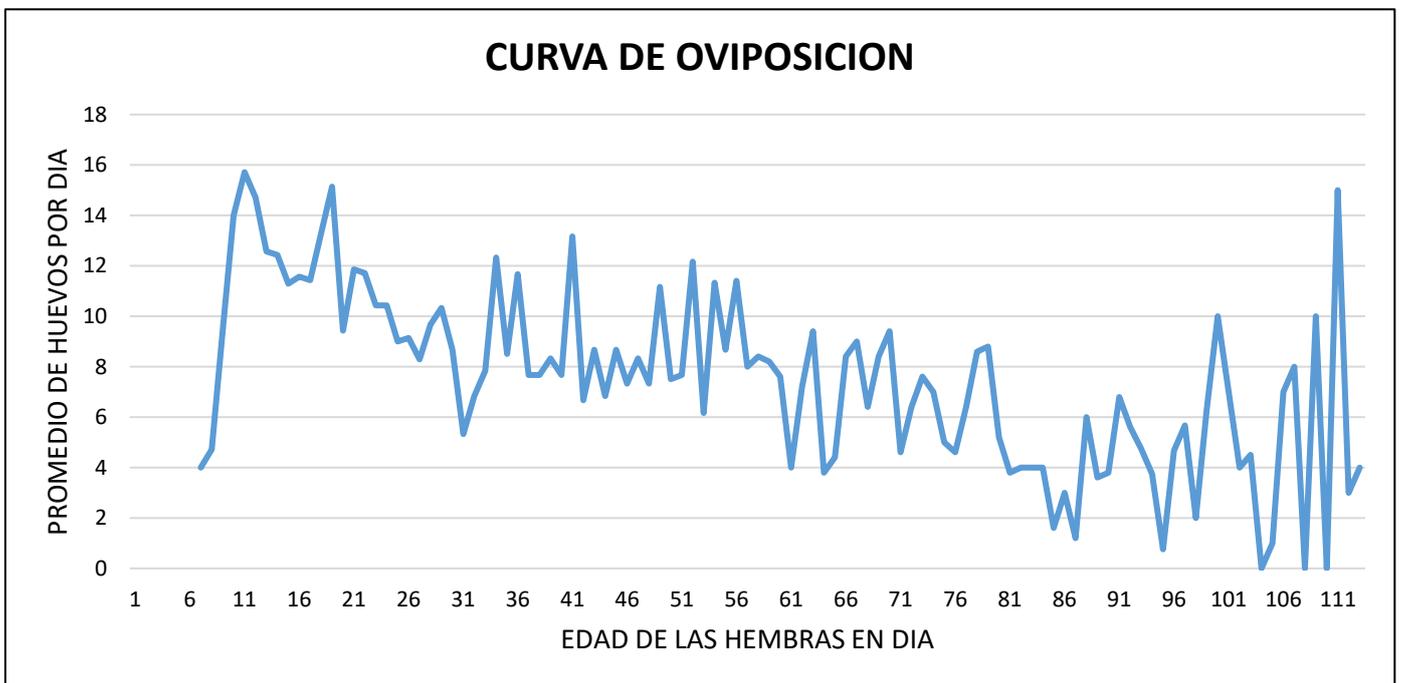


Figura 11. Curva de oviposición promedio de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Ritmo de eclosión

El ritmo de eclosión de huevos se registró durante toda la madrugada y gran parte de la mañana, desde las 2:00 a.m. hasta las 12:00 p.m. ocurriendo el mayor porcentaje entre las 5:00 a.m. y las 6:00 a.m. (Tabla 6. Figura 12. Anexo 9).

Tabla 6. Ocurrencia de la eclosión de huevos de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Rango de horas a.m/p.m	N° de huevos eclosionados	% de huevos eclosionados
2:am-3:am	3	6
3:am-4:am	6	12
4:am-5:am	7	14
5:am-6:am	13	26
6:am-7:am	3	6
7:am-8:am	7	14
8:am-9:am	3	6
9:am-10:am	0	0
10:am-11am	6	12
11:am-12:pm	2	4

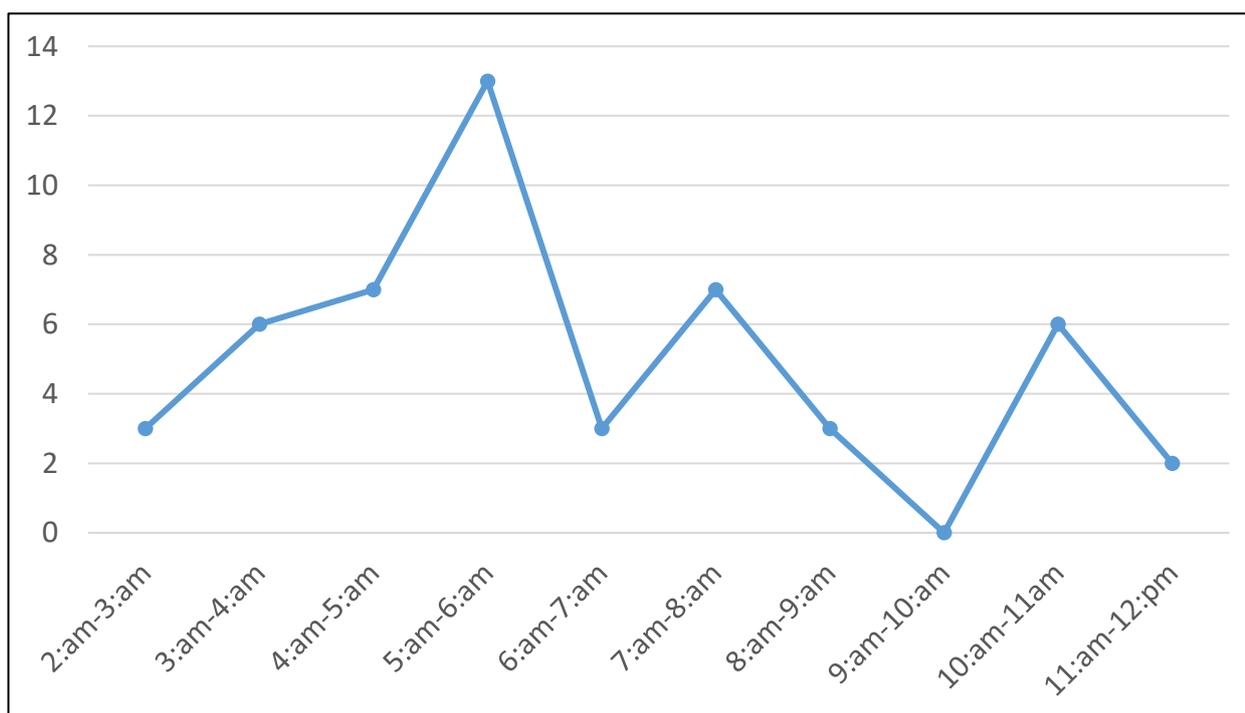


Figura 12. Ocurrencia de la eclosión de huevos de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Periodo de post - oviposición

Los valores obtenidos en condición de laboratorio con respecto al periodo de post - oviposición para las 7 hembras estudiadas, fue: 7 días en promedio, con oscilaciones entre 1 y 10 días, ver (Tabla 4. Anexo 7 y 25) a una temperatura de $23.51 \pm 0.92^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $62.96 \pm 4.20\%$. Durante este periodo se puede visualizar conforme los días pasan que el abdomen se contrae símbolo de la ausencia de formación de huevos.

Soto y Iannaccone (2008), obtuvieron datos de post - oviposición de *C. externa* de 5.4 días en promedio a una temperatura de $24.2 \pm 3.2^{\circ}\text{C}$ este dato no concuerda con lo obtenido en el trabajo de investigación debido a que las temperaturas fue mayores. De esto, se puede percibir la influencia de la temperatura, siendo que esta al ser mayor, es menor el periodo de post - oviposición

Longevidad de adultos

Se determinó la longevidad del adulto para cada sexo a una temperatura de $21.31 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $69.39 \pm 3.0\%$, donde las hembras tuvieron un tiempo de 91.71 días promedio de longevidad con un rango de 38 a 117 días, mientras los machos 75 días promedio de longevidad con un rango de 57 – 90 días (Tabla 7. Anexo 10 y 26).

Soto y Iannaccone (2008), a una temperatura de $20.6 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ obtuvieron datos de 85.3 días de longevidad para hembras y 98 días para machos, estos datos no concuerdan con los hallados en este trabajo de investigación.

Núñez (1988), a una temperatura de 25.3°C encontró datos de 49 y 31 días de longevidad de hembra y macho respectivamente, estos datos difieren de los obtenidos por esta presente investigación.

Tabla 7. Rango y promedio en días de la longevidad de hembra y macho de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

N° de individuos	Hembra		Macho	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio
7	38 – 117	91.71	57 - 90	75

Temperatura y humedad relativa promedio
 $21.31 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ y $69.39 \pm 3.0\%$

4.2 Comportamiento de *Chrysoperla externa*

4.2.1 Comportamiento del adulto

Los adultos de la *Chrysoperla externa* emergen en horas de la mañana (06:00 am) o al atardecer (06:00 pm), esta emergencia tiene una duración promedio de 45 minutos. Luego de permanecer dentro del capullo un tiempo aproximado de 17.2 días de desarrollo pupal el insecto completa su metamorfosis, a una temperatura de $22.15 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa $67.33 \pm 4.3\%$

La crisopa con la ayuda de sus mandíbulas realiza un corte transversal en la parte superior del capullo, por donde emerge impulsado por su cabeza y patas (**Figura 13**).

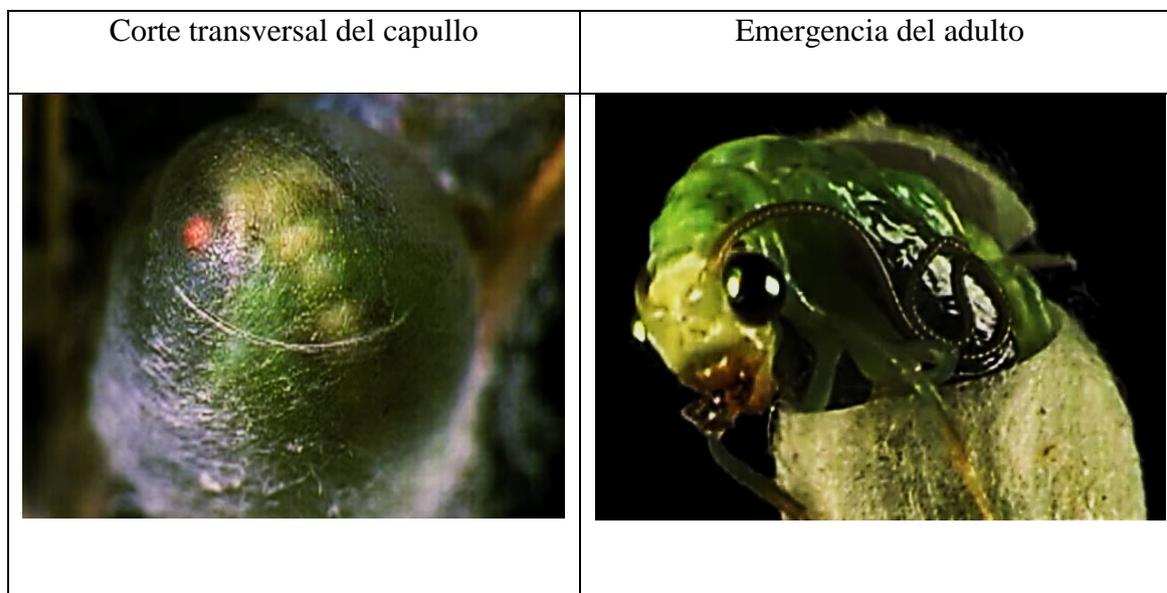


Figura 13. Emergencia del adulto de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

El adulto recién emergido está recubierto por un delgado y transparente tejido, tiene las antenas y alas comprimidas y pegadas al cuerpo, antes de poder estirar las antenas y alas tiene que mudar de esta envoltura. Con movimientos ondulatorios constantes de la cabeza, tórax y abdomen el insecto rompe la envoltura entre la unión de la cabeza y tórax logrando liberar la mayor parte del cuerpo (la envoltura queda en los últimos segmentos del abdomen) (**Figura 14a**).

La crisopa antes de poder caminar tiene que estirar las antenas, esta labor lo realiza con la ayuda de sus patas delanteras y mandíbulas, demorando un lapso de 2 minutos, acto seguido el insecto camina y deja atrás la envoltura que se encontraba en los últimos segmentos de su abdomen (**Figura 14b**).

Chrysoperla externa se ubica en un lugar elevado para posarse verticalmente. Una vez posicionada comienza a extender sus alas hasta abrirlas completamente, con lo cual la crisopa está apta para volar (**Figura 14c**).

Luego de emerger los adultos de *Chrysoperla externa* vuelan en busca de alimento y agua, de manera que se les puede visualizar alimentándose de la dieta artificial y agua que se les proporcionó.

La cópula se da en las mañanas o al atardecer, empieza con un jugueteo de antenas y alas. Pasado 3 días se puede visualizar a la hembra con el abdomen ensanchado símbolo que la cópula fue efectiva debido que hay presencia de formación de huevo.

Las hembras pasan el resto de su vida alimentándose (de la dieta artificial mencionada en la metodología), copulando y colocando huevos los cuales son colocados la mayor parte al atardecer pero también una menor cantidad en la mañana y medio día. Por otra parte los machos pasan el resto de su vida alimentándose y copulando.

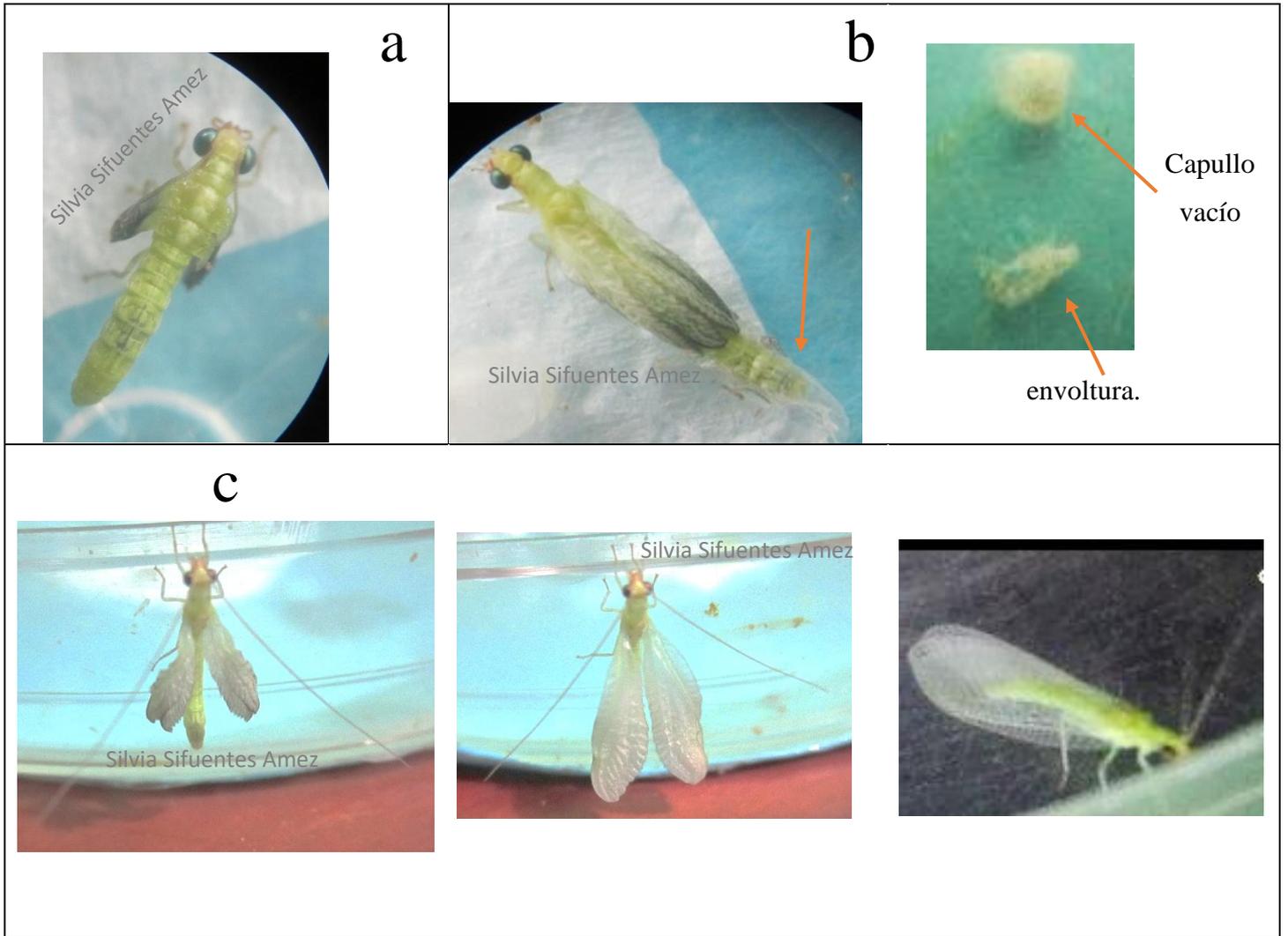


Figura 14. Emergencia del adulto de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.2.2 Huevo

Los huevos de *Chrysoperla externa* tienen la forma elipsoide, alargado y liso con un corion brillante que está suspendido sobre un largo y delgado pedicelo de color blanco. La coloración del huevo va cambiando conforme el embrión se desarrolla. Recién puestos son de color verde claro, el tercer días se le visualiza de color azulino y finalmente a un color pardo cuando el embrión alcance su mayor desarrollo (**Figura 15**).

Cuando el embrión complete su desarrollo, se puede visualizar la larva través del corion, observándose la cabeza y los segmentos del abdomen; un día antes de la eclosión se puede observar los ojos y las patas (**Figura 15**).

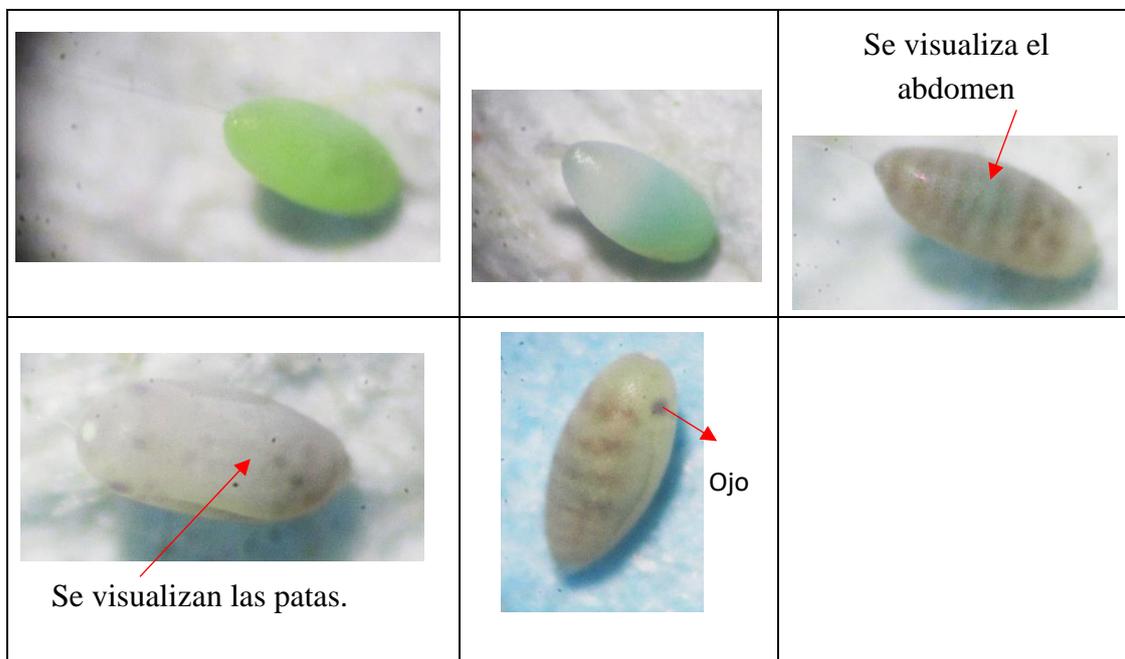


Figura 15. Desarrollo del huevo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.2.3 Comportamiento del periodo larval

Los huevo de *Chrysoperla externa* eclosionan en horas de la madrugada (02:00 am) o media tarde (12:00 pm), teniendo una duración de 10 minutos en promedio.

La eclosión del huevo inicia cuando la larva ejerce una gran presión a través de su cabeza al corion hasta que se rompa (**Figura 16 a**). La larva con movimientos ondulatorios contantes de la cabeza, tórax y abdomen empieza sacando la cabeza, seguida del tórax y parte del abdomen (**Figura 16b**), las extremidades se encuentran pegas y son las penúltimas en salir completamente del corion (**Figura 16c**), una vez liberada las extremidades la crisopa invierte 3 minutos en separar unas de las otras empezando por la antena, mandíbula y las patas (**Figura 16d**). Liberadas y estiradas las antenas, mandíbula y patas la crisopa ya puede caminar. Muchas larvas caminan con el último segmento del abdomen dentro del corion. (**Figura 16**).

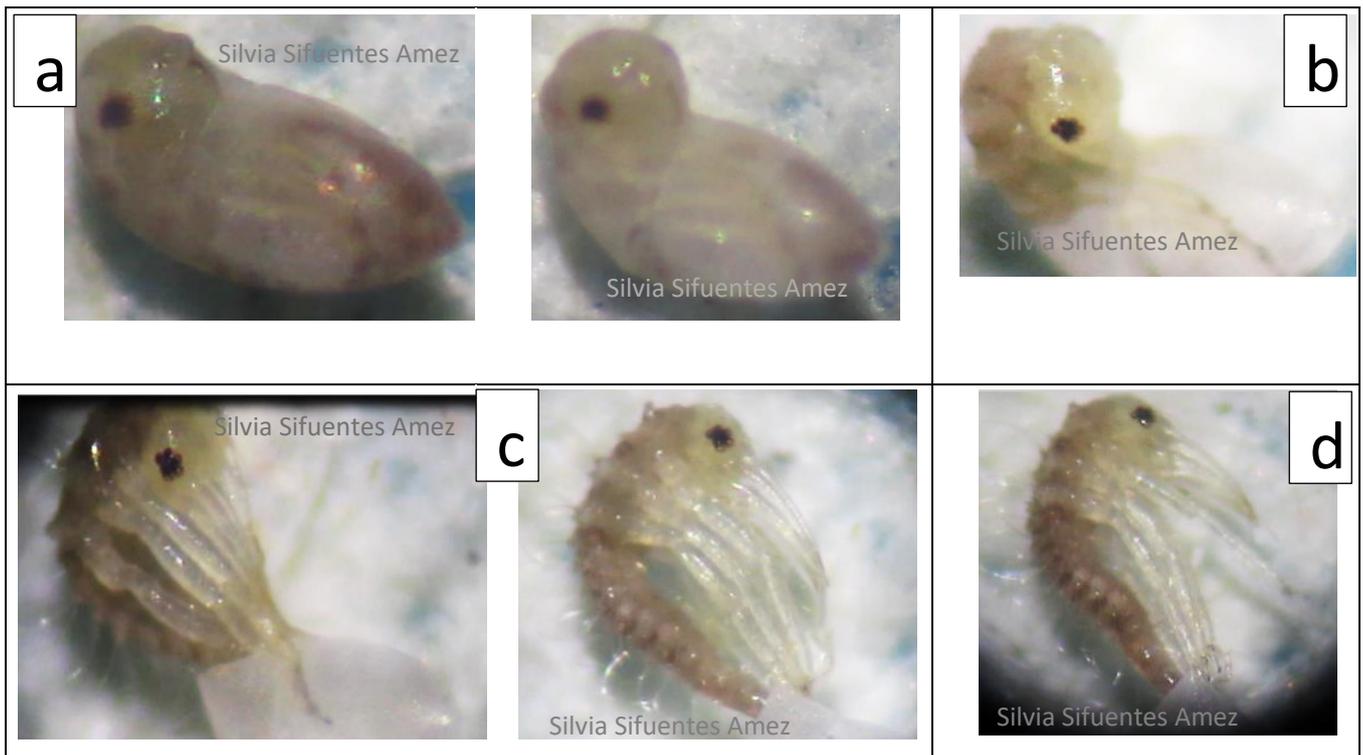


Figura 16. Eclosión del huevo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

La larva recién salida del huevo es muy activa tanto en los movimientos como la predación ya que cualquier ente vivo que se encuentre en su paso lo succiona a través de sus afiladas y grandes mandíbulas (pero su succión es lenta y no se puede comparar la voracidad de sus siguientes estadios larvales). En sus primeros recorridos la larva encuentra huevos en desarrollo o eclosión de *Chrysoperla externa* por ende se le observa alimentándose primeramente de su misma especie debido a esto son considerados insectos caníbales.

La forma como se alimenta de la “cochinilla harinosa” es de la siguiente manera, con sus mandíbulas coge la presa por cualquier parte del cuerpo, lo eleva y sacude para dominarlo y empieza a succionar todo sus fluidos corporales. Finalizada la alimentación, de la “cochinilla harinosa” solo queda el exoesqueleto arrugado por completo (**Figura 17**).



Figura 17. Larva del primer estadio larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) alimentándose de *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

La larva pasa por tres estadios larvarios, neonata o L-1, inmadura o L-2 y madura o L-3 y dos mudas. Una larva cercana a mudar disminuye su apetito, al término de la mudar incrementa el apetito (los datos se pueden apreciar en resultados de capacidad de predación). (**Figura 18a**).

La larva para empezar a mudar, busca un lugar firme donde fija el extremo abdominal, secretando una sustancia por los tubos de Malpighi y que sale por la abertura anal, esto con la finalidad de sujetarse para realizar movimientos ondulatorios constantes con la cabeza, tórax y abdomen de esta manera el insecto rompe la envoltura entre la unión de la cabeza y tórax logrando liberar el cuerpo, las extremidades quedan unidas unas a otras por lo que la

larva dedica su tiempo a liberar y estirar las antenas, mandíbula y al final las patas; empieza a caminar en búsqueda de alimento. Esta actividad dura entre 15 a 20 minutos en promedio y se da generalmente en horas del atardecer (**Figura 18b**).

Algunas larvas luego de su alimentación con “cochinilla harinosa” quedaban con ceras endurecidas en las antenas, mandíbulas y patas delanteras. Esta cera les impedía hacer sus funciones de forma normal ya que les dificultaba alimentarse y moverse, por lo que dedicaban horas en sacarse esta cera, muchas veces lo lograban y otras no, las cuales recién lo conseguían con la muda (**Figura 18c**).

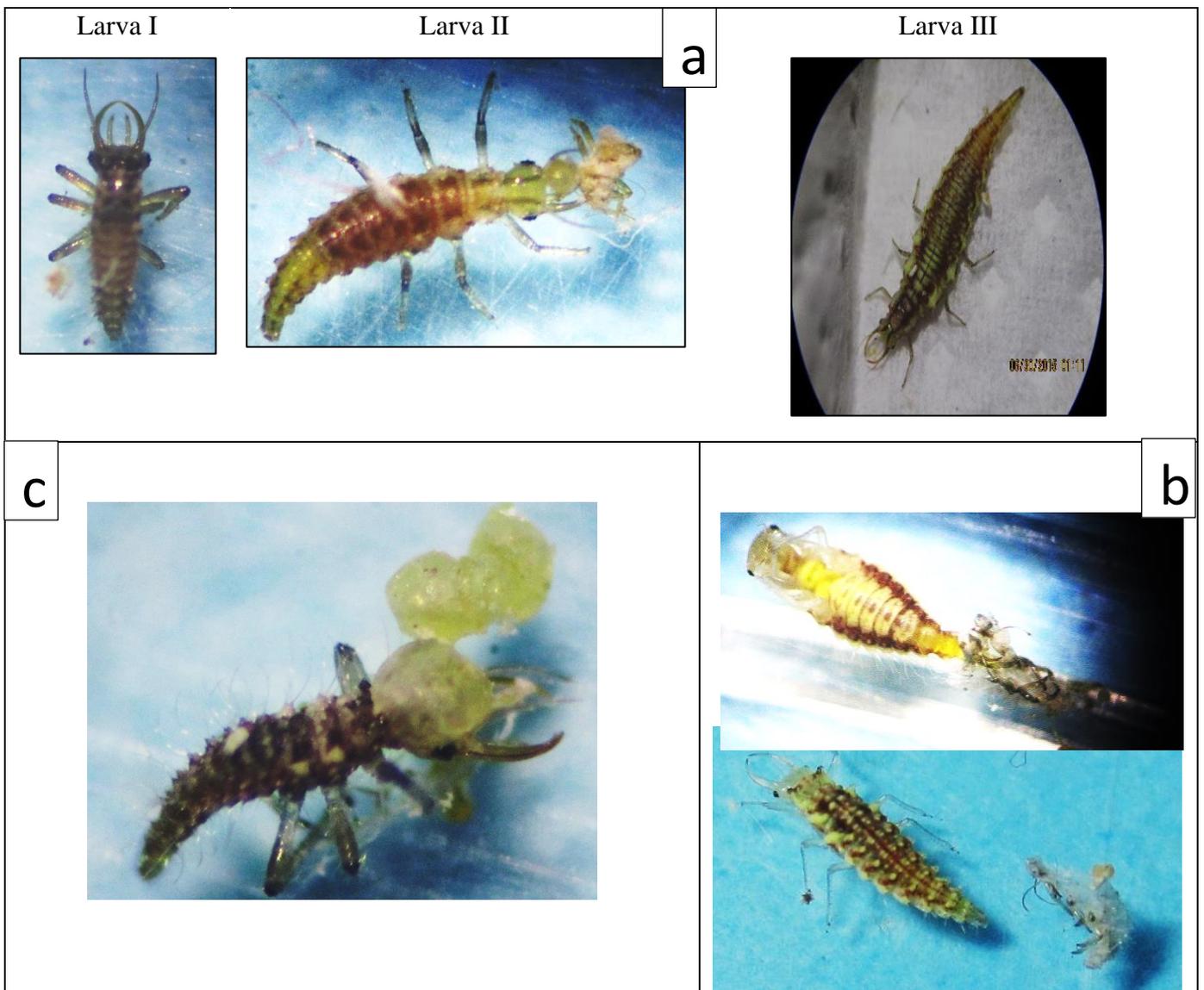


Figura 18. Desarrollo del estadio larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.2.4 Comportamiento del periodo larval - pupal

La larva una vez que alcanza su mayor desarrollo empieza el periodo de pupa, un estado en el cual el insecto pierde toda clase de actividad y empieza la transformación al estado adulto.

La larva del estadio III cercano a la pupa tiene movimientos lentos, su apetito baja hasta llegar a ser nula, empieza a cambiar de color a un tono verdoso, encogerse e hincharse (acumulación de grasa) (**Figura 19a**); la larva busca un punto de soporte para fijar la cabeza con un hilo fino secretando por los tubos de Malpighi y que sale por la abertura anal; con la cabeza ya fijada la larva con el uso de su tórax y abdomen arquea su cuarto en posición fetal (**Figura 19b**), con la ayuda del último segmento abdominal empieza a tejer el capullo cubriendo todo el cuerpo (**Figura 19c**), terminado el proceso, el cocon tiene la forma de una esfera de color pardo (**Figura 19d**). (**Figura 19**).

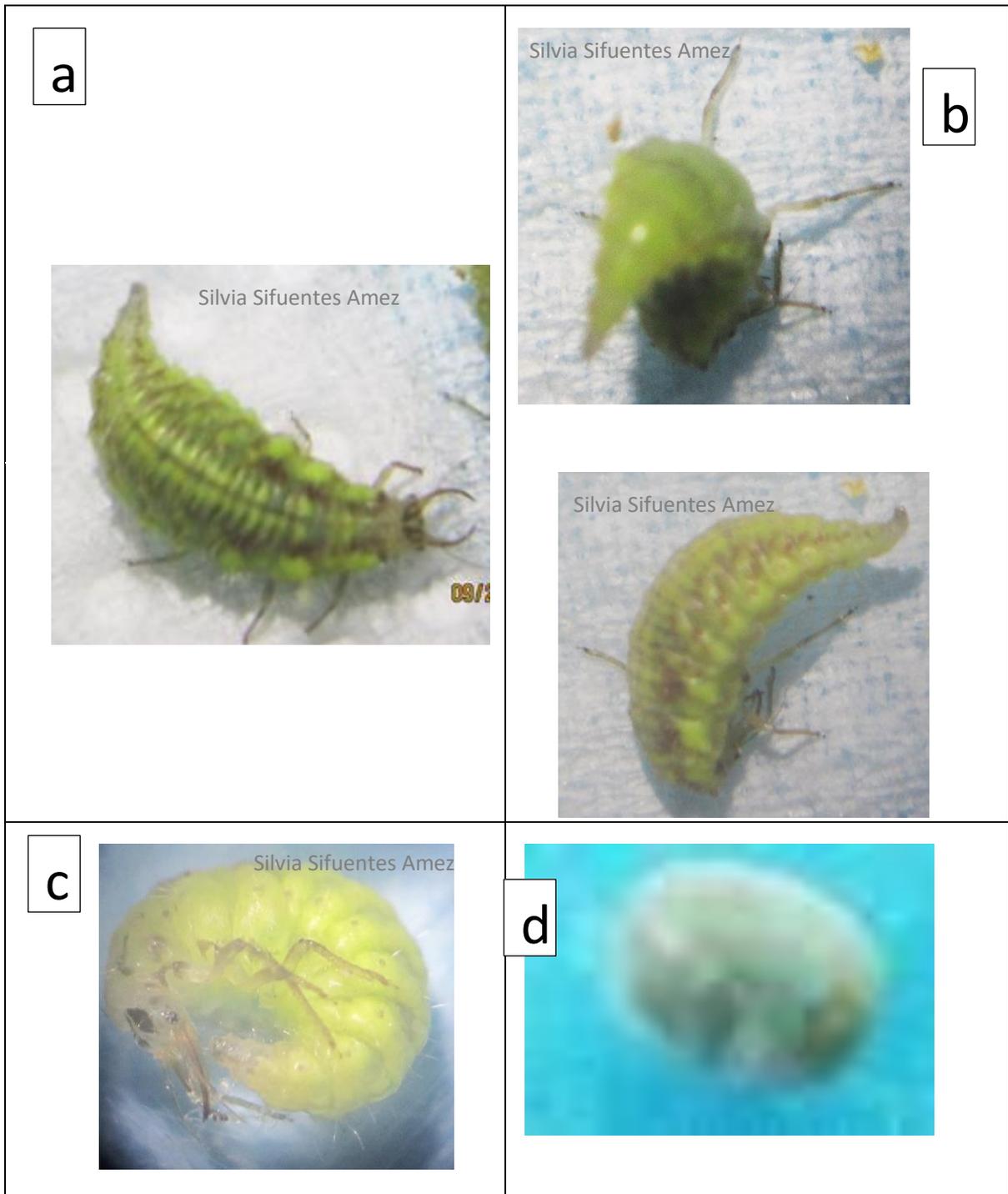


Figura 19. Formación del capullo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Dentro del capullo la larva experimenta la metamorfosis, los cambios no se pueden visualizar a través del capullo pero conforme pasan los días la pupa cambia de color símbolo que la transformación se está efectuando, pasa de un color gris hasta un verde cercano a la emergencia. A partir del octavo día se puede visualizar a través del capullo el desarrollo de los ojos. Dos días antes de la emergencia la pupa cambia a un color verde (**Figura 20**)

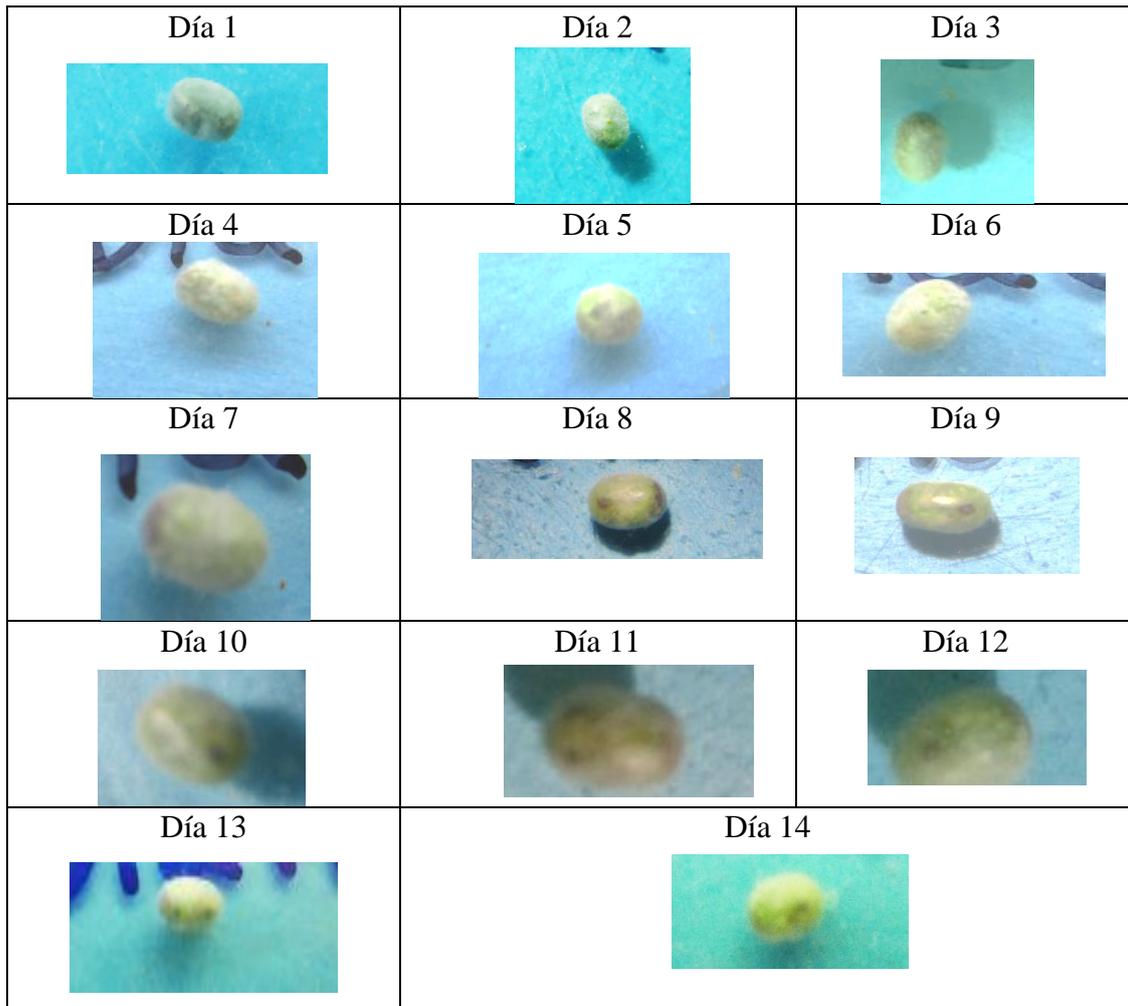


Figura 20. Cambio de color a lo largo del desarrollo de una pupa de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

La metamorfosis empieza con el crecimiento y desarrollo de las alas y ojos (**Figura 21a**); En el proceso de la metamorfosis, *Chrysoperla externa* libera una muda (**Figura 21b**). Los ojos cambian de color desde un marrón claro hasta un negro cercano a la emergencia (**Figura 21c**), en la figura (**Figura 21d**) se aprecia una adulta recién emergida (**Figura 21**).

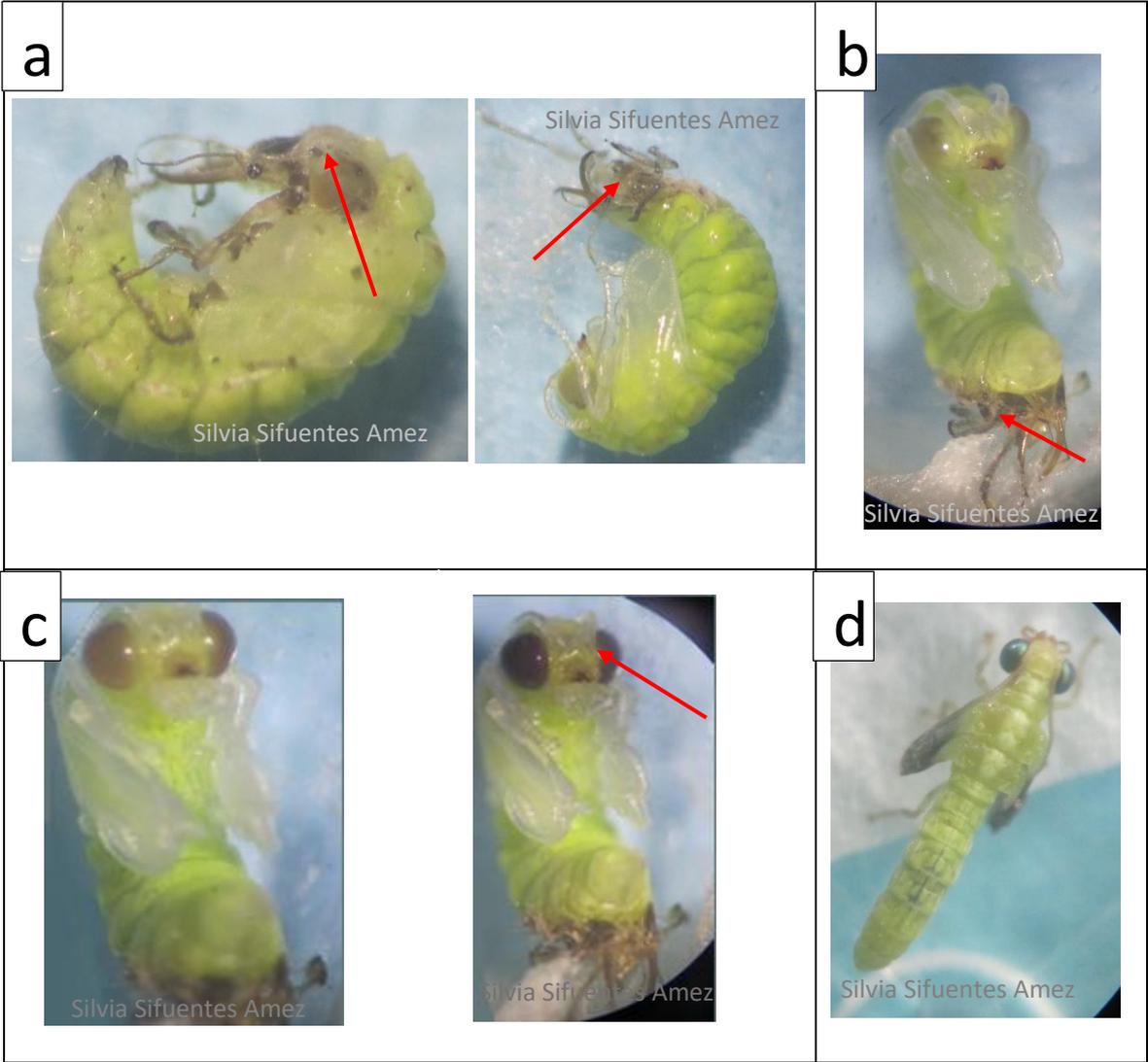


Figura 21. Desarrollo de pupa de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.3 Capacidad de predación

4.3.1 Estadio larva I

Bajo condiciones de laboratorio la capacidad de predación del primer estadio larval de *Chrysoperla externa* para la primera generación fue 25.72 presas consumidas en promedio, necesitando un mínimo de 18 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* y un máximo de 32 para poder mudar a $23.41 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $71.5 \pm 3.2\%$ de humedad relativa (Tabla 8. Figura 22); la segunda generación consumió 35.04 presas en promedio, necesitando un mínimo de 23 ninfas y un máximo de 51 para poder mudar al segundo estadio a $19.62 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $74.72 \pm 2.3\%$ de humedad relativa y la tercera generación consumió 33.48 presas en promedio, necesitando un mínimo de 21 ninfas y un máximo de 51 para poder mudar a 22.24 ± 0.6 de temperatura y $72.13 \pm 5.8\%$ de humedad relativa. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones (Anexo 11, 17, 18, 19 y 31).

Tabla 8. Capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación	Capacidad de predación	
	Rango	\bar{X}
GI	18 – 32	25.72
GII	23 – 51	35.04
GIII	21 – 51	33.48

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : $23.41 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ y $71.5 \pm 3.2\%$ Mayo - Junio
GII : $19.62 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ y $74.72 \pm 2.3\%$ Junio – Agosto
GIII : $22.24 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ y $72.13 \pm 5.8\%$ Setiembre

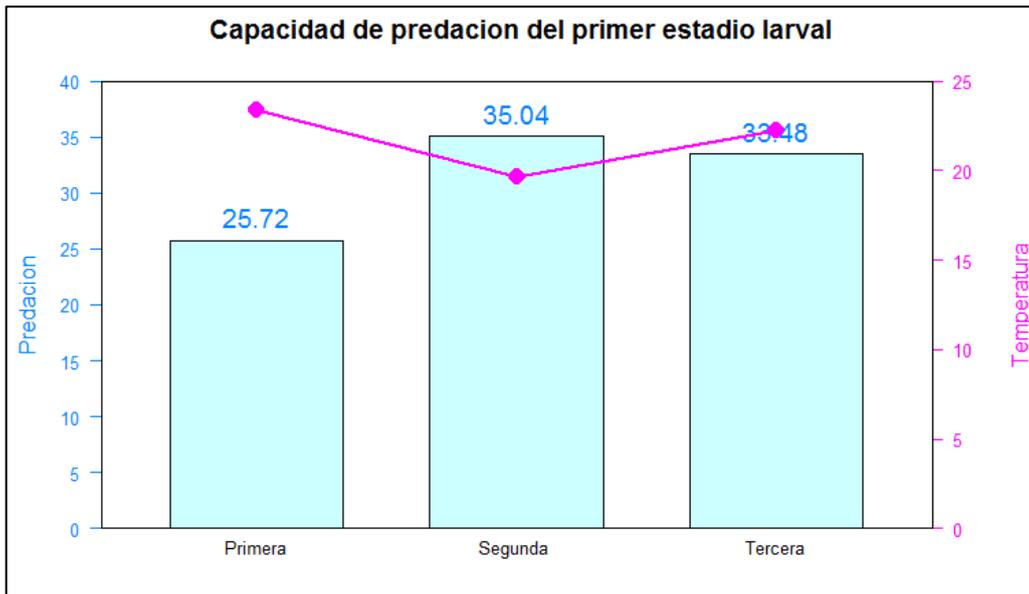


Figura 22. Capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.3.2 Estadio larval II

Bajo condiciones de laboratorio la capacidad de predación del segundo estadio larval de *Chrysoperla externa* para la primera generación fue 84.64 presas consumidas en promedio, necesitando un mínimo de 43 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* y un máximo de 187 para poder mudar a $23.75 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $70.13 \pm 3.2\%$ de humedad relativa (**Tabla 9. Figura 23**); la segunda generación consumió 80.96 presas en promedio, necesitando un mínimo de 51 ninfas y un máximo de 115 para poder mudar al tercer estadio a $19.91 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $74.13 \pm 0.8\%$ de humedad relativa y la tercera generación consumió 77.44 presas en promedio, necesitando un mínimo de 51 ninfas y un máximo de 151 para poder mudar a 21.95 ± 1.0 de temperatura y $71.07 \pm 4.3\%$ de humedad relativa. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones. (**Anexo 12, 17, 18, 19 y 32**).

Tabla 9. Capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación	Capacidad de predación	
	Rango	\bar{X}
GI	43 – 187	84.64
GII	54 – 115	80.96
GIII	51 – 151	77.44

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : 23.75 ± 0.4°C Y 70.13 ± 3.2% Mayo - Junio
 GII : 19.91 ± 0.6°C Y 74.13 ± 0.8% Junio – Agosto
 GIII : 21.95 ± 1.0°C Y 71.07 ± 4.3% Setiembre

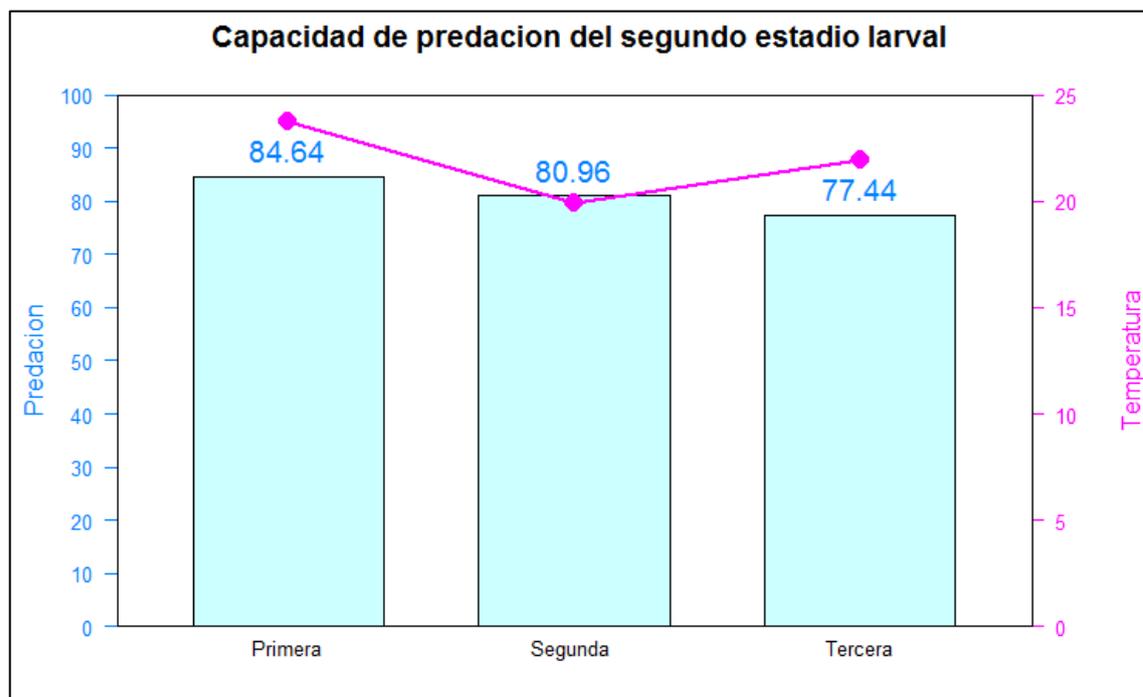


Figura 23. Capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.3.3 Estadio larval III

Bajo condiciones de laboratorio la capacidad de predación del tercer estadio larval de *Chrysoperla externa* para la primera generación fue 344.48 presas consumidas en promedio, necesitando un mínimo de 201 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* y un máximo

de 549 para poder empupar a $23.87 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $69.23 \pm 3.7\%$ de humedad relativa (**Tabla 10. Figura 24**); la segunda generación consumió 375.17 presas en promedio, necesitando un mínimo de 273 ninfas y un máximo de 562 para poder empupar a $18.94 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $77.13 \pm 1.8\%$ de humedad relativa y la tercera generación consumió 348.84 presas en promedio, necesitando un mínimo de 195 ninfas y un máximo de 471 para poder empupar a 22.73 ± 0.8 de temperatura y $70.00 \pm 5.4\%$ de humedad relativa. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones. (**Anexo 13, 17, 18 19 y 33**).

Tabla 10. Capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación	Capacidad de predación	
	Rango	\bar{X}
GI	201 - 549	344.48
GII	273 - 562	375.17
GIII	195 - 471	348.84

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : $23.87 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ Y $69.23 \pm 3.7\%$ Mayo – Junio
 GII : $18.94 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ Y $77.13 \pm 1.8\%$ Junio – Agosto
 GIII : $22.73 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ Y $70.00 \pm 5.4\%$ Setiembre

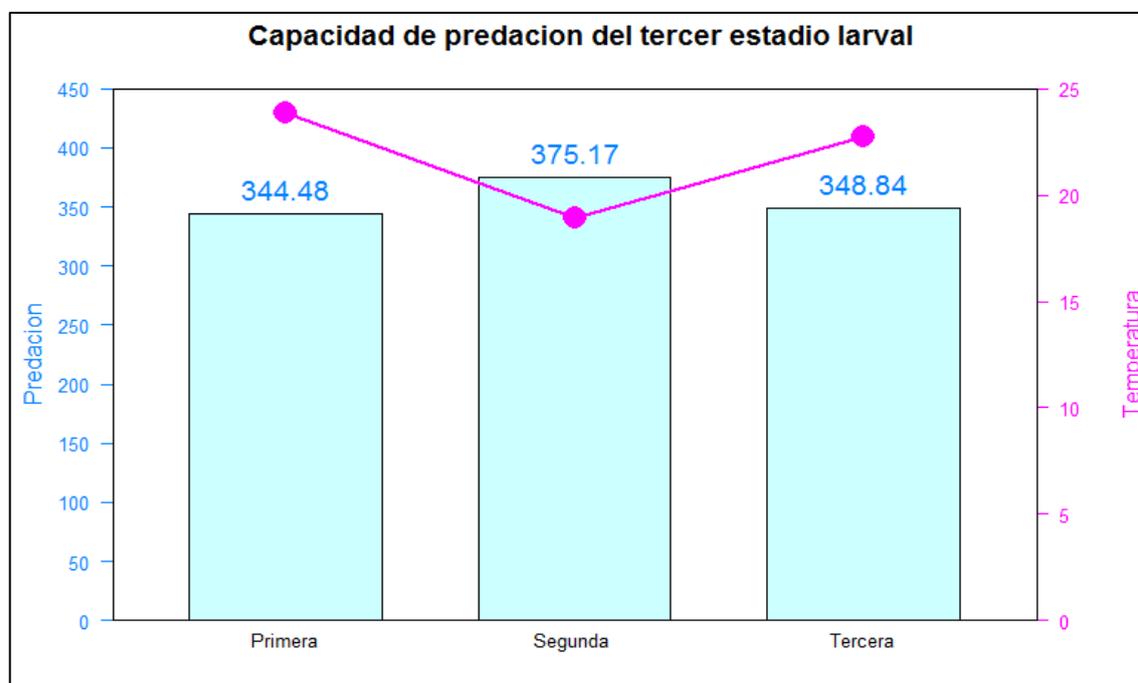


Figura 24. Capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

4.3.4 Capacidad de predación de las tres generaciones

Bajo condiciones de laboratorio la capacidad de predación de la primera generación larval de *Chrysoperla externa* fue 454.84 presas consumidas en promedio, necesitando un mínimo de 304 ninfas de segundo estadio de *Planococcus ficus* y un máximo de 687 para poder alcanzar la adultez a $23.68 \pm 0.67^\circ\text{C}$ de temperatura y $70.29 \pm 3.37\%$ de humedad relativa (**Tabla 11. Figura 25**); la segunda generación consumió 490.87 presas en promedio, necesitando un mínimo de 397 ninfas y un máximo de 710 para poder alcanzar la adultez a $19.49 \pm 0.53^\circ\text{C}$ de temperatura y $74.92 \pm 1.63\%$ de humedad relativa y la tercera generación consumió 459.76 presas en promedio, necesitando un mínimo de 314 ninfas y un máximo de 638 para poder alcanzar la adultez a 22.31 ± 0.80 de temperatura y $71.07 \pm 5.17\%$ de humedad relativa. Existen diferencias significativas entre las tres generaciones. (**Anexo 34**).

Tabla 11. Cantidad de *Planococcus ficus* (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), para alcanzar su desarrollo larval. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Generación	Capacidad de predación	
	Rango	\bar{X}
GI	304 - 687	454.84
GII	397 - 710	490.87
GIII	314 - 638	459.76

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	:	23.68	±	0.67°C	y	70.29	±	3.37%	Mayo – Junio
GII	:	19.49	±	0.53°C	y	74.92	±	1.63%	Junio – Agosto
GIII	:	22.31	±	0.80°C	y	71.07	±	5.17%	Setiembre

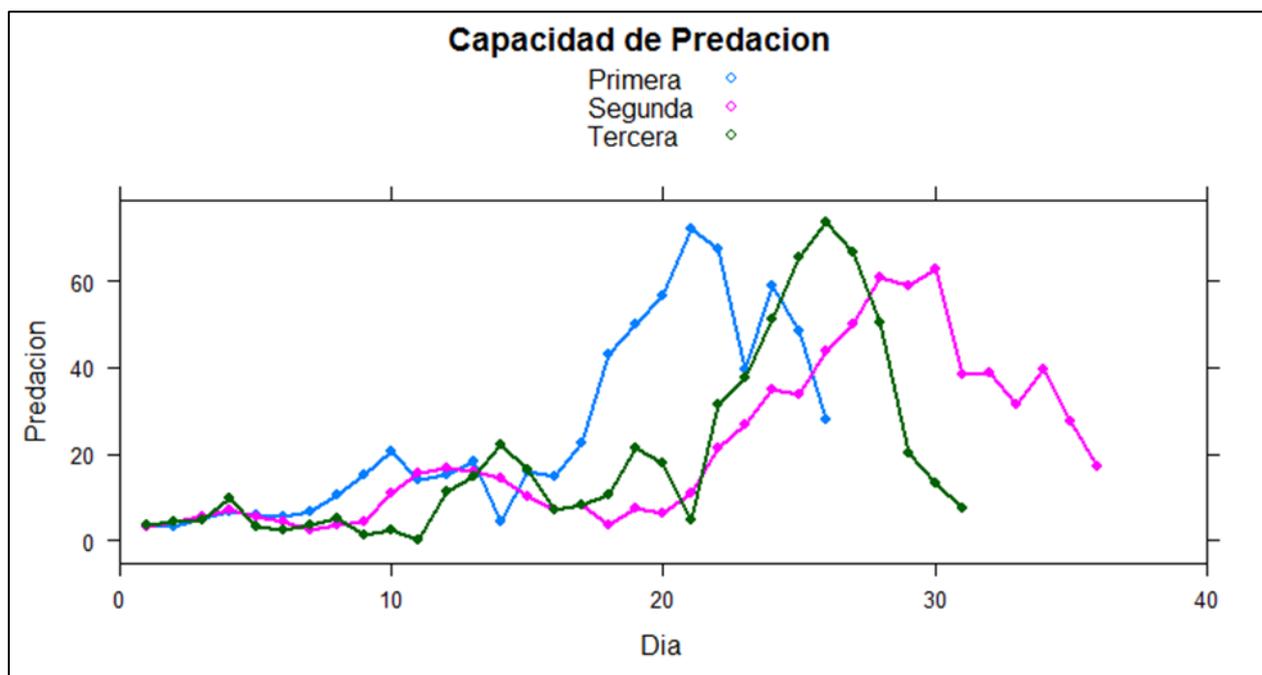


Figura 25. Número de ninfa del segundo estadio de *Planococcus ficus* (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), para alcanzar su desarrollo larval. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Comparando las tres generaciones de *Chrysoperla externa* del presente trabajo de investigación se observó que la capacidad de predación fue mayor en la segunda generación; cabe indicar que la segunda generación tuvo mayor número de vida larval por haber estado expuesto a menor temperatura y mayor humedad relativa, por ende necesitó más carbohidratos para poder alcanzar su desarrollo larval y la adultez.

La influencia de la temperatura a la capacidad de predación es inversamente proporcional, debido a que a menor temperatura mayor capacidad de predación.

Cardoso y Lazzari, (2003), anotaron datos muy interesantes de la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* alimentados con *Cinara* spp pequeño probados en tres temperamentos de 15°C, 20°C y 25°C obteniendo como se muestra:

Estadio	<i>Cinara</i> spp pequeño			<i>Cinara</i> spp mediano		
	15°C	20°C	25°C	15°C	20°C	25°C
Larva I	24.7±3.8	18.1±3.2	16.8±2.3	8.0±2.5	5.7±1.9	5.2±1.2
Larva II	71.3±7.1	40.2±2.6	31.3±4.8	12.5±4.7	17.4±3.8	12.3±2.5
Larva III	403.1±43.4	283.4±32.7	167.0±26.0	105.9±14.8	82.5±12.9	49.5±11.3

Los datos obtenidos por Cardoso y Lazzari (2003), se asemejan al presente trabajo de investigación demostrando que la influencia de la temperatura es inversamente proporcional a la capacidad de predación, porque a menor temperatura mayor capacidad de predación.

Almeida *et al.*, (2002), anoto la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre *Alabama argillacea* hallada en diferentes temperaturas (HR constante de 70% ± 10), obteniendo:

Temperatura °C	Predación media total		
	Larva I	Larva II	Larva III
15	25.5 ± 1.31	78.7 ± 2.88	391.1 ± 9.61
20	22.8 ± 0.66	84.1 ± 1.21	375.7 ± 13.74
25	23.9 ± 1.09	85.3 ± 2.81	365.5 ± 15.15
30	17.1 ± 1.24	48.0 ± 3.43	325.6 ± 10.25

Se puede apreciar la influencia de la temperatura en la capacidad de predación, en el estadio larval I y III mas no en el estadio larval II, datos que se asemejan al presente trabajo.

La influencia climática también se puede comparar con las autoras Macavilca y Narrea (2016), quienes trabajaron con *Ceraeochrysa cincta* alimentado con pupa de *Aleurodicus juleikae* donde la primera, segunda y tercera generación estuvieron expuestos a 25°C, 22°C y 20°C temperaturas respectivamente con capacidad de predación de 158.6, 120.2, 159.7 pupas respectivamente, donde la tercera generación tuvo una mayor capacidad de predación.

TABLA 12. Cantidad de *Planococcus ficus* (Hemiptera: Psuedococcidae) predados por *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), de los tres estadios larvales. Para las tres generaciones. En laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Capacidad de predación						
Generación	Larva I		Larva II		Larva III	
	Rango	\bar{X}	Rango	\bar{X}	Rango	\bar{X}
GI	18 – 32	25.72	43 – 187	84.64	201 - 549	344.48
GII	23 – 51	35.04	54 – 115	80.96	273 - 562	375.17
GIII	21 – 51	33.48	51 – 151	77.44	195 - 471	348.84

Temperatura y humedad relativa promedio

GI	:	23.68	±	0.67°C	y	70.29	±	3.37%	Mayo – Junio
GII	:	19.49	±	0.53°C	y	74.92	±	1.63%	Junio – Agosto
GIII	:	22.31	±	0.80°C	y	71.07	±	5.17%	Setiembre

Las crisopas conformen van creciendo y desarrollándose su apetito aumenta, cabe señalar que cercano a una muda o empupar esta capacidad de predación llega hasta valores de cero. El segundo estadio larval es más voraz que el primer estadio y el tercer estadio es más voraz que el segundo estadio en las tres generaciones (**Tabla 12**). Comparando los estadios larvales de las tres generaciones se observa que el tercer estadio larval fue el más voraz con un rango de 201 – 549, 273 – 562 y 195 – 471 presas predadas de ninfas del segundo estadio de la cochinilla harinosa para primera, segunda y tercera generación respectivamente.

Estos resultados concuerdan con Salamanca *et al.*, (2010), quienes determinaron la capacidad de predación de *Chysoperla externa* alimentando con ninfas de segundo estadio de *Neohydatothrips signifer*, encontrando para cada estadio, los valores de: estadio larval I 27.22 ± 0.009 ninfas; estadio larval II $26.11 \pm 0,007$ ninfa y el estadio larval III 34.44 ± 0.022 ninfas predadas; como se puede observar el tercer estadio larval fue el más voraz.

V. CONCLUSIONES

- Las tres generaciones lograron completar su ciclo biológico de manera normal. La duración del ciclo biológico en laboratorio estuvo marcado por la influencia de la temperatura y humedad relativa, de tal forma que a mayor temperatura y menor humedad relativa el ciclo biológico se acorta y viceversa. Se puede deducir que para aumentar o disminuir en 4 días el ciclo biológico se necesita variar un grado de temperatura.
- La capacidad de oviposición se registró a una temperatura de $21.28 \pm 1.71^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de 69.38 ± 5.95 obteniendo un total de 621 huevos en promedio por cada hembra evaluada.
- La proporción de sexo fue 3:2 (H:M)
- La longevidad de *Chrysoperla externa* a temperatura $21.31 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $69.39 \pm 3.0\%$ fue de 91.71 días en promedio, mientras que los machos vivieron 75 días en promedio.
- Los adultos de *Chrysoperla externa*, se encuentra en continua actividad desde las 6 a.m. a 7 p.m., registrando su mayor actividad durante las horas de la tarde como la emergencia de adultos que ocurre entre las 6 p.m. a 7 p.m., oviposición, cambio de muda y formación del capullo.
- La emergencia del adulto tiene una duración promedio de 45 minutos.
- las hembras ovipositan individualmente los huevos.
- La eclosión de un huevo tiene una duración promedio de 10 minutos.
- La mayor eclosión de huevos se da desde las 5 a.m. hasta las 6 a.m.

- El huevo durante su desarrollo pasa por cambios de color desde verde claro hasta pardo cercano a la eclosión.
- El cambio de muda de los estadios larvales tiene una duración de 15 a 20 minutos.
- La pupa durante su desarrollo pasa por cambios de color desde pardo hasta verde cercano a la emergencia.
- La capacidad de predación para la primera, segunda y tercera generación es 454.84, 490.87 y 459.76 a temperatura 23, 19 y 22 T° respectivamente
- La capacidad de predación está influenciada por la temperatura y humedad relativa por ello la segunda generación tuvo una mayor capacidad de predación en un 8% y 7% comparado con la primera y tercera generación respectivamente, esto debido a que en la naturaleza para poder sobrevivir en un ambiente desfavorable el ser vivo desarrolla mecanismo de sobrevivencia, como se observa en la segunda generación al estar expuesto a temperaturas bajas se alimentó más para cubrir las necesidades de carbohidratos y así alcanzar su desarrollo normal.
- La capacidad de predación de cada estadio larval no estuvo influenciada por la temperatura y humedad relativa ya que en todas las generaciones el tercer estadio larval fue el más voraz consumiendo trece y cuatro veces más que el primer y segundo estadio larval respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

Chrysoperla externa es un insecto muy voraz y está distribuido a nivel nacional de forma natural, la liberación de esta controladora natural en campos de producción, huertas, viveros, etc. tendrá una respuesta favorable en el rendimiento del cultivo.

Se recomienda la liberación de 10000 núcleos de huevo o larvas por hectárea ya que este insecto es muy voraz y llega a preda grandes cantidades del “chanchito harinoso” plaga clave de los niñeros a nivel nacional.

Alrededor de las parcelas tener corredores biológicos (ornamentales) con abundancia de flor con la finalidad de ser una fuente de abasteciendo de aliento a los adultos cuando el cultivo ya no tenga flor.

Se recomienda hacer estudios de biología, comportamiento y capacidad de predación de *Chrysoperla externa* usando como alimento los diferentes estadios ninfales de *Planococcus ficus*.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alata C, j. 1973. Lista de insectos y otros animales de la agricultura en el Perú. Ministerio de agricultura manual 38. Dirección general de investigación agraria, centro de investigación agrario N° 1. Estación experimental la molina, departamento de entomología. lima, Perú. 175p.
- Almeida S, G; Freire C, C; Souza B. 2002. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). Ciênc. agrotec. 26(4): 682-698
- Becerra, V; Gonzales, M; Herrera, ME; Miano, LM. 2006. Dinámica poblacional de *Planococcus ficus* Sign. (Hemiptera-Pseudococcidae) en Viñedo. Mendoza (argentina). FCA UNuyo. 38(1):1-6.
- Ben-Dov, Y. 1994. A Systematic Catalogue of the Mealybus of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Date on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Econpmic. Intercept Limited. United Kingdom. 686p.
- Brooks S, J. y Barnard P, C. 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). Bull. Br. Mus. Hist. (Ent.). 59(2): 117-286.
- 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. 48p.
- Cardoso J.T; Lazzari S.M.N. 2003. Development and consumption capacity of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) fed with *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) under three temperature. Revista Brasileira de Zoologia 20(4): 573-576.
- Castro A.L.G; Cruz I; Silva I; Ferreira T.E; Leão M.L;Paula C.S. 2009. ciclo biológico DE *Chrysoperla externa* (hagen, 1861) (neuroptera: chrysopidae) em condições de laboratorio. Acta del IX congreso de ecología de Brasil el 13 y 14 de setiembre. Sao Lorenzo.

- Cisneros V, F. 1995. Control De Plagas Agrícolas. 2ed. Lima, Perú. Full Print S.R.L. 313p.
- Diario Gestión. Perú (en línea). Lima. Consultado el 29 de enero 2019. Disponible en:
<https://gestion.pe/economia/agroexportaciones-sumaron-us-7-030-millones-2018-productos-tuvieron-ventas-254606>
- Díaz-Aranda, L. M; Monserrat, V.J. 1995. Aphidophagous predator diagnosis: key to genera of European chrysopidae larvae (Neur: Chrysopidae). Entomophaga. 40(2): 169 – 181.
- Instituto de investigación agropecuaria ministerio de agricultura Gobierno de Chile (INIA). 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Chile.
- Granara de willnk, M. C; Scatoni, I. B; Terra, A. L y Friony, M. I. 1997. Cochinillas harinosas (Homoptera, Pseudococcidae) que afectan plantas cultivadas y silvestres en Uruguay. Lista actualizada de plantas hospederas. Agrociencia. 1: 96-100
- Giffoni J; Valera N; Díaz F. y Vásquez C. 2007. Ciclo biológico de *Chrysoperla externa* (hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con diferentes presas. Bioagro. 19(2): 109-113.
- González, R. 2011. Pseudococcidos de importancia frutícola en Chile (Hemíptera: pseudococcidae). Universidad de Chile. Facultad de ciencias agronómicas. Ciencias agrícolas 18.
- González, R. 1989. Insectos y acaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Santiago. Ograma. 310p.
- González, S. 2014. Monitoreo dirigido de *Planococcus ficus* Signoret, (Hemiptera: Pseudococcidae) en la uva de mesa, variedad Thompson Seedless, en Ica.
- Junta local de sanidad vegetal avojoa (JLSVA). 2004. Crisopa. Mexica, Navojoa. s.e. 7ed.
- López A, A. 1999. Manejo Integrado de Plagas - Del origen conceptual y su desarrollo empírico. Revista corpoica. 3(1): 31-35.
- Macavilca L. A; Narrea C. M. 2016. Ciclo biológico y capacidad de predación de *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae) con *Aleurodicus juleikae* (Hemiptera: Aleyrodidae). Entomología mexicana. 3: 232-238.

- Ministerio de agricultura y riego (en línea). Lima. Consultado el día 29 de enero 2019.
Disponible en <http://www.minagri.gob.pe/portal/>
- Monserat V. J; Acevedo F; Pantaleoni R. A. 2014. Nuevos datos sobre algunas especies de crisópidos de la Península Ibérica, islas baleares e islas canarias (Insecta, Neuroptera, Chrysopidae). *Graellsia*. 70(1).
- Monserat V. J; Díaz-aranda L. M. 2012. Los estudios larvarios de los crisópidos Ibéricos (Insecta, Neuroptera, Chrysopidae), nuevos elementos sobre la morfología larvaria aplicables a la sistemática de la familia. *Graellsia*. 68(1).
- Núñez Z, E. 1988. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera, Chrysopidae). *Revista peruana de entomología*. 31: 76-86.
- Núñez Z, E. 1988. Chrysopidae (Neuroptera) del Perú y sus especies más comunes. *Revista peruana de entomología*. 31: 69-75.
- Perez C. M.M. 2016. Control químico de *Planococcus ficus* (Signoret) en uva de mesa var. Superior en condiciones de Ica. Tesis para obtener el grado de Ingeniero agrónomo. La Molina, Peru, UNALM. 210p.
- Quirós M, S. L. 1998. Comportamiento estacional de “cochinilla harinosa” blanco (Hemiptera: Pseudococcidae) y de sus parasitoides en palto (*Persea americana* Mill). Quillota – Chile.
- Raven, K. 1993. Orden Homoptera II: Sternorrhyncha. Lima, Perú Universidad Agraria La Molina, Departamento De Entomología. 52p.
- Reho A.I, 2014: Productores de hortaliza – perspectivas de uva de mesa. (https://3osnmg2t6e6040kvi212z8wy-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/05/PdH_CultivalorReport_Grapes_February2017.pdf).
- 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 T, S. R. 2012. Control biológico de plagas – una alternativa a los insecticidas. *Leisa revista de agroecología*. 28(1): 16-17.

- SENASA, 2012
 (http://www.senasa.gob.pe/senasa/wpcontent/uploads/jer/listado_de_plagasLista%20de%20plagas%20cuarentenarias%20marzo%202012.pdf).
- SENASA, 2013
 (http://www.senasa.gob.pe/senasa/wpcontent/uploads/jer/listado_de_plagas/xlpc%20marzo%202013.pdf)
- Soto J; Lannacone J. 2008. Efecto de dietas artificiales en la biología de adultos de *chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 24(2): 1-22.
- 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.
- wilams, DJ y Granara de Willink, MC. 1992. Mealybugs of central and South America. Printed in Great Britain at the University Press Cambridge. 635p.
- Williams, DJ; Watson, GW. 1988. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region. The Mealybugs. CAB. International Institute of Entomology.
- Van Enden, H. F. 1977. Control de plagas y su ecología. Barcelona. Omega. 162p.
- Van Driesche, R. G; Hoddle, MS; Center, TD. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Trad. ER, Cancino; JB, Coronada; JM, Alvarez. 2007. Mexico. Forest Health Tecnology Enterprise Team. 737p.
- Walton V.M, 2004. Vene mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemipetra: pseudococcidae), a Key Pest in South African vineyards. A Review. Department of Entomology and Nematology, Stellenbosch –University, Private Bag X1, 7602 Matieland (Stellenbosch), Soth Africa, Vol 5, N°2. 62p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Duración en días del periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

PERIODO DE INCUBACIÓN			
	GENERACIÓN		
INDIVIDUO	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
HUEVO 1	5	6	7
HUEVO 2	5	6	7
HUEVO 3	5	6	7
HUEVO 4	5	6	7
HUEVO 5	5	6	7
HUEVO 6	5	6	7
HUEVO 7	5	6	7
HUEVO 8	5	6	7
HUEVO 9	5	6	7
HUEVO 10	5	6	7
HUEVO 11	5	6	7
HUEVO 12	5	6	7
HUEVO 13	5	6	7
HUEVO 14	5	6	7
HUEVO 15	5	6	7
HUEVO 16	5	6	7
HUEVO 17	5	6	7
HUEVO 18	5	6	7
HUEVO 19	5	6	7
HUEVO 20	5	6	7
HUEVO 21	5	6	7
HUEVO 22	5	6	7
HUEVO 23	5	6	7
HUEVO 24	5	6	7
HUEVO 25	5	6	7
MEDIANA	5	6	7
PROMEDIO	5	6	7

Anexo 2. Duración en días del periodo larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDUO	PRIMERA GENERACIÓN			SEGUNDA GENERACIÓN			TERCERA GENERACIÓN		
	LARVA I	LARVA II	LARVA III	LARVA I	LARVA II	LARVA III	LARVA I	LARVA II	LARVA III
LARVA 1	6	7	7	9	7	11	7	6	6
LARVA 2	5	5	8	8	8	6	8	8	6
LARVA 3	5	5	6	9	8	9	8	5	9
LARVA 4	5	5	9	8	7	6	8	6	7
LARVA 5	5	6	4	8	8	6	8	5	6
LARVA 6	5	5	8	8	8	6	8	5	7
LARVA 7	6	7	5	9	7	10	8	5	7
LARVA 8	5	5	8	9	7	10	8	6	6
LARVA 9	6	6	6	8	7	6	8	5	6
LARVA 10	5	7	8	8	8	6	8	6	7
LARVA 11	6	7	4	9	7	11	8	5	7
LARVA 12	5	5	7	8	6	7	8	6	7
LARVA 13	5	8	5	6	5	12	8	6	7
LARVA 14	5	5	8	7	6	11	11	7	5
LARVA 15	5	5	7	9	7	7	8	6	5
LARVA 16	5	6	5	8	6	8	10	5	8
LARVA 17	5	5	7	7	7	7	9	6	8
LARVA 18	5	5	8	7	6	7	8	5	6
LARVA 19	5	6	4	7	8	7	7	6	6
LARVA 20	5	5	8	6	6	12	8	6	8
LARVA 21	5	6	7	6	6	12	8	6	8
LARVA 22	5	5	7	8	7	8	8	6	6
LARVA 23	5	5	8	7	8	7	8	6	5
LARVA 24	5	6	5	8	7	7	8	5	7
LARVA 25	5	5	7	8	6	8	8	5	9
PROMEDIO	5.16	5.68	6.64	7.8	6.92	8.28	8.16	5.72	6.76
MEDIANA	5	5	7	8	7	7	8	6	7
MAX	6	8	9	9	8	12	11	8	9
MIN	5	5	4	6	5	6	7	5	5
S	0.37	1.31	1.46	0.96	0.86	2.17	0.80	0.74	1.13

Anexo 3. Duración en días del periodo pupal de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDUO	GENERACIÓN		
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
PUPA1	15	21	15
PUPA2	16	20	17
PUPA3	15	22	14
PUPA4	14	22	16
PUPA5	15	20	15
PUPA6	13	22	19
PUPA7	15	22	15
PUPA8	14	19	16
PUPA9	14	22	17
PUPA10	15	22	16
PUPA11	15	23	16
PUPA12	15	21	16
PUPA13	14	22	16
PUPA14	16	22	16
PUPA15	14	21	16
PUPA16	14	20	17
PUPA17	14	20	16
PUPA18	14	22	16
PUPA19	15	20	15
PUPA20	14	22	15
PUPA21	14	21	14
PUPA22	16	21	16
PUPA23	13	23	16
PUPA24	16	21	15
PUPA25	14	21	14
MEDIANA	14	21	16
PROMEDIO	14.56	21.28	15.76
MAX	16	23	19
MIN	13	19	14

Anexo 4. Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio y proporción de sexo de la primera generación. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDIO N°	ESTADIO DE DESARROLLO			CICLO TOTAL	Sexo
	HUEVO	LARVA	PUPA		
1	5	20	15	40	Hembra
2	5	18	16	39	Hembra
3	5	16	15	36	Hembra
4	5	19	14	38	Macho
5	5	15	15	35	Hembra
6	5	18	13	36	Hembra
7	5	18	15	38	Macho
8	5	18	14	37	Macho
9	5	23	14	42	Hembra
10	5	20	15	40	Hembra
11	5	17	15	37	Hembra
12	5	17	15	37	Hembra
13	5	18	14	37	Macho
14	5	18	16	39	Macho
15	5	17	14	36	Hembra
16	5	17	14	36	Macho
17	5	17	14	36	Macho
18	5	18	14	37	Hembra
19	5	15	15	35	Macho
20	5	18	14	37	Hembra
21	5	19	14	38	Macho
22	5	17	16	38	Hembra
23	5	18	13	36	Macho
24	5	18	16	39	Hembra
25	5	17	14	36	Hembra
MEDIANA	5	18	14	37	
PROMEDIO	5	17.84	14.56	37.4	
MAX	5	23	16	42	
MIN	5	15	13	35	
S	0.0	1.6	0.9	1.7	

Anexo 5. Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. Segunda generación. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDIO N°	ESTADIO DE DESARROLLO			CICLO TOTAL
	HUEVO	LARVA	PUPA	
1	7	27	21	55
2	7	22	20	49
3	7	26	22	55
4	7	21	22	50
5	7	22	20	49
6	7	22	22	51
7	7	26	22	55
8	7	26	19	52
9	7	21	22	50
10	7	22	22	51
11	7	27	23	57
12	7	21	21	49
13	7	23	22	52
14	7	24	22	53
15	7	23	21	51
16	7	22	20	49
17	7	21	20	48
18	7	20	22	49
19	7	22	20	49
20	7	24	22	53
21	7	24	21	52
22	7	23	21	51
23	7	22	23	52
24	7	22	21	50
25	7	22	21	50
MEDIANA	7	22	21	51
PROMEDIO	7	23	21.28	51.27
MAX	7	27	23	57
MIN	7	20	19	48
S	0.0	2.0	1.0	2.3

Anexo 6. Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. Tercera generación. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDIO N°	ESTADIO DE DESARROLLO			CICLO TOTAL
	HUEVO	LARVA	PUPA	
1	6	19	15	40
2	6	22	17	45
3	6	22	14	42
4	6	21	16	43
5	6	19	15	40
6	6	20	19	45
7	6	20	15	41
8	6	20	16	42
9	6	19	17	42
10	6	21	16	43
11	6	20	16	42
12	6	21	16	43
13	6	21	16	43
14	6	23	16	45
15	6	19	16	41
16	6	23	17	46
17	6	23	16	45
18	6	19	16	41
19	6	19	15	40
20	6	22	15	43
21	6	22	14	42
22	6	20	16	42
23	6	19	16	41
24	6	20	15	41
25	6	22	14	42
MEDIANA	6	20	16	42
PROMEDIO	6	20.64	15.76	42.38
MAX	6	23	19	46
MIN	6	19	14	40
S	0.0	1.4	1.1	1.7

Anexo 7. Registro individual del periodo de preovisiposición, post-oviposición, en días y de la capacidad de oviposición de las hembras de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

INDIVIDUO N°	PREIODO DE PREOVIPOSICIÓN	PERIODO DE OVIPOSICIÓN	N° TOTAL DE HUEVO/HEMBRA	PERIODO DE POST- OVIPOSICIÓN
1	6	89	849	1
2	6	49	298	9
3	5	97	874	13
4	6	93	719	8
5	5	107	955	1
6	6	21	184	10
7	6	86	468	7
PROMEDIO	5.71	77.43	621	7
MEDIANA	6	89	719	8
MIX	6	21	955	13
MIN	5	107	187	1

Anexo 8. Registro diario de oviposición de hembra apareadas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
1	6	2	2	4	2	1	11
2	4	3	7	3	16	0	0
3	13	3	5	10	20	8	7
4	21	0	14	18	22	12	11
5	38	2	16	11	20	22	1
6	24	3	19	4	23	21	9
7	22	3	12	18	22	10	1
8	16	2	12	39	10	8	0
9	10	16	21	14	14	4	0
10	17	22	9	11	13	9	0
11	21	15	15	14	10	5	0
12	27	4	6	26	14	16	0
13	31	12	24	7	15	13	4
14	6	8	10	8	14	15	5
15	20	11	12	11	23	5	1
16	22	15	10	15	12	6	2
17	23	23	6	10	7	4	0
18	20	14	7	10	15	7	0
19	13	4	9	9	20	8	0
20	15	11	20	1	8	9	0
21	15	6	20	6	10	1	0
22	14	10	13	14	7		0
23	15	13	20	4	10		0
24	16	3	3	12	18		0
25	12	3	4	8	5		0
26	8	3	5	6	10		9
27	13	4	12	5	13		0
28	24	7	12	7	7		17
29	7	5	14	6	5		14
30	18	6	10	7	19		10
31	14	3	9	4	8		8
32	10	4	5	9	11		7
33	10	0	14	8	7		11
34	6	5	10	11	11		3
35	12	5	21	6	18		17
36	14	6	5	12	1		2
37	13	1	24	5	2		7
38	12	8	6	5	6		4
39	19	9	2	2	6		14
40	8	3	14	1	3		15
41	4	4	14	10	0		18
42	7	1	10	4	8		14
43	19	0	13	9	16		10
44	7	5	11	10	12		0
45	11	0	3	9	8		15
Continua	“	“	“	“	“	“	“

46	23	2	20	2	14		12
47	9	0	8	4	10		6
48	14	0	17	7	7		23
49	9	9	6	9	9		10
50	25		9	11	6		6
51	6		5	6	8		15
52	11		4	16	8		3
53	13		5	7	7		9
54	11		9	8	6		4
55	4		2	10	4		0
56	3		8	6	6		13
57	1		8	11	8		19
58	1		7	8	3		0
59	0		3	4	6		9
60	1		1	5	11		24
61	0		11	11	9		14
62	0		6	3	12		11
63	0		27	2	8		5
64	0		8	16	11		12
65	3		8	1	6		5
66	5		7	4	8		8
67	2		17	3	11		5
68	6		11	11	4		3
69	0		2	9	10		4
70	0		1	10	8		4
71	0		4	16	8		4
72	6		18	10	9		0
73	0		9	12	9		14
74	3		4	6	12		1
75	2		2	5	6		4
76	0		13	4	3		0
77	0		2	8	3		7
78	0		7	9	1		3
79	0		0	1	7		0
80	0		5	2	8		0
81	0		0	3	3		0
82	1		1	10	18		0
83	0		0	3	10		5
84	0		10	0	6		3
85	8		9	9	7		1
86	2		8	1	10		7
87	0		9	7	3		
88	2		5	1	7		
89	1		2	0	0		
90			6	0	8		
91			11	0	6		
92			0	1	5		
93			10	4	5		
94			7		13		
95			11		3		
96			0		8		
Continua	“	“	“	“	“	“	“

97			1		8			
98					0			
99					1			
100					7			
101					8			
102					0			
103					10			
104					0			
105					15			
106					3			
107					4			
Total	849	298	874	719	955	184	468	621
Promedio	9.54	6.08	9.02	7.73	8.93	8.76	6.05	8.02
Máximo	38	23	27	39	23	22	24	28
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 9. Ritmo de eclosión de huevo de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

	RITMO DE ECLOSIÓN DE HUEVOS									
INDIVIDUOS	2:am-3:am	3:am-4:am	4:am-5:am	5:am-6:am	6:am-7:am	7:am-8:am	8:am-9:am	9:am-10:am	10:am-11am	11:am-12:pm
1	e	n	n	n	n	n	n	n	n	n
2	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
3	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
4	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
5	n	n	e	n	n	n	n	n	n	n
6	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
7	n	n	n	n	e	n	n	n	n	n
8	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
9	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
10	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
11	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
12	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
13	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
14	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
15	n	n	n	e	n	n	n	n	n	
16	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
17	n	n	n	n	n	n	e	n	n	n
18	e	n	n	n	n	n	n	n	n	n
19	n	n	e	n	n	n	n	n	n	n
20	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
21	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
22	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
23	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n
24	n	n	e	n	n	n	e	n	n	n
25	n	n	e	n	n	n	n	n	n	n
26	n	n	n	n	e	n	n	n	n	n
Continua	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“

27	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
28	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
29	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
30	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
31	n	n	e	n	n	n	n	n	n	
32	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
33	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
34	n	n	e	n	n	n	n	n	n	n
35	e	n	n	n	n	n	n	n	n	n
36	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
37	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
38	n	n	e	n	n	n	n	n	n	n
39	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
40	n	n	n	n	n	n	n	n	n	e
41	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n
42	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
43	n	n	n	n	e	n	n	n	n	n
44	n	n	n	n	n	n	e	n	n	n
45	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
46	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
47	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
48	n	n	n	n	n	n	n	n	n	e
49	n	n	n	n	n	e	n	n	n	n
50	n	n	n	e	n	n	n	n	n	n
e	3	6	7	13	3	7	3	0	6	2

Donde:

- e. huevos eclosionados
- n. huevo no eclosionado

Anexo 10. Registro individual de la longevidad en días de adultos de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) y la temperatura y humedad registrada en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

LONGEVIDAD DE ADULTOS			
HEMBRA	DÍAS	MACHO	DÍAS
ADULTO 1	96	ADULTO 1	89
ADULTO 2	73	ADULTO 2	57
ADULTO 3	108	ADULTO 3	90
ADULTO 4	38	ADULTO 4	60
ADULTO 5	111	ADULTO 5	72
ADULTO 6	117	ADULTO 6	82
ADULTO 7	99	ADULTO 7	75
PROMEDIO	91.71	PROMEDIO	75
MEDIANA	99	MEDIANA	75
MIX	117	MIX	90
MIN	38	MIN	57

Anexo 11. Capacidad de predación de la primera generación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Primera generación - Repeticiones																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	5	3	2	4	4	5	2	4	3	6	2	3	3	4	3	3	1	3	4	4	5	4	5	4	1
2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	2	5	4	4	2	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4
3	7	6	5	4	6	6	4	5	4	2	8	6	3	6	7	2	6	5	6	5	1	6	6	8	6
4	6	9	6	8	5	9	4	8	3	9	5	3	7	8	7	7	7	6	5	8	9	9	9	8	7
5	3	6	7	8	6	5	3	6	9	9	1	5	6	6	1	9	9	9	6	6	9	3	5	2	9
6	7	9	7	6	6	6	1	7	1	5	14	10	7	6	13	8	7	4	6	7	9	7	6	1	7
7	14	13	12	5	10	14	9	10	10	3	3	13	9	14	14	11	11	13	10	10	2	14	14	13	11
8	19	19	17	13	19	19	1	17	3	14	2	19	14	18	19	12	18	19	19	17	14	19	19	14	18
9	24	20	29	23	26	24	9	2	4	24	16	6	29	29	10	24	28	28	26	22	27	13	24	21	28
10	29	7	1	18	7	3	24	7	23	26	16	12	25	16	7	32	16	5	7	8	36	4	3	3	16
11	21	24	5	4	11	16	37	10	25	5	23	23	5	6	23	21	3	14	11	39	1	24	16	9	3
12	9	10	1	12	39	35	4	37	18	7	39	39	18	17	39	23	8	0	39	37	6	39	35	0	8
13	13	49	48	39	49	49	3	49	2	39	48	49	0	0	39	47	38	37	49	49	39	49	49	49	37
14	39	54	54	49	54	49	54	54	16	48	54	54	49	49	54	49	49	54	54	54	48	54	49	54	49
15	48	59	59	55	59	59	58	46	45	59	59	59	59	59	59	59	59	58	59	46	59	59	59	59	59
16	59	79	79	79	P	73	72	55	41	79	79	64	77	79	79	79	79	79	P	55	79	66	73	79	79
17	83	90	P	96	P	70	77	37	59	99	52	51	99	94	54	61	36	72	P	53	76	14	70	69	72
18	79	25	P	50	P	58	9	28	68	96	P	P	74	79	P	P	P	59	P	32	67	P	58	44	P
19	76	P	P	38	P	P	P	P	73	78	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	14	P	P	P	P
20	15	P	P	P	P	P	P	P	96	51	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
21	P	P	P	P	P	P	P	P	70	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
22	P	P	P	P	P	P	P	P	61	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
23	P	P	P	P	P	P	P	P	49	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Total	559	485	335	515	304	503	375	385	687	663	423	421	488	494	430	450	379	469	304	455	503	387	503	440	414
Promedio	27.95	26.94	20.94	27.11	20.27	27.94	20.83	21.39	29.87	33.15	24.88	24.76	27.11	27.44	25.29	26.47	22.29	26.06	20.27	25.28	26.47	22.76	27.94	24.44	24.35
Máximo	83	90	79	96	59	73	77	55	96	99	79	64	99	94	79	79	79	79	59	55	79	66	73	79	79
Mínimo	3	3	1	4	3	3	1	2	1	2	1	3	0	0	1	2	1	0	3	3	1	3	3	0	1

Individuo	Capacidad de predación de la primera generación			
	larva I	larva II	Larva III	total
1	31	129	399	559
2	27	68	390	485
3	23	66	246	335
4	28	65	422	515
5	24	79	201	304
6	28	66	409	503
7	18	87	270	375
8	26	43	316	385
9	24	187	476	687
10	30	84	549	663
11	32	147	244	423
12	22	60	339	421
13	23	107	358	488
14	28	83	383	494
15	20	63	347	430
16	24	131	295	450
17	27	80	272	379
18	27	69	373	469
19	24	79	201	304
20	26	64	365	455
21	26	95	382	503
22	25	57	305	387
23	28	66	409	503
24	25	61	354	440
25	27	80	307	414
Mediana	26	79	354	450
Promedio	25.72	84.64	344.48	454.84
Máximo	32	187	549	687
Mínimo	18	43	201	304
S	3.21	32.73	81.89	93.22

Anexo 12. Capacidad de predación de la segunda generación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Segunda generación - Repeticiones																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	4	3	2	6	1	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	5	2	4	3	3	1	7	3	3	7
2	5	2	5	7	5	4	4	4	6	3	8	4	6	7	2	4	3	3	4	5	5	5	4	6	3
3	3	6	7	6	6	6	5	7	4	3	10	4	5	7	4	6	4	7	5	7	8	2	8	3	4
4	6	4	8	7	9	2	7	9	10	6	4	7	4	7	10	9	4	10	6	8	9	0	11	9	9
5	6	5	5	0	5	10	5	8	10	5	3	8	2	2	4	8	7	5	11	1	4	13	0	8	2
6	9	10	3	1	2	3	3	3	3	3	9	2	2	3	3	1	5	0	10	3	2	8	17	2	3
7	3	4	0	11	3	1	0	0	0	1	17	0	12	7	1	1	3	4	2	9	3	0	6	6	3
8	0	0	17	14	2	5	14	2	7	2	19	8	19	15	14	15	3	14	7	10	17	1	19	4	6
9	5	2	20	19	12	7	16	7	13	15	18	18	20	21	17	21	15	17	3	19	16	14	29	12	16
10	10	4	22	11	14	13	18	8	19	17	3	28	0	29	20	23	14	20	11	15	23	18	27	13	22
11	13	11	14	9	20	21	15	14	26	21	0	21	6	15	6	18	18	0	21	2	21	23	3	23	18
12	19	11	2	1	24	26	1	18	23	17	12	6	10	3	1	2	23	1	21	5	0	15	6	7	1
13	20	18	1	9	3	15	3	19	9	2	31	0	30	5	2	3	0	4	24	11	2	1	27	8	2
14	1	25	27	33	4	5	6	1	13	1	39	39	39	20	9	0	3	9	8	30	30	5	36	9	2
15	1	6	36	43	1	1	28	1	8	2	25	44	34	27	44	24	4	51	1	44	6	4	21	10	24
16	6	4	49	51	12	12	29	5	19	2	37	56	38	34	29	36	17	55	11	14	14	54	22	23	39
17	20	4	63	58	28	27	47	17	27	25	79	52	64	42	47	44	30	36	9	65	60	24	69	35	49
18	8	18	72	77	44	41	57	40	42	36	78	64	76	50	64	44	34	45	23	78	43	37	99	40	40
19	18	30	82	92	51	51	79	52	53	49	81	84	60	62	86	53	50	69	31	90	61	49	37	54	98
20	23	38	51	26	58	68	88	61	68	67	P	109	13	38	70	74	63	73	34	34	71	75	P	79	76
21	33	47	P	12	74	98	62	63	77	78	P	96	P	P	33	96	90	18	55	P	99	97	P	52	9
22	47	62	P	P	91	11	28	75	30	15	P	57	P	P	P	23	14	6	66	P	51	29	P	43	P
23	57	67	P	P	34	17	P	62	P	40	P	P	P	P	P	7	19	P	57	P	28	38	P	5	P

...Continua

24	24	64	P	P	34	P	P	55	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	18	P	12	14	P	P	P
25	35	50	P	P	29	P	P	31	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	53	P	P	P	P	P	P
26	25	40	P	P	P	P	P	23	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	22	P	P	P	P	P	P
27	18	16	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Total	317	381	486	493	503	448	518	478	470	414	476	710	444	397	469	517	425	451	423	453	574	519	444	454	433
Promedio	13.78	16.57	24.3	23.48	21.87	19.48	23.55	20.78	21.36	18	25.05	32.27	22.2	19.85	22.33	22.48	18.48	20.5	18.39	22.65	24.96	22.57	23.37	19.74	20.62
Máximo	57	67	82	92	91	98	88	75	77	78	81	109	76	62	86	96	90	73	66	90	99	97	99	79	98
Mínimo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1

Individuo	Capacidad de predación de la segunda generación			
	larva I	larva II	Larva III	total
1	41	70	308	419
2	36	83	432	551
3	30	103	353	486
4	38	54	401	493
5	33	78	455	566
6	42	93	313	448
7	27	73	418	518
8	35	73	479	587
9	43	111	316	470
10	27	77	310	414
11	37	57	382	476
12	36	112	562	710
13	23	57	364	444
14	36	88	273	397
15	27	60	382	469
16	34	82	401	517
17	31	94	300	425
18	33	56	362	451
19	51	106	359	516
20	27	60	366	453
21	32	115	439	586
22	36	80	417	533
23	43	90	311	444
24	41	82	331	454
25	37	61	335	433
Mediana	36	80	364	470
Promedio	35.04	80.96	375.17	490.87
Máximo	51	115	562	710
Mínimo	23	54	273	397
S	6.41	19.67	66.63	70.70

Anexo 13. Capacidad de predación de la tercera generación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Tercera generación - Repeticiones																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	5	4	2	2	3	3	3	3	3	2	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	3	5	3	2
2	5	3	5	3	2	5	4	4	3	6	5	7	1	2	8	4	3	4	5	4	4	4	8	4	5
3	7	5	3	4	3	5	5	4	4	6	7	7	3	4	5	3	5	8	6	3	6	4	5	5	3
4	7	7	7	6	8	7	7	7	8	8	6	8	6	4	9	3	9	7	4	6	6	7	9	7	7
5	1	6	3	3	4	1	0	3	2	8	2	1	7	2	6	3	10	0	1	5	1	3	6	0	3
6	3	2	0	1	2	0	1	2	3	4	1	4	2	7	2	9	9	3	0	4	1	2	2	1	0
7	3	2	0	1	2	0	1	2	3	4	1	4	2	7	2	9	9	11	0	4	1	2	2	1	0
8	12	0	9	2	5	2	8	6	4	2	5	8	2	7	7	8	1	2	11	4	6	6	7	8	9
9	19	9	16	10	13	13	16	18	16	15	14	13	12	4	18	0	0	16	17	11	10	18	18	16	16
10	29	10	24	22	24	23	19	27	28	21	21	21	15	2	26	3	13	26	27	21	20	27	26	19	24
11	4	20	13	15	15	16	2	12	10	18	3	29	31	0	23	14	24	8	32	32	23	12	23	2	13
12	2	18	2	4	6	1	0	3	2	14	6	7	2	6	6	18	31	12	2	16	13	3	6	0	2
13	8	11	8	5	3	5	18	2	6	11	8	16	8	9	3	13	5	14	8	4	7	2	3	18	8
14	42	1	25	4	20	35	29	17	37	7	35	8	5	15	31	1	2	38	32	4	3	17	31	29	25
15	49	6	36	36	40	39	47	28	41	31	29	32	37	23	44	5	6	43	44	28	44	28	44	47	36
16	64	38	49	53	63	61	64	43	61	42	63	44	44	18	60	32	33	60	58	41	38	43	60	64	49
17	84	54	48	58	83	79	84	63	84	57	84	62	62	5	80	41	42	82	83	52	30	63	80	84	48
18	79	78	56	75	70	77	93	78	93	63	83	77	73	33	97	53	52	95	98	63	28	78	97	93	56
19	27	73	75	92	13	87	72	88	51	74	46	97	91	23	108	62	62	27	39	84	33	88	108	72	75
20	P	35	82	46	P	25	24	28	P	19	6	31	60	69	98	94	100	P	P	39	24	69	25	82	15
21	P	12	18	7	P	P	P	P	P	14	P	15	10	51	P	51	30	P	P	8	12	P	P	P	13
22	P	17	8	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	11	P	18	14	P	P	11	8	P	P	P	5
23	P	8	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	8	P	9	11	P	P	P	P	P	P	P	P
total	450	419	489	449	379	484	497	438	459	426	430	495	477	314	638	457	476	460	472	449	323	479	565	555	414
Promedio	23.68	18.22	22.23	21.38	19.95	24.2	24.85	21.9	24.16	20.29	21.5	23.57	22.71	13.65	31.9	19.87	20.7	24.21	24.84	20.41	14.68	23.95	28.25	27.75	18.82
Máximo	84	78	82	92	83	87	93	88	93	74	84	97	91	69	108	94	100	95	98	84	44	88	108	93	75
Mínimo	1	0	0	1	2	0	0	2	2	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0	3	1	2	2	0	0

Dónde: los números sombreados son los días que mudaron o empuparon.

Individuo	Capacidad de predación de la tercera generación			
	larva I	larva II	Larva III	total
1	31	74	345	450
2	29	75	315	419
3	29	63	397	489
4	22	60	367	449
5	29	61	289	379
6	23	58	403	484
7	29	55	413	497
8	31	79	328	438
9	30	62	367	459
10	40	86	300	426
11	32	52	346	430
12	43	94	358	495
13	27	73	377	477
14	43	76	195	314
15	44	151	443	638
16	46	51	360	457
17	51	81	344	476
18	39	76	345	460
19	21	97	354	472
20	35	88	326	449
21	30	76	217	323
22	31	79	369	479
23	44	151	370	565
24	29	55	471	555
25	29	63	322	414
Mediana	31	75	354	459
Promedio	33.48	77.44	348.84	459.76
Máximo	51	151	471	638
Mínimo	21	51	195	314
S	8.03	25.57	59.72	67.74

Anexo 14. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	25.1	23.9	71	66	24.5	68.5
2	24.9	22.9	71	69	23.9	70
3	25.8	24	74	73	24.9	73.5
4	25.6	24.4	75	65	25	70
5	26.6	24.4	77	66	25.5	71.5
Promedio	25.6	23.92	73.6	67.8	24.76	70.7
Max	26.6	24.4	77	73	25.5	73.5
Min	24.9	22.9	71	65	23.9	68.5
S	0.7	0.6	2.6	3.3	0.6	1.9

Anexo 15. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	21.6	20	74	64	20.8	69
2	21.2	21	73	65	21.1	69
3	21.1	19.8	68	67	20.45	67.5
4	20.2	19.2	80	78	19.7	79
5	18.5	18	79	76	18.25	77.5
6	20.2	19.8	77	74	20	75.5
7	20.7	20.1	74	71	20.4	72.5
Promedio	20.50	19.70	75.00	70.71	20.10	72.86
Max	21.6	21	80	78	21.1	79
Min	18.5	18	68	64	18.25	67.5
S	1.0	0.9	4.1	5.5	0.9	4.6

Anexo 16. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	22.9	21.4	81	76	22.15	78.5
2	22.9	20.7	79	65	21.8	72
3	21.8	19.9	80	78	20.85	79
4	22.9	22.1	79	65	22.5	72
5	22.6	20.9	76	63	21.75	69.5
6	21.4	20.9	65	54	21.15	59.5
Promedio	22.42	20.98	76.67	66.83	21.70	71.75
Max	22.9	22.1	81	78	22.5	79
Min	21.4	19.9	65	54	20.85	59.5
S	0.7	0.7	6.0	8.9	0.6	7.1

Anexo 17. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Larva I						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	26.4	24.1	77	71	25.25	74
2	24.9	22.4	75	66	23.65	70.5
3	24.6	22.6	75	66	23.6	70.5
4	24.3	23.1	83	70	23.7	76.5
5	24	19	74	66	21.5	70
6	23.9	21.6	68	67	22.75	67.5
Promedio	24.68	22.13	75.33	67.67	23.41	71.5
Max	26.4	24.1	83	71	25.25	76.5
Min	23.9	19	68	66	21.5	67.5
S	0.9	1.7	4.8	2.3	1.2	3.2

Larva II						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	24.9	22.4	68	63	23.65	65.5
2	24.5	23	72	66	23.75	69
3	24.8	23.4	76	73	24.1	74.5
4	24.3	22	74	70	23.15	72
5	24.3	23.1	76	66	23.7	71
6	24	22.9	69	68	23.45	68.5
7	24.6	22.9	80	67	23.75	73.5
8	25.4	23.5	69	65	24.45	67
Promedio	24.60	22.9	73	67.25	23.75	70.13
Max	25.4	23.5	80	73	24.45	74.5
Min	24	22	68	63	23.15	65.5
S	0.4	0.5	4.2	3.1	0.4	3.2

Larva III						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	25.4	22.9	67	67	24.15	67
2	24.5	22.4	69	66	23.45	67.5
3	24.9	22.4	79	64	23.65	71.5
4	24.9	22.3	75	66	23.6	70.5
5	24.9	22.8	74	73	23.85	73.5
6	24.8	22.9	88	64	23.85	76
7	25.1	22.6	76	68	23.85	72
8	24.9	23.8	72	62	24.35	67
9	25.9	23.1	68	62	24.5	65
10	24.7	22.1	67	63	23.4	65
11	25.4	22.5	69	64	23.95	66.5
Promedio	25.04	22.71	73.09	65.36	23.87	69.23
Max	25.9	23.8	88	73	24.5	76
Min	24.5	22.1	67	62	23.4	65
S	0.4	0.5	6.4	3.2	0.4	3.7

Anexo 18. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, periodo larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Larva I						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	21.4	20.4	71	69	20.9	70
2	20.1	19.2	75	73	19.65	74
3	19.9	18.9	76	74	19.4	75
4	20	19.1	76	74	19.55	75
5	19.6	18.8	79	77	19.2	78
6	19.8	18.9	79	76	19.35	77.5
7	18.8	19.8	77	73	19.3	75
8	20.1	19.1	76	73	19.6	74.5
9	20.2	19	75	72	19.6	73.5
Promedio	19.99	19.24	76	73.44	19.62	74.72
Max	21.4	20.4	79	77	20.9	78
Min	18.8	18.8	71	69	19.2	70
S	0.7	0.5	2.4	2.3	0.5	2.3

Larva II						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	21.3	20	74	72	20.65	73
2	19	18.9	75	74	18.95	74.5
3	20.8	19.2	75	71	20	73
4	20.6	19.5	79	72	20.05	75.5
5	20.6	19.8	77	71	20.2	74
6	20	19.1	76	73	19.55	74.5
7	20.1	18.8	77	72	19.45	74.5
8	21.3	19.6	76	72	20.45	74
Promedio	20.46	19.36	76.13	72.13	19.91	74.13
Max	21.3	20	79	74	20.65	75.5
Min	19	18.8	74	71	18.95	73
S	0.8	0.4	1.6	1.0	0.6	0.8

Larva III						
Día	Tmax	Tmi	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	19.6	18.8	78	76	19.2	77
2	19.1	18	78	77	18.55	77.5
3	18.2	18	79	78	18.1	78.5
4	19.2	18.3	79	78	18.75	78.5
5	18.6	18.2	80	78	18.4	79
6	18.9	18.3	80	77	18.6	78.5
7	18.9	18.3	80	79	18.6	79.5
8	20.1	19.2	79	75	19.65	77
9	19.6	19	77	74	19.3	75.5
10	19.4	19.1	76	74	19.25	75
11	19.2	18.9	77	74	19.05	75.5
12	20.1	19.6	75	73	19.85	74
Promedio	19.24	18.64	78.17	76.08	18.94	77.13
Max	20.1	19.6	80	79	19.85	79.5
Min	18.2	18	75	73	18.1	74
S	0.6	0.5	1.6	2.0	0.5	1.8

Anexo 19. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo larval de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Larva I						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	22.9	21.9	70	69	22.4	69.5
2	23.5	21.4	67	60	22.45	63.5
3	22.4	20.9	83	77	21.65	80
4	22.1	20.5	81	79	21.3	80
5	23.1	20.8	80	69	21.95	74.5
6	23.5	21.3	74	70	22.4	72
7	24.9	21.6	70	68	23.25	69
8	23.5	21.6	70	67	22.55	68.5
Promedio	23.24	21.25	74.375	69.88	22.24	72.13
Max	24.9	21.9	83	79	23.25	80
Min	22.1	20.5	67	60	21.3	63.5
S	0.9	0.5	6.1	5.9	0.6	5.8

Larva II						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	23.9	21.8	70	68	22.85	69
2	23.5	22.6	65	61	23.05	63
3	24.4	20.4	75	69	22.4	72
4	22.9	21	78	72	21.95	75
5	23.4	21	74	69	22.2	71.5
6	22.2	19.2	75	67	20.7	71
7	22.5	18.5	78	74	20.5	76
Promedio	23.26	20.64	72.83	67.67	21.95	71.07
Max	24.4	22.6	78	72	23.05	76
Min	22.2	18.5	65	61	20.5	63
S	0.8	1.4	4.6	4.1	1.0	4.3

Larva III						
Día	Tmax	Tmin	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	22.6	20.5	76	70	21.55	73
2	23.5	21.1	74	67	22.3	70.5
3	23.2	21	79	65	22.1	72
4	23.6	21.6	66	62	22.6	64
5	24.9	22	65	60	23.45	62.5
6	24.5	21.6	73	57	23.05	65
7	24.4	20	80	79	22.2	79.5
8	25.1	22.9	77	69	24	73
9	24.5	22.1	73	68	23.3	70.5
Promedio	24.03	21.42	73.67	66.33	22.73	70.00
Max	25.1	22.9	80	79	24	79.5
Min	22.6	20	65	57	21.55	62.5
S	0.8	0.9	5.2	6.4	0.8	5.4

Anexo 20. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), primera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Días	Tmax	Tmi	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	22.8	21.4	68	63	22.1	65.5
2	23.5	21.8	68	66	22.65	67
3	23.3	20.4	70	61	21.85	65.5
4	22.3	21.6	67	68	21.95	67.5
5	22.6	22.1	72	63	22.35	67.5
6	22.5	22.1	74	72	22.3	73
7	22.6	21.8	72	63	22.2	67.5
8	23	22	73	72	22.5	72.5
9	22.3	22	71	67	22.15	69
10	22.3	22	72	70	22.15	71
11	22.4	22	75	74	22.2	74.5
12	22.9	22	77	76	22.45	76.5
13	21.3	21	78	77	21.15	77.5
14	21.6	20	74	64	20.8	69
Promedio	22.53	21.59	72.21	68.29	22.06	70.25
max	23.5	22.1	78	77	22.65	77.5
min	21.3	20	67	61	20.8	65.5
S	0.6	0.6	3.2	5.1	0.5	3.8

Anexo 21. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), segunda generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Días	Tmax	Tmi	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	19.9	19.5	76	73	19.7	74.5
2	21.3	20	79	78	20.65	78.5
3	21.4	20.3	80	73	20.85	76.5
4	21.3	18.4	80	61	19.85	70.5
5	22	19.9	75	62	20.95	68.5
6	21.3	19.4	75	64	20.35	69.5
7	20.5	19.5	77	65	20	71
8	21.6	20	73	61	20.8	67
9	21.4	19.9	81	62	20.65	71.5
10	21.9	19.9	77	59	20.9	68
11	21.4	19.6	80	59	20.5	69.5
12	20.9	19.6	70	65	20.25	67.5
13	21.5	19.6	82	65	20.55	73.5
14	22	20	71	54	21	62.5
15	21.6	19.6	78	64	20.6	71
16	21.1	19.4	76	50	20.25	63
17	21	19.4	80	62	20.2	71
18	20	18	74	50	19	62
19	21.4	19.8	78	62	20.6	70
20	22.4	19.8	86	61	21.1	73.5
21	21.6	17.9	75	61	19.75	68
Promedio	21.31	19.50	77.29	62.43	20.40	69.86
max	22.4	20.3	86	78	21.1	78.5
min	19.9	17.9	70	50	19	62
S	0.6	0.6	3.7	6.6	0.5	4.1

Anexo 22. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo pupal de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Días	Tmax	Tmi	Hmax	Hmin	T °C promedio	HR% promedio
1	23.1	21.9	83	61	22.5	72
2	23.8	22.9	72	63	23.35	67.5
3	24.1	22.6	69	58	23.35	63.5
4	24.9	22.9	75	59	23.9	67
5	25.5	22.9	79	57	24.2	68
6	25.3	23	64	52	24.15	58
7	25.9	23.1	60	49	24.5	54.5
8	24.9	21.8	65	54	23.35	59.5
9	25.2	22.9	73	51	24.05	62
10	25.6	22.9	73	51	24.25	62
11	25.1	22.4	72	51	23.75	61.5
12	26	22.9	73	51	24.45	62
13	25.9	23.4	64	56	24.65	60
14	24.8	23.5	62	52	24.15	57
15	27.1	23.9	63	51	25.5	57
16	24.5	22.6	62	55	23.55	58.5
Promedio	25.11	22.85	69.31	54.44	23.98	61.88
max	27.1	23.9	83	63	25.5	72
min	23.1	21.8	60	49	22.5	54.5
S	0.9	0.5	6.5	4.0	0.7	4.6

Anexo 23. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, del periodo de preoviposición de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	T max	T min	H max	H min	T °C promedio	HR% promedio
1	22.5	22.1	74	72	22.3	73
2	22.6	21.8	72	63	22.2	67.5
3	23	22	73	72	22.5	72.5
4	22.3	22	71	67	22.15	69
5	22.3	22	72	70	22.15	71
6	22.4	22	75	74	22.2	74.5
7	22.9	22	77	76	22.45	76.5
8	21.3	21	78	77	21.15	77.5
9	21.6	20	74	64	20.8	69
10	21.2	21	73	65	21.1	69
Promedio	22.21	21.59	73.9	70	21.9	71.95
Máximo	23	22.1	78	77	22.5	77.5
Mínimo	21.2	20	71	63	20.8	67.5
S	0.63	0.70	2.23	5.03	0.63	3.44

Anexo 24. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, de la capacidad de oviposición de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Dia	T max	T min	H max	H min	T °C promedio	HR% promedio
1	22.4	22	75	74	22.2	74.5
2	22.9	22	77	76	22.45	76.5
3	21.3	21	78	77	21.15	77.5
4	21.6	20	74	64	20.8	69
5	21.2	21	73	65	21.1	69
6	21.1	19.8	68	67	20.45	67.5
7	20.2	19.2	80	78	19.7	79
8	18.5	18	79	76	18.25	77.5
9	20.2	19.8	77	74	20	75.5
10	20.7	20.1	74	71	20.4	72.5
11	21.4	20.4	71	69	20.9	70
12	20.1	19.2	75	73	19.65	74
13	19.9	18.9	76	74	19.4	75
14	20	19.1	76	74	19.55	75
15	19.6	18.8	79	77	19.2	78
16	19.8	18.9	79	76	19.35	77.5
17	18.8	19.8	77	73	19.3	75
18	20.1	19.1	76	73	19.6	74.5
19	20.2	19	75	72	19.6	73.5
20	21.3	20	74	72	20.65	73
21	19	18.9	75	74	18.95	74.5
22	20.8	19.2	75	71	20	73
23	20.6	19.5	79	72	20.05	75.5
24	20.6	19.8	77	71	20.2	74
25	20	19.1	76	73	19.55	74.5
26	20.1	18.8	77	72	19.45	74.5
27	21.3	19.6	76	72	20.45	74
28	19.6	18.8	78	76	19.2	77
29	19.1	18	78	77	18.55	77.5
30	18.2	18	79	78	18.1	78.5
31	19.2	18.3	79	78	18.75	78.5
32	18.6	18.2	80	78	18.4	79
33	18.9	18.3	80	77	18.6	78.5
34	18.9	18.3	80	79	18.6	79.5
35	20.1	19.2	79	75	19.65	77
36	19.6	19	77	74	19.3	75.5
37	19.4	19.1	76	74	19.25	75
Continua	"	"	"	"	"	"

38	19.2	18.9	77	74	19.05	75.5
39	20.1	19.6	75	73	19.85	74
40	19.9	19.5	76	73	19.7	74.5
41	21.3	20	79	78	20.65	78.5
42	21.4	20.3	80	73	20.85	76.5
43	21.3	18.4	80	61	19.85	70.5
44	22	19.9	75	62	20.95	68.5
45	21.3	19.4	75	64	20.35	69.5
46	20.5	19.5	77	65	20	71
47	21.6	20	73	61	20.8	67
48	21.4	19.9	81	62	20.65	71.5
49	21.9	19.9	77	59	20.9	68
50	21.4	19.6	80	59	20.5	69.5
51	20.9	19.6	70	65	20.25	67.5
52	21.5	19.6	82	65	20.55	73.5
53	22	20	71	54	21	62.5
54	21.6	19.6	78	64	20.6	71
55	21.1	19.4	76	50	20.25	63
56	21	19.4	80	62	20.2	71
57	20	18	74	50	19	62
58	21.4	19.8	78	62	20.6	70
59	22.4	19.8	86	61	21.1	73.5
60	21.6	17.9	75	61	19.75	68
61	21.9	20.1	77	62	21	69.5
62	21.1	20.5	78	64	20.8	71
63	22.3	20.6	80	64	21.45	72
64	22.4	21	83	60	21.7	71.5
65	21.5	24.4	81	58	22.95	69.5
66	23.4	21.9	73	61	22.65	67
67	25.9	21.6	71	51	23.75	61
68	22.5	20.1	64	57	21.3	60.5
69	22.9	21.4	76	76	22.15	76
70	22.9	20.7	77	65	21.8	71
71	21.8	19.9	68	78	20.85	73
72	22.9	22.1	71	65	22.5	68
73	22.6	20.9	73	63	21.75	68
74	21.4	20.9	65	54	21.15	59.5
75	22.3	21.3	73	62	21.8	67.5
76	22.9	21.9	70	61	22.4	65.5
77	23.5	21.4	67	60	22.45	63.5
78	22.4	20.9	66	61	21.65	63.5
79	22.1	20.5	70	61	21.3	65.5
80	23.1	20.8	72	61	21.95	66.5
81	23.5	21.3	79	60	22.4	69.5
Continua	"	"	"	"	"	"

82	24.9	21.6	81	59	23.25	70
83	23.5	21.6	69	60	22.55	64.5
84	23.9	21.8	64	58	22.85	61
85	23.5	22.6	75	58	23.05	66.5
86	24.4	20.4	78	58	22.4	68
87	22.9	21	65	59	21.95	62
88	23.4	21	74	62	22.2	68
89	22.2	19.2	75	60	20.7	67.5
90	22.5	18.5	70	65	20.5	67.5
91	22.6	20.5	69	62	21.55	65.5
92	23.5	21.1	74	61	22.3	67.5
93	23.2	21	72	61	22.1	66.5
94	23.6	21.6	66	59	22.6	62.5
95	24.9	22	65	55	23.45	60
96	24.5	21.6	73	57	23.05	65
97	24.4	20	71	56	22.2	63.5
98	25.1	22.9	77	59	24	68
99	24.5	22.1	73	57	23.3	65
100	23.1	21.9	83	61	22.5	72
101	23.8	22.9	72	63	23.35	67.5
102	24.1	22.6	69	58	23.35	63.5
103	24.9	22.9	75	59	23.9	67
104	25.5	22.9	79	57	24.2	68
105	25.3	23	64	52	24.15	58
106	25.9	23.1	60	49	24.5	54.5
107	24.9	21.8	65	54	23.35	59.5
108	25.2	22.9	73	51	24.05	62
109	25.6	22.9	73	51	24.25	62
110	25.1	22.4	72	51	23.75	61.5
111	26	22.9	73	51	24.45	62
112	25.9	23.4	64	56	24.65	60
113	24.8	23.5	62	52	24.15	57
114	27.1	23.9	63	51	25.5	57
115	24.5	22.6	62	55	23.55	58.5
116	25.1	20.9	67	60	23	63.5
Promedio	22.08	20.48	74.22	64.53	21.28	69.38
Máximo	27.10	24.40	86.00	79.00	25.50	79.50
Mínimo	18.20	17.90	60.00	49.00	18.10	54.50
S	2.03	1.52	5.27	8.37	1.71	5.95

Anexo 25. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, post-oviposición de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	T max	T min	H max	H min	T °C promedio	HR% promedio
1	22.6	20.5	69	62	21.55	65.5
2	23.5	21.1	74	61	22.3	67.5
3	23.2	21	72	61	22.1	66.5
4	23.6	21.6	66	59	22.6	62.5
5	24.9	22	65	55	23.45	60
6	24.5	21.6	73	57	23.05	65
7	24.4	20	71	56	22.2	63.5
8	25.1	22.9	77	59	24	68
9	24.5	22.1	73	57	23.3	65
10	23.1	21.9	83	61	22.5	72
11	23.8	22.9	72	63	23.35	67.5
12	24.1	22.6	69	58	23.35	63.5
13	24.9	22.9	75	59	23.9	67
14	25.5	22.9	79	57	24.2	68
15	25.3	23	64	52	24.15	58
16	25.9	23.1	60	49	24.5	54.5
17	24.9	21.8	65	54	23.35	59.5
18	25.2	22.9	73	51	24.05	62
19	25.6	22.9	73	51	24.25	62
20	25.1	22.4	72	51	23.75	61.5
21	26	22.9	73	51	24.45	62
22	25.9	23.4	64	56	24.65	60
23	24.8	23.5	62	52	24.15	57
24	27.1	23.9	63	51	25.5	57
25	24.5	22.6	62	55	23.55	58.5
26	25.1	20.9	67	60	23	63.5
Promedio	24.73	22.28	69.85	56.08	23.51	62.96
Máximo	27.10	23.90	83.00	63.00	25.50	72.00
Mínimo	22.60	20.00	60.00	49.00	21.55	54.50
S	1.02	0.98	5.74	4.11	0.92	4.20

Anexo 26. Registro diario de la temperatura y humedad relativa, de la longevidad de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Día	T Max	T Min	H Max	H Min	T °C Promedio	Hr% Promedio
1	23	22	67	73	22.5	70
2	22.3	22	67	71	22.15	46.575
3	22.3	22	70	72	22.15	47.075
4	22.4	22	74	75	22.2	48.6
5	22.9	22	76	77	22.45	49.725
6	21.3	21	77	78	21.15	49.575
7	21.6	20	64	74	20.8	47.4
8	21.2	21	65	73	21.1	47.05
9	21.1	19.8	67	68	20.45	44.225
10	20.2	19.2	78	80	19.7	49.85
11	18.5	18	76	79	18.25	48.625
12	20.2	19.8	74	77	20	48.5
13	20.7	20.1	71	74	20.4	47.2
14	21.4	20.4	69	71	20.9	45.95
15	20.1	19.2	73	75	19.65	47.325
16	19.9	18.9	74	76	19.4	47.7
17	20	19.1	74	76	19.55	47.775
18	19.6	18.8	77	79	19.2	49.1
19	19.8	18.9	76	79	19.35	49.175
20	18.8	19.8	73	77	19.3	48.15
21	20.1	19.1	73	76	19.6	47.8
22	20.2	19	72	75	19.6	47.3
23	21.3	20	72	74	20.65	47.325
24	19	18.9	74	75	18.95	46.975
25	20.8	19.2	71	75	20	47.5
26	20.6	19.5	72	79	20.05	49.525
27	20.6	19.8	71	77	20.2	48.6
28	20	19.1	73	76	19.55	47.775
29	20.1	18.8	72	77	19.45	48.225
30	21.3	19.6	72	76	20.45	48.225
31	19.6	18.8	76	78	19.2	48.6
32	19.1	18	77	78	18.55	48.275
33	18.2	18	78	79	18.1	48.55
34	19.2	18.3	78	79	18.75	48.875
35	18.6	18.2	78	80	18.4	49.2
36	18.9	18.3	77	80	18.6	49.3
37	18.9	18.3	79	80	18.6	49.3
Continua	"	"	"	"	"	"

38	20.1	19.2	75	79	19.65	49.325
39	19.6	19	74	77	19.3	48.15
40	19.4	19.1	74	76	19.25	47.625
41	19.2	18.9	74	77	19.05	48.025
42	20.1	19.6	73	75	19.85	47.425
43	19.9	19.5	73	76	19.7	47.85
44	21.3	20	78	79	20.65	49.825
45	21.4	20.3	73	80	20.85	50.425
46	21.3	18.4	61	80	19.85	49.925
47	22	19.9	62	75	20.95	47.975
48	21.3	19.4	64	75	20.35	47.675
49	20.5	19.5	65	77	20	48.5
50	21.6	20	61	73	20.8	46.9
51	21.4	19.9	62	81	20.65	50.825
52	21.9	19.9	59	77	20.9	48.95
53	21.4	19.6	59	80	20.5	50.25
54	20.9	19.6	65	70	20.25	45.125
55	21.5	19.6	65	82	20.55	51.275
56	22	20	54	71	21	46
57	21.6	19.6	64	78	20.6	49.3
58	21.1	19.4	50	76	20.25	48.125
59	21	19.4	62	80	20.2	50.1
60	20	18	50	74	19	46.5
61	21.4	19.8	62	78	20.6	49.3
62	22.4	19.8	61	86	21.1	53.55
63	21.6	17.9	61	75	19.75	47.375
64	21.9	20.1	62	77	21	49
65	21.1	20.5	64	78	20.8	49.4
66	22.3	20.6	64	80	21.45	50.725
67	22.4	21	60	83	21.7	52.35
68	21.5	24.4	58	81	22.95	51.975
69	23.4	21.9	61	73	22.65	47.825
70	25.9	21.6	51	71	23.75	47.375
71	22.5	20.1	57	64	21.3	42.65
72	22.9	21.4	76	76	22.15	49.075
73	22.9	20.7	65	77	21.8	49.4
74	21.8	19.9	78	68	20.85	44.425
75	22.9	22.1	65	71	22.5	46.75
76	22.6	20.9	63	73	21.75	47.375
77	21.4	20.9	54	65	21.15	43.075
78	22.3	21.3	62	73	21.8	47.4
79	22.9	21.9	61	70	22.4	46.2
80	23.5	21.4	60	67	22.45	44.725
81	22.4	20.9	61	66	21.65	43.825
Continua	"	"	"	"	"	"

82	22.1	20.5	61	70	21.3	45.65
83	23.1	20.8	61	72	21.95	46.975
84	23.5	21.3	60	79	22.4	50.7
85	24.9	21.6	59	81	23.25	52.125
86	23.5	21.6	60	69	22.55	45.775
87	23.9	21.8	58	64	22.85	43.425
88	23.5	22.6	58	75	23.05	49.025
89	24.4	20.4	58	78	22.4	50.2
90	22.9	21	59	65	21.95	43.475
91	23.4	21	62	74	22.2	48.1
92	22.2	19.2	60	75	20.7	47.85
93	22.5	18.5	65	70	20.5	45.25
94	22.6	20.5	62	69	21.55	45.275
95	23.5	21.1	61	74	22.3	48.15
96	23.2	21	61	72	22.1	47.05
97	23.6	21.6	59	66	22.6	44.3
98	24.9	22	55	65	23.45	44.225
99	24.5	21.6	57	73	23.05	48.025
100	24.4	20	56	71	22.2	46.6
101	25.1	22.9	59	77	24	50.5
102	24.5	22.1	57	73	23.3	48.15
103	23.1	21.9	61	83	22.5	52.75
104	23.8	22.9	63	72	23.35	47.675
105	24.1	22.6	58	69	23.35	46.175
106	24.9	22.9	59	75	23.9	49.45
107	25.5	22.9	57	79	24.2	51.6
108	25.3	23	52	64	24.15	44.075
109	25.9	23.1	49	60	24.5	42.25
110	24.9	21.8	54	65	23.35	44.175
111	25.2	22.9	51	73	24.05	48.525
112	25.6	22.9	51	73	24.25	48.625
113	25.1	22.4	51	72	23.75	47.875
114	26	22.9	51	73	24.45	48.725
115	25.9	23.4	56	64	24.65	44.325
116	24.8	23.5	52	62	24.15	43.075
117	27.1	23.9	51	63	25.5	44.25
118	24.5	22.6	55	62	23.55	42.775
119	25.1	20.9	60	67	23	45
Promedio	22.09	20.52	64.61	74.17	21.31	69.39
Máximo	27.1	24.4	79	86	25.5	70
Mínimo	18.2	17.9	49	60	18.1	42.25
S	2.0	1.5	8.3	5.2	1.7	3.0

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS:

Anexo 27. Prueba estadística para el periodo de incubación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), tercera generación, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Hp: las medianas del tiempo del periodo de incubación son iguales para las tres generaciones en estudio.

Ha: las medianas del tiempo del periodo de incubación no son iguales para las tres generaciones en estudio.

Con nivel de significación $\alpha=0.05$

Prueba estadística: kruskal wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	5
2	25	7
3	25	6

x^2	74.00
Df	2
P- valor	0.00000000000000022

Criterio de decisión:

Si “p” es menor que alfa se rechaza la hp

Si “p” es mayor que alfa se acepta la hp

Conclusión:

A un nivel de significancia de 0.05 se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del periodo de incubación para las tres generaciones bajo condición de laboratorio.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	Ri/ni - Rj/nj	Estadístico	Conclusión
PG-SG	50	14.75748	Existe diferencia
PG-TG	25	14.75748	Existe diferencia
SG-TG	25	14.75748	Existe diferencia

Anexo 28. Prueba estadística para el periodo larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_p: las medianas del tiempo del periodo larval son iguales entre las tres generaciones

H_a: las medianas del tiempo del periodo larval no son iguales para las generaciones

Nivel de significación: alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	18
2	25	22
3	25	20

X ²	42.588
Df	2
P- valor	0.000000000565

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la H_0

Si “p” es mayor que alfa se acepta la H_0

Conclusión:

A un nivel de significancia de 0.05 se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del periodo larval para las tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	38.8	14.75748	Existe diferencia
PG-TG	27.5	14.75748	Existe diferencia
SG-TG	11.3	14.75748	No existe diferencia

Anexo 29. Prueba estadística para el periodo pupal de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_0 : las medianas del tiempo del periodo de pupa es el mismo para las generaciones

H_a : las medianas del tiempo del periodo de pupa no son similares para las generaciones

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	14
2	25	21
3	25	16

χ^2	56.72
Df	2
P- valor	0.0000000000004837

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la H_0

Si “p” es mayor que alfa se acepta la H_0

Conclusión:

A un nivel de significancia de 0.05 se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del periodo de pupa para las generaciones bajo condiciones de laboratorio.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	40.00	14.75748	Existe diferencia
PG-TG	15.06	14.75748	Existe diferencia
SG-TG	29.94	14.75748	Existe diferencia

Anexo 30. Prueba estadística para el ciclo total de desarrollo de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_p: las medianas del tiempo del ciclo biológico son iguales para las tres generaciones

H_a: las medianas del tiempo del ciclo biológico no son iguales para las tres generaciones

Nivel de significancia alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	38
2	25	51
3	25	42

χ^2	65.09
Df	2
P- valor	0.000000000000007357

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la h_p

Si “p” es mayor que alfa se acepta la h_p

Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05 se puede afirmar que existe diferencia significativa entre las medianas del tiempo del ciclo biológico para las tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	49.54	14.75748	Existe diferencia
PG-TG	24.08	14.75748	Existe diferencia
SG-TG	25.46	14.75748	Existe diferencia

Anexo 31. Prueba estadística para la capacidad de predación del primer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_p: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas es igual en las tres generaciones para el primer estadio larval.

H_a: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas no es igual en las tres generaciones para el primer estadio larval.

Nivel de significancia alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	26
2	25	36
3	25	31

χ^2	27.652
Df	2
P- valor	0.0000009894

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la H_0

Si “p” es mayor que alfa se acepta la H_0

Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05 se puede afirmar que existen diferencias significativas en la capacidad de predación entre las tres generaciones para el primer estadio larval.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	30.4	14.75748	Existe diferencia
PG-TG	24.8	14.75748	Existe diferencia
SG-TG	5.6	14.75748	No existe diferencia

Anexo 32. Prueba estadística para la capacidad de predación del segundo estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

Hp: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas es igual en las tres generaciones para el segundo estadio larval.

Ha: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas no es igual en las tres generaciones para el segundo estadio larval.

Nivel de significancia alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	79
2	25	80
3	25	75

x^2	1.4147
Df	2
P- valor	0.493

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la hp

Si “p” es mayor que alfa se acepta la hp

Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05 se puede afirmar que no existen diferencias significativas en la capacidad de predación entre las tres generaciones para el segundo estadio larval.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	0.54	14.75748	No existe diferencia
PG-TG	6.06	14.75748	No Existe diferencia
SG-TG	6.60	14.75748	No existe diferencia

Anexo 33. Prueba estadística para la capacidad de predación del tercer estadio larval de las tres generaciones de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_p: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas es igual en las tres generaciones para el tercer estadio larval.

H_a: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas no es igual en las tres generaciones para el tercer estadio larval.

Nivel de significancia alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	354
2	25	364
3	25	354

χ^2	1.8499
Df	2
P- valor	0.3966

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la H_0

Si “p” es mayor que alfa se acepta la H_0

Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05 se puede afirmar que no existen diferencias significativas en la capacidad de predación entre las tres generaciones para el tercer estadio larval.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	7.90	14.75748	No existe diferencia
PG-TG	1.52	14.75748	No existe diferencia
SG-TG	6.38	14.75748	No existe diferencia

Anexo 34. Prueba estadística de la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) a *Planococcus ficus* (Hemiptera: pseudococcidae), de las tres generaciones, en laboratorio. La Molina, Lima – Perú. 2015

H_p: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas es igual en todas las tres generaciones.

H_a: la mediana de la cantidad de ninfa II consumidas es no igual en todas las tres generaciones.

Nivel de significancia alfa = 0.05

Prueba estadística: kruskal – wallis test

Generaciones	Unidad experimental	Mediana
1	25	450
2	25	470
3	25	459

χ^2	17.514
Df	2
P- valor	0.0001574

Criterio de decisión

Si “p” es menor que alfa se rechaza la h_p

Si “p” es mayor que alfa se acepta la h_p

Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05 se puede afirmar existen diferencias significativa en la capacidad de predación de las tres generaciones.

En la prueba de Kruskal-Wallis la hipótesis alternativa es que no todos los grupos tienen la misma distribución, esto es, que en al menos dos grupos hay diferencias. Para saber entre qué par de grupos se han encontrado diferencias realizamos un análisis post-hoc.

Al usar la prueba post-hoc se obtiene el siguiente resultado

Generación	$R_i/n_i - R_j/n_j$	Estadístico	Conclusión
PG-SG	26.56957	24.12816	Existe diferencia
PG-TG	17.84000	27.52240	No existe diferencia
SG-TG	44.40957	26.30650	Existe diferencia