

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“CICLO BIOLÓGICO, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE  
PREDACIÓN DE *Ceraeochrysa cincta* (NEUROPTERA:  
CHRYSOPIDAE) CON *Aleurodicus juleikae* (HEMIPTERA:  
ALEYRODIDAE) EN LA MOLINA”**

**Presentado por:**

**ALBY CELESTE MACAVILCA LEÓN**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Lima – Perú**

**2016**

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

**“CICLO BIOLÓGICO, COMPORTAMIENTO Y CAPACIDAD DE  
PREDACIÓN DE *Ceraeochrysa cincta* (NEUROPTERA:  
CHRYSOPIDAE) CON *Aleurodicus juleikae* (HEMIPTERA:  
ALEYRODIDAE) EN LA MOLINA”**

**Presentado por:**  
**ALBY CELESTE MACAVILCA LEÓN**

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

**Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:**

---

Dr. Jorge Escobedo Alvarez  
**PRESIDENTE**

---

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

---

Dr. Alexander Rodríguez Berrio  
**MIEMBRO**

---

Dr. Javier Vásquez Castro  
**MIEMBRO**

**Lima – Perú**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Fredy Macavilca Capcha y Nancy León Villanueva.*

*A la memoria de mi abuelo Leandro Macavilca Flores.*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, por apoyarme en toda la realización de la tesis.

A mi asesora la profesora Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango, por alentarme a perseverar en este trabajo, gracias a su dedicación, paciencia y exigencia para culminarlo.

A mis amigos del museo de entomología Klaus G. Raven Buller, Jenny Malpartida Zevallos, Vanesa Deza Alvarez, Juan Deza Alvarez, Ivan Cruz Mejia, Ronald Barboza Bellido, entre otros, quienes tuvieron la disposición de enseñarme con mucha paciencia y hacer que mi estadía en el laboratorio sea reconfortante.

A mis compañeros que me apoyaron con mis evaluaciones en el laboratorio y amigos que me brindaron palabras de aliento todo el tiempo.

A los egresados y aún estudiantes del grupo de investigación en árboles frutales (GIAF) por transmitirme sus conocimientos y enseñarme a desenvolverme en esta rama de la horticultura.

# ÍNDICE

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1. CULTIVO DEL PALTO	3
2.2. PLAGAS DEL PALTO	4
2.3. FAMILIA ALEYRODIDAE	5
2.3.1. Hospedantes	5
2.3.2. Daños	6
2.3.3. <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar	6
2.4. FAMILIA CHRYSOPIDAE	7
2.4.1. Género <i>Ceraeochrysa</i>	8
2.4.2. <i>Ceraeochrysa cincta</i> Schneider	8
2.4.3. Capacidad de predación	9
2.4.4. Fecundidad y alimentación en crisopidos	14
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>20</b>
3.1. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA	20
3.1.1. Crianza masal de <i>Ceraeochrysa cincta</i>	20
3.1.2. Colecta de hojas de Palto con <i>Aleurodicus juleikae</i>	21
3.1.3. Ciclo biológico	22
3.1.4. Capacidad de predación	23
3.1.5. Duración del período de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición	23
3.2. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO	24
3.2.1. Comportamiento del estado larval y pupario	24
3.2.2. Comportamiento del adulto	24
3.3. DISEÑO ESTADÍSTICO	24
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
4.1. BIOLOGÍA	26
4.1.1. Periodo de incubación	26
4.1.2. Periodo larval	29
4.1.3. Periodo pupal	30

4.1.4. Ciclo total de desarrollo	32
4.1.5. Capacidad de predación	32
4.1.6. Longevidad de adultos	46
4.1.7. Periodo de pre-oviposición	47
4.1.8. Periodo de oviposición y capacidad de oviposición	49
4.1.9. Periodo de post-oviposición	53
4.1.10. Proporción de sexos	53
4.2. COMPORTAMIENTO	54
4.2.1. Estado larval y pupario	54
4.2.2. Preferencia de alimentación	65
4.2.3. Capacidad de predación con ninfas de tercer estadio de <i>Aleurodicus juelikae</i>	65
4.2.4. Estado adulto	66
4.2.5. Ritmo de oviposición	71
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>75</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Duración del desarrollo larval de Crisopidos, bajo diferentes tipos de alimentación.	11
<b>Cuadro 2.</b> Capacidad de predación de Crisopidos en estadio larval con diferentes tipos de alimentación.	13
<b>Cuadro 3.</b> Influencia del tipo de presa proporcionada al estado larval de crisópidos, sobre el comportamiento del adulto alimentado con levadura de cerveza, agua, polen y miel de abeja.	16
<b>Cuadro 4.</b> Rango y promedio en días de los estados de desarrollo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	27
<b>Cuadro 5.</b> Prueba estadística para el periodo de incubación	27
<b>Cuadro 6.</b> Prueba estadística para el periodo del estado larval	29
<b>Cuadro 7.</b> Prueba estadística para el periodo del estado de pupa	31
<b>Cuadro 8.</b> Prueba estadística para el periodo del ciclo total de desarrollo	32
<b>Cuadro 9.</b> Predación promedio de los diferentes estadios larvales de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	33
<b>Cuadro 10.</b> Predación promedio para los diferentes estadios larvales de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	35
<b>Cuadro 11.</b> Predación promedio total de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	38
<b>Cuadro 12.</b> Prueba estadística para la capacidad de predación	38
<b>Cuadro 13.</b> Promedio de la longevidad en días de adultos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.	46

- Cuadro 14.** Duración (mínima, máximo y promedio) en días de los periodos de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición de hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2014. 48
- Cuadro 15.** Ocurrencia de oviposición realizado por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 49
- Cuadro 16.** Huevos defectuosos ovipositados por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014. 50
- Cuadro 17.** Capacidad de oviposición de hembras por día de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014. 52
- Cuadro 18.** Viabilidad de huevos ovipositados por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014. 53
- Cuadro 19.** Proporción de sexos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014. 54
- Cuadro 20.** Ocurrencia de eclosión de huevos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 55
- Cuadro 21.** Mortandad registrada para larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 57
- Cuadro 22.** Canibalismo presentado por larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) desde el día de eclosión del huevo, bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 58
- Cuadro 23.** Ocurrencia de la formación del cocón por larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 63



**Cuadro 24.** Preferencia de lugar de emergencia de los adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 66

**Cuadro 25.** Ocurrencia emergencia de adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 68

**Cuadro 26.** Ocurrencia de la cópula realizada por adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015. 71

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Envase empleado para la crianza masal de mosca blanca (Condiciones de laboratorio).	24
<b>Figura 2.</b> Duración total de los estados de desarrollo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	28
<b>Figura 3.</b> Promedio de predación diaria de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	36
<b>Figura 4.</b> Promedio de predación para los diferentes estadíos larvales de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Primera generación, Abril – Mayo del 2014. La Molina, Lima-Perú.	39
<b>Figura 5.</b> Promedio de predación para los diferentes estadíos larvales de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Segunda generación, Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima-Perú.	40
<b>Figura 6.</b> Promedio de predación para los diferentes estadíos larvales de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Tercera generación, Julio– Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	41
<b>Figura 7.</b> Promedio de predación diaria para el primer estadío larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	42
<b>Figura 8.</b> Promedio de predación diaria para el segundo estadío larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	43
<b>Figura 9.</b> Promedio de predación diaria para el tercer estadío larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	44

<b>Figura 10.</b> Promedio de predación total diaria del estado larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	45
<b>Figura 11.</b> Huevo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> sin pedicelo	51
<b>Figura 12.</b> Ocurrencia de eclosión de huevos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.	55
<b>Figura 13.</b> Eclosión de huevos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> .	56
<b>Figura 14.</b> Primer estadio larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentándose de una pupa de <i>Aleurodicus juleikae</i> .	59
<b>Figura 15.</b> Larva de <i>Ceraeochrysa cincta</i> mudando al segundo estadio Larval.	60
<b>Figura 16.</b> Tercer estadio larval de <i>Ceraeochrysa cincta</i> después de la muda .	60
<b>Figura 17.</b> Larva de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentándose de adulto de <i>Aleurodicus juleikae</i> .	61
<b>Figura 18.</b> Larva de <i>Ceraeochrysa cincta</i> formando el cocón.	62
<b>Figura 19.</b> Desarrollo del adulto de <i>Ceraeochrysa cincta</i> durante el periodo pupal.	64
<b>Figura 20.</b> Adulto de <i>Ceraeochrysa cincta</i> desprendiéndose de su exuvia.	67
<b>Figura 21.</b> Parte terminal del abdomen de la hembra de <i>Ceraeochrysa cincta</i> .	69
<b>Figura 22.</b> Parte terminal del abdomen del macho de <i>Ceraeochrysa cincta</i> .	69
<b>Figura 23.</b> Adultos de <i>Ceraeochrysa cincta</i> en el momento de la cópula.	70
<b>Figura 24.</b> Ritmo de oviposición de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.	72

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Primera generación. Abril-Mayo del 2014. La Molina, Lima – Perú.	81
<b>Anexo 2.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Segunda generación. Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima – Perú.	83
<b>Anexo 3.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Tercera generación. Julio – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	85
<b>Anexo 4.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Abril – Agosto del 2014. La Molina, Lima-Perú.	88
<b>Anexo 5.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio, para el estudio del comportamiento. Julio del 2015. La Molina, Lima-Perú	92
<b>Anexo 6.</b> Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio, para el estudio de preferencia y capacidad de predación de ninfas de tercer estadio de <i>A. juleikae</i> . Mayo – Junio del 2015. La Molina, Lima-Perú.	93
<b>Anexo 7.</b> Duración en días del Período de Incubación de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	94
<b>Anexo 8.</b> Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.	95
<b>Anexo 9.</b> Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Segunda Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.	96
<b>Anexo 10.</b> Duración en días del ciclo total de desarrollo de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Tercera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.	97
<b>Anexo 11.</b> Registro de predación de larvas de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentadas con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> bajo condiciones de laboratorio. Primera generación. Abril del 2014. La Molina, Lima – Perú.	98

<b>Anexo 12.</b> Registro de predación de larvas de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentadas con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> bajo condiciones de laboratorio. Segunda generación. Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima – Perú.	100
<b>Anexo 13.</b> Registro de predación de larvas de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentadas con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> bajo condiciones de laboratorio. Tercera generación. Julio – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.	102
<b>Anexo 14.</b> Promedio de predación diaria de <i>Ceraeochrysa cincta</i> Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.	105
<b>Anexo 15.</b> Registro individual de la longevidad en días de <i>Ceraeochrysa cincta</i> (Neuroptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio. Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.	106
<b>Anexo 16.</b> Registro de predación de larvas de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentadas con huevos, segundo, tercer estadio y pupas de <i>Aleurodicus juleikae</i> bajo condiciones de laboratorio. Mayo – Junio 2015. La Molina, Lima-Perú.	107
<b>Anexo 17.</b> Registro de predación diaria de <i>Ceraeochrysa cincta</i> alimentada con tercer estadio ninfal de <i>Aleurodicus juleikae</i> . 2015. La Molina, Lima-Perú.	109
<b>Anexo 18.</b> Prueba estadística para el período de incubación.	110
<b>Anexo 19.</b> Prueba estadística para el período del estado larval.	110
<b>Anexo 20.</b> Prueba estadística para el período del estado de pupa.	111
<b>Anexo 21.</b> Prueba estadística para el período del ciclo total de desarrollo.	111
<b>Anexo 22.</b> Prueba estadística para la capacidad de predación.	112

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en los laboratorios de investigación ubicados en el museo de entomología Klaus G. Raven Buller en la UNALM con un rango de temperatura de 20.2 a 25.4°C y un rango de humedad relativa de 63.1 a 73.1%, la biología y capacidad de predación de *Ceraeochrysa cincta* se realizó con pupas de *Aleurodicus juleikae* que fueron colectadas de hojas de palto. La duración promedio en días de los estados de desarrollo bajo condiciones de laboratorio fue: período de incubación: 5 a 7 días; periodo larval: 15.1 a 29.5 días; pupario: 15.6 a 24.1 días; el ciclo de desarrollo fue ligeramente mayor en machos (35.5 a 59.9 días) que en hembras (35.2 a 59.4 días). La longevidad duró de 27 a 101 días en hembras y de 52 a 111 días en machos. Los parámetros biológicos (días) fueron: preoviposición: 3 a 12 y oviposición: 14 a 88; máxima capacidad de oviposición: 72 a 996 huevos/hembra y 96 por ciento de viabilidad en los huevos. La proporción de sexos fue de 1: 1.2 a 1.3: 1 hembra/macho. La capacidad de predación (pupas) fueron: 125 a 244, 79 a 144 y 102 a 212 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente, siendo el promedio total de 146.1 pupas. Las hembras adultas fijaron los huevos en forma grupal, en el envés de las hojas. La eclosión de huevos fue entre las 5:00 p.m. y 3:00 a.m. La emergencia de adultos se registró entre las 7:00 a.m. y 1:00 a.m. del día siguiente

**Palabras claves:** *Ceraeochrysa cincta*, *Aleurodicus juleikae*, biología, comportamiento, capacidad de predación, Palto.

## ABSTRACT

This study was conducted in the research labs located at the Museum of Entomology Klaus G. Raven Buller in UNALM with a temperature range of 20.2 to 25.4°C and relative humidity range of 63.1 to 73.1%, biology and the ability of predation of *Ceraeochrysa cincta* was performed with *Aleurodicus juleikae* pupae that were collected from avocado leaves. The mean duration in days of development stages under laboratory conditions were: incubation period: 5 to 7 days; larval period: 15.1 to 29.5 days; puparium: 15.6 to 24.1 days; life cycle was slightly higher in males (35.5 to 59.9 days) than in females (35.2 to 59.4 days). Longevity lasted from 27 to 101 days in females and 52 to 111 days in males. The biological parameters (days) were: Preoviposition period lasted 3 to 12 days and oviposition period: 14 to 88 days; maximum capacity of oviposition: 72 to 996 eggs per female and 96 percent of eggs viability. The sex ratio was 1: 1.2 to 1.3:1 female/male. The ability to predation were 125 to 244 pupae, 79 to 144 pupae and 102 to 212 pupae for the first, second and third generations respectively, where the total average was 146.1 pupae. Females laid individual eggs in groups on the underside of leaves. Egg hatching occurred between 5:00 p.m. and 3:00 a.m. The adult emergence occurred between 7 a.m. and 1 a.m. The following day.

**Key Words:** *Ceraeochrysa cincta*, *Aleurodicus juleikae*, life cycle, behavior, Ability of predation, Avocado.

## I. INTRODUCCIÓN

La palta es un fruto de gran importancia nacional, no solo por ser uno de los productos fundamentales en la dieta alimenticia del poblador peruano, sino también por su importancia en el mercado exterior. Tal es el caso, que entre Enero y Setiembre del 2014, las exportaciones agrarias no tradicionales aumentaron en un 27 por ciento con respecto al mismo periodo del año 2013, siendo la palta fresca el producto de mayor demanda internacional al aumentar en 67 por ciento la producción en dólares americanos, registrando USD 308 millones (Minagri, 2014), con una superficie cultivada de 20 mil hectáreas para el 2012 (Minagri, 2015).

Las exportaciones peruanas de palta, se han posicionado en nichos de mercado como un producto de alta calidad, siendo el resultado de un manejo adecuado del cultivo, el cual incluye un control eficiente sobre las principales plagas y enfermedades, tales como la mosca blanca *Aleurodicus juleikae* Bondar. , siendo ésta de gran importancia debido a su presencia durante todo el año.

El control biológico es una estrategia importante de control al usar predadores y parasitoides. En el caso de predación de *Ceraeochrysa cincta* (Familia: Chrysopidae) es un insecto presente siempre predando insectos de cuerpo blando en frutales, estrategia que puede usarse como un componente en el MIP. A la fecha, no existen registros cuantificados de la eficiencia en cuanto a capacidad de predación que *Ceraeochrysa cincta* tiene sobre la mosca blanca *Aleurodicus juleikae* en el cultivo del Palto. Este desconocimiento dificulta realizar un plan de liberación masiva con el objetivo de controlar esta plaga de forma menos perjudicial, evitando la expresión de caracteres de resistencia a los plaguicidas, manteniendo niveles por debajo del límite máximo de residuos permitido y por lo tanto ofreciendo al mercado un producto con menos residuos de pesticidas en el fruto y de mejor calidad al consumidor.



**OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar el ciclo biológico y la capacidad de predación de *Ceraeochrysa cincta* con pupas de *Aleurodicus juleikae*.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

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

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 CULTIVO DEL PALTO

Teliz (2007) menciona que el palto o aguacate es nativo de América, éste se originó en Mesoamérica. Su importancia en el mercado internacional ha crecido sostenidamente, dejando de ser una fruta exótica para incorporarse en la dieta de muchos países. Esta tendencia se ha reforzado por la importancia mundial creciente en el consumo de productos naturales. El consumo por habitante en Perú es alrededor de 2.5 kg/año. Aproximadamente el 95 por ciento del aguacate que se exporta es Hass y el cinco por ciento restante está compuesto por Ettinger y Fuerte. El aguacate existe en Perú desde antes del siglo xv y su comercialización genera 47, 000 empleos directos, 70, 000 empleos estacionales, equivalentes a 10.5 millones de jornales anuales: 187,000 empleos indirectos permanentes.

El Minagri (2015) señala que el género *Persea* se divide en dos subgéneros: *Persea* y *Eriodhapne* presentando tres razas como variedades botánicamente equidistantes. Estas tres variedades se convierten entonces en *Persea americana* var. *guatemalensis* (Guatemalteca), *drymifolia* (Mexicana) y *americana* (Antillana).

El aguacate pertenece a la familia Lauraceae y en la actualidad el género *Persea* contiene alrededor de 85 especies: la mayoría se encuentran desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (*Persea borbonia*) hasta Chile (*Persea lingue*). Son excepciones *Persea indica* que se encuentra en las Islas Canarias (España) y probablemente otras del sur de Asia cuya inclusión en el género no está definida (Teliz, 2007).

Los híbridos, son el resultado de los cruces de estas tres razas, se tiene un número considerable de cultivares, pero sólo tienen importancia económica, en las zonas subtropicales los cultivares resultado del cruce entre genes de la raza mexicana y guatemalteca, mientras que en las zonas tropicales dominan los cultivares con combinaciones entre la raza antillana y guatemalteca. La principales variedades que se cultivan en el Perú tienen su origen híbrido (Minagri, 2015).

El cultivar “Hass” es el principal cultivar comercial en el mundo. De progenitores desconocidos (pero más cercano a la raza Guatemalteca) y se piensa que proviene del antiguo cultivar Lyon (Teliz, 2007).

El cultivar “Fuerte” (Guatemalteca x mejicana) Es una variedad con el inconveniente de su producción alternada, habiendo años en los que las cosechas son muy bajas. En condiciones de la costa (al nivel del mar) no es una variedad muy recomendable; en la sierra o en la selva alta (hasta los 1300 msnm) se comporta muy bien, lográndose con ella buenas cosechas. En la costa central el periodo de cosecha se extiende desde mayo hasta agosto; en otras áreas, las condiciones ambientales permiten tener fruta en épocas diferentes (Franciosi, 1992). Su producción está orientada básicamente al mercado interno (Minagri, 2015).

Los suelos donde se produce aguacate en el mundo, generalmente son muy jóvenes en términos geológicos, de fácil drenaje, friables, ligeros y debido a estas características, son también de baja fertilidad natural (Teliz, 2007). Puede verse limitado, principalmente, por los factores de humedad excesiva del suelo, salinidad y exceso de material calcáreo (Franciosi, 1992).

## **2.2 PLAGAS DEL PALTO**

Alata (1973) menciona que aproximadamente existen unas 30 especies de plagas identificadas para el cultivo de palto en el Perú, entre las cuales hace referencia a *Aleurodicus* sp.

Franciosi (1992) distinguió algunas plagas del palto para el Perú como: *Protopulvinaria pyriformis*, *Selenaspidus articulatus*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Ceroplastes* sp. , *Stenoma catenifer*, *Oiketicus kirbyi*, *Sabulodes caberata*, *Oncideres poecila*, *Phyllocnistis* sp. , *Paratetranychus* sp. y *Panonychus citri*.

Adicionalmente, Nuñez (2008) cita: *Hemiberlesia lataniae*, *Fiorinia fioriniae*, *Chrysomphalus aonidum*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Parasaissetia nigra*, *Aleurodicus*

*cocois*, *Aleurotrachelus* sp., *Aleurodicus coccolobae*, *Paraleyrodes* sp., *Argyrotaenia sphaleropa*, *Oxydia vesulia* y *Stenoma catenifer*.

## **2.3 FAMILIA ALEYRODIDAE**

Las moscas blancas son insectos picadores chupadores que se localizan en el envés de las hojas de sus hospedantes. Presentan metamorfosis incompleta; es decir, que el ciclo biológico incluye una etapa de huevo, cuatro estadíos ninfales y el adulto. Al último estadío ninfal usualmente se le denomina pupa y cada hembra tiene la capacidad de ovipositar de 48 a 500 huevos según la especie, las condiciones ambientales y la planta hospedante, de los cuales dos terceras partes serán hembras. Una vez eclosionado el huevo, la ninfa se mueve por un tiempo corto para seleccionar un punto de alimentación, en donde se queda, pues pierde sus patas y cumple su desarrollo hasta transformarse en adulto (Butler citado por Ortega 2008).

El ciclo de vida de huevo a adulto puede completarse en dos a tres semanas en climas calientes, pero puede requerir hasta dos meses en climas fríos, las tasas de desarrollo se incrementan al aumentar la temperatura hasta 30°C y luego decrecen a partir de 32°C (Nava-Camberos *et al.*, 2001).

Presentan de 11 a 15 generaciones al año con reproducción predominantemente sexual, aunque pueden reproducirse por partenogénesis. Las moscas blancas tienen reproducción arrenotokia, es decir, los huevos sin fertilizar dan origen a machos (Narrea, 2003).

Las moscas blancas pueden alcanzar poblaciones desmesuradas en especial durante la época seca, las cuales no pueden controlarse ni siquiera con la aplicación frecuente de insecticidas. Esta característica se asocia con la gran capacidad que tienen para adaptarse a climas desérticos donde las temperaturas del verano pueden exceder los 40°C (May citado por Ortega, 2008).

### **2.3.1 Hospedantes**

Las moscas blancas tienen hábitos polífagos; Atacan a más de 500 especies de plantas hospedantes, 74 familias, aunque prefieren cultivos como frijol, chile, algodónero, calabaza, sandía y tomate; La mayoría de especies de aleiródidos se presentan en plantas

dicotiledóneas, y relativamente pocas especies en familias monocotiledóneas (Mound y Hasley, 1978).

### **2.3.2 Daños**

Las ninfas y adultos causan daño directo por la succión de nutrimentos de la planta, principalmente aminoácidos y azúcares de transporte. Esta actividad ocasiona el amarillamiento de las plantas, las cuales detienen su crecimiento y pueden llegar a morir cuando la población del insecto es muy alta (Raven, 1993; Nuñez, 2008).

Otro daño causado por las mosquitas blancas es la secreción de mielecilla (producto del metabolismo del insecto) la cual propicia el desarrollo de hongos conocidos como “fumagina”. Esta última ocasiona interferencia con la fotosíntesis, y la consecuente reducción del vigor de la planta (Nuñez, 2008).

El daño más importante de las moscas es cuando actúan como vectores de virus. Los síntomas de infecciones causadas varían de acuerdo con el virus y la cepa, el cultivar, la edad de la planta al momento de la infección y las condiciones ambientales. Estos insectos son capaces de transmitir más de 40 agentes causales de enfermedades, que se caracterizan por inducir amarillamientos severos, moteados y mosaicos cloróticos, achaparramientos, rizado y deformación de las hojas y arrugas o pliegues en ellas, además de promover el aborto de flores y causar deformaciones en el fruto (Martin, 2008).

### **2.3.3 *Aleurodicus juleikae* Bondar.**

Esta especie de mosca blanca fue citada previamente por varios autores como *Aleurodicus cocois* Curtis, *Aleurodicus* sp. y *A. pulvinatus* (Maskell), asociada a varias especies de plantas hospederas. Recientemente, como resultado de una revisión del género a nivel mundial, Martin (2008), aclara la posición taxonómica de *A. juleikae* Bondar.

Desde 1994, en Perú, las poblaciones de la “mosca blanca del espiral” fueron incrementándose al igual que la lista de sus hospedadores. En 1995 sus daños se intensificaron en Palpa, departamento de Ica, al sur de Lima, en donde se encontró atacando frutales como pecano, chirimoyo, palto, plátano, higuera y vid (Nuñez, 2008).

Sales y Gondim citados por Vieira (2007), señalan que *Aleurodicus cocois* presenta una reproducción sexual y la proporción de los sexos fue de un macho para dos hembras. La viabilidad en la fase de huevo alcanzó los niveles de  $90,98 \pm 5,96$ . La duración de los estadios ninfales varía de cinco a ocho días de la siguiente manera: primer estadio ( $6,17 \pm 0,60$  días); Segundo estadio ( $7,50 \pm 2,83$  días); Tercer estadio ( $5,50 \pm 0,73$  días); y Cuarto estadio ( $8,50 \pm 2,83$  días). El periodo de pre-ovoposición varía de tres a cuatro días y el periodo de incubación de los huevo es de  $8,83 \pm 0,59$  días.

Su Manejo se realiza previa evaluación, liberando controladores relacionados con los estados susceptibles de control. Mejores resultados se reportan con liberaciones de adultos de *Ceraeochrysa cincta*. Los entomopatógenos, en este caso *Lecanicillium lecanii* para el control de ninfas, requieren para su preparación aguas blandas, con pH de cinco a seis, igualmente la aplicación estará restringida a horas de baja o sin radiación solar y después de un riego o lavado (Nuñez, 2008).

## **2.4 FAMILIA CHRYSOPIDAE**

Pertenece al orden Neuroptera, suborden Hemerobiiformia, familia Chrysopidae (Tauber *et al.*, 2009), siendo esta la segunda familia numerosa en este orden, con cerca de 1200 especies y subespecies divididas en 86 géneros y subgéneros, presentes en todas las regiones del planeta, excluyendo a la Antártida (Brooks y Barnard, 1990). Posee gran diversidad en la región Neotropical con 21 géneros y cerca de 350 especies descritas (Brooks y Barnard, 1990).

Sus características favorecen su utilización en la reducción de densidad poblacional de muchos artrópodos plaga, con amplia distribución geográfica, polífaga, gran capacidad de búsqueda por presas, alta voracidad, potencial de reproducción elevada, facilidad de crianza en laboratorio y tolerancia de ciertos productos fitosanitarios (New citado por Lambert, 2012).

Son holometábolos y los adultos poseen cuerpo delicado, normalmente de color verde, midiendo generalmente entre 10 a 40 mm. (Lima, 1943).

Las larvas son carnívoras en todas las especies estudiadas, alimentándose de diversos tipos de presas, en general artrópodos de tamaño pequeño y cuerpo fácilmente perforable (Freitas, Penny *et al.* 2009). Las principales presas de las larvas incluyen los estadios inmaduros de los grupos: áfidos de casi todas las familias, moscas blancas, cochinillas (Monoophlebidae, Pseudococcidae, Eriococcidae, Coccidae y Diaspididae), cigarritas (Cercopidae, Cicadellidae, Membracidae y Fulgoridae), trips, lepidópteros (Tortricidae, Pyralidae, Noctuidae y Pieridae), ácaros (Tetranychidae y Eriophyidae) y menos frecuentemente, dípteros, himenópteros y otros neurópteros (Principi y Canard citados por Lambert, 2012).

#### **2.4.1 Género *Ceraeochrysa***

Actualmente hay 61 especies conocidas, las cuales se distribuyen desde Canadá hasta Argentina, siendo la mayoría de ocurrencia tropical (Freitas y Penny, 2001).

Sus larvas presentan el hábito de cargar desechos sobre su dorso, poseen numerosos pelos en el tórax y en todos sus segmentos del tórax y abdomen (Tauber *et al.*, 2000).

Los Crisopidos son mencionados comúnmente, entre los predadores que ejercen un rol muy importante en la reducción de poblaciones de especies plagas, particularmente áfidos y otros insectos pequeños por lo que es utilizada en programas de control biológico y/o control integrado (Muñoz, 1985).

#### **2.4.2 *Ceraeochrysa cincta* Schneider.**

Pertenece al grupo de especies de Crisopidos con larvas gibosas y comportamiento de protección con materiales orgánicos diversos contra enemigos naturales, por lo que son conocidas comúnmente como “carga basura” (Adams y Penny, 1987); en México, esta especie ha sido encontrada asociada a árboles frutales de cítricos (*Citrus* spp.) y guayabo (*Psidium guajava* L.) en los estados de Colima, Michoacan, Nuevo Leon y Tamaulipas (Tauber y De Leon, 2001), donde fue observada en depredación de ácaros, mosquita blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius), escama roja de California, *Aonidiella aurantii* (Maskell) y pulgones, entre otros artrópodos plaga.

Se diferencia de *Chrysoperla externa* al presentar el cocón cubierto por la misma cobertura larval y además el adulto tiene una coloración verde hoja intenso con ojos verde azulado y brillo metálico dorado, parte terminal del rostro y aparato bucal amarillento, antenas más largas que la expansión alar. Con dos manchas algo rojizas laterales (Franjas angostas) en el protórax (Núñez, 1988).

La duración del desarrollo larval por Crisopidos se muestra en el Cuadro 1.

### **2.4.3 Capacidad de Predación**

*Ceraeochrysa cincta*, es predatora únicamente al estado larval, alimentándose el adulto de secreciones azucaradas (Muñoz, 1985) y está comprobado que la predación de Crisopidos aumenta con la edad (Costa Lima, 1943).

La calidad y cantidad de alimento consumido durante el estadio larval puede influir en la tasa de crecimiento, peso y sobrevivencia del insecto, así como afecta también la fecundidad, longevidad, capacidad de competencia de los adultos (Parra citado por Lambert, 2012). Diversos estudios han demostrado experimentalmente la influencia que la calidad de sus presas ejerce sobre diversos aspectos de los crisópidos, principalmente sobre su desarrollo y reproducción. Principi y Canard citados por Lambert (2012) relataron que la calidad del alimento ejerce principal influencia en el tiempo de desarrollo en aumento de peso corporal y en la viabilidad, osea diferentes presas pueden prolongar o disminuir la duración del desarrollo larval, así como favorecer o perjudicar la ganancia de masa corporal y sobrevivencia.

Cuando las larvas de *Chrysoperla externa* fueron alimentadas con *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), se observó que para los tres estadios larvales la duración fue de 3.29 días, 2.75 días y 4.24 días para el primer, segundo y tercer estadio larval respectivamente. Sin embargo, cuando se utilizó como alimento a *Toxoptera citricidus* (Hemiptera: Aphididae), las larvas no completaron su ciclo obteniendo una mortandad del 100% en el segundo estadio (Ribeiro citado por De Bortoli, 2006).

Liu y Chen (2001) verificaron las diferencias cuando compararon el período larval de *C. carnea* alimentada con tres especies de áfidos, siendo *Aphis gossypii* Glover la presa con la



que el predador culminó su estado larval en el menor tiempo (19.8 días), seguida por *Myzus persicae* (Sulzer) con 22.8 días y *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) con 25.5 días

Butler y May (1971), estudiando el consumo por *Chrysoperla carnea* de huevos de *Heliothis* spp. Con tres estadíos larvales, encontraron que en el primer estadío consumió un promedio de 6.7 huevos/larva/día y en el segundo y tercer estadío siete veces más que en el primer estadío.

La capacidad de predación por Crisopidos en estado larval con diferentes tipos de alimentación se aprecia en el Cuadro 2.

**Cuadro 1: Duración del desarrollo larval de Crisopidos, bajo diferentes tipos de alimentación.**

Especie	Alimento	T(°C)	% H.R.	Total días desarrollo larval	Autor
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	huevos o ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	25 ± 2	70 ± 10	16.7 ± 0.26 días	Audad <i>et al.</i> , 2001
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25 ± 2	55 ± 5	13 días	Ramírez <i>et al.</i> , 2007
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25.3 (verano)	78	17 días	Núñez, 1988
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	(invierno)		30 días	Núñez, 1988
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	25 ± 1		17.3 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	25 ± 1		16.3 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	25 ± 1		22.4 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	25 ± 1		16.56 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	25 ± 1		14.83 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	25 ± 1		15.75 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	25 ± 1		21 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	25 ± 1		13.53 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	25 ± 1		18 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	25 ± 1		16.75 días	Lambert, 2012

Continuación

Especie	Alimento	T (°C)	% H.R.	Total días desarrollo larval	Autor
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	25 ± 1		22.52 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	25 ± 1		15.8 días	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Plutella xylostella</i>	25	70 ± 10	9.7 ± 0.16 días	Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Larvas de <i>Plutella xylostella</i>	25	70 ± 10	13.7 ± 0.23 días	Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	huevos y larvas de <i>Plutella xylostella</i>	25	70 ± 10	10.4 ± 0.18 días	Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Chrysoperla externa</i>	huevos de <i>Diatraea saccharalis</i>	25 ± 2	75 ± 10	9.51 ± 0.49 días	De Bortoli, 2006
<i>Chrysoperla externa</i>	huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25 ± 2	75 ± 10	9.37 ± 0.47 días	De Bortoli, 2006
<i>Chrysoperla externa</i>	huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	25 ± 2	75 ± 10	9.02 ± 0.51 días	De Bortoli, 2006
<i>Chrysopa lanata</i>	Huevos de <i>Trichoplusia</i> ni (Noctuidae)	26.5		10.3 días	Ru <i>et al.</i> , 1975

**Cuadro 2: Capacidad de predación de Crisopidos en estadio larval con diferentes tipos de alimentación.**

Especie	Alimento	T(°C)	% H.R.	Total predación en estado larval	Autor
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25	78	6000 huevos	Núñez, 1988
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos y larvas (2° estadio) de <i>Plutella xylostella</i>	25	70 ± 10	1611 ± 31.89 huevos 134.5 ± 4.94 larvas	Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Chrysoperla externa</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25	78	8000 huevos	Núñez, 1988
<i>Chrysoperla externa</i>	Huevos de <i>Diatraea saccharalis</i>	25 ± 2	75 ± 10	567.39 huevos	De Bortoli, 2006
<i>Chrysoperla externa</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	25 ± 2	75 ± 10	930.62 huevos	De Bortoli, 2006
<i>Chrysoperla externa</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	25 ± 2	75 ± 10	1553.09 huevos	De Bortoli, 2006
<i>Chrysoperla externa</i>	ninfas de <i>Thrips palmi</i>	17.16	78.8	624 ninfas	Guarín, 2003
<i>Chrysopa californica</i>	áfidos			300- 400 áfidos	Wildermuth, 1916
<i>Chrysoperla carnea</i>	Pupas de <i>Bemisia tabaci</i>			510.8±23.2 pupas	Afzal y Khan citados por Muñóz, 1985

#### 2.4.4 Fecundidad y Alimentación en Crisópidos

Jones *et al.* (1977) observaron que las crisopas realizaban sus actividades biológicas entre las seis de la tarde y las seis de la mañana del día siguiente.

En referencia a los caracteres físicos de la planta hospedera, estos pueden interactuar con el comportamiento de las larvas de crisópidos como *Chrysoperla carnea* cuando se alimentó de colonias de pulgones de *Diuraphis noxia* en seis especies de pastos de estación fría, donde el nivel de control varió entre especies de gramíneas, sin embargo, las poblaciones de áfidos se redujeron a cero o cerca de cero en dos gramíneas de hoja angosta, pero se mantuvieron en densidades moderadas sobre un cultivar de hoja pubescente (Messina *et al.*, 1995).

Cuando las larvas de *C. cincta*, fueron alimentadas con huevos de *Sitotroga cerealella* y al llegar al estado adulto con levadura de cerveza, leche en polvo, azúcar y miel, se obtuvo un período de preoviposición de 20 días y su fertilidad de huevos de 36.6 por ciento. Un período de preoviposición largo y fertilidad de huevos mínima, representan una desventaja para el aprovechamiento de la especie en crías masivas, ya que los adultos permanecerían en confinamiento por más tiempo para iniciar el período de oviposición, y se obtendría solamente un tercio de huevos viables, lo que representaría una inversión extra en el mantenimiento de la especie en laboratorio y un incremento en los costos de producción (Ramírez *et al.*, 2007).

El requerimiento de apareamientos múltiples para mantener la producción de huevos fértiles en Chrysopidae ha sido documentado en *Ceraeochrysa cincta* (López-Arroyo *et al.*, 1999). De la misma forma, presentó también un patrón de apareamientos múltiples a través del tiempo; sin embargo, la baja fecundidad estimada en la tabla de vida, es probable que fue debida a la existencia de un proceso de selección sexual por la hembra para aparearse con el macho asignado (Emlen y Oring, 1977), el cual es posible que careciera de rasgos sobresalientes, como vigor y tamaño, para ser aceptado para la cópula (Thornhill, 1983). Lo anterior posiblemente ocasionó que la hembra realizara una aceptación tardía del macho e incluso permaneciera sin copular, con lo cual se produjeron períodos de preoviposición prolongados y bajo porcentaje de hembras fecundadas y huevos fertilizados (Ramírez *et al.*, 2007).

Las hembras confinadas temporalmente con más de un macho, fueron afectadas físicamente por ser sometidas a un acoso sexual mayor, resultante de una mayor frecuencia en el cortejo para que el proceso de apareamientos ocurriera (Daly, 1978); también es posible que ocurriera un mayor número de apareamientos fallidos o interrumpidos por la presencia de otros machos (Cordero y Andres, 2002).

Para el crecimiento de los ovarios, la hembra utiliza los nutrientes acumulados en la fase larval, influenciando en el período y capacidad de oviposición del predador (Ferreira *et al.*, 2009).

La oviposición tiene lugar en la noche con un pico marcado dos horas después de la puesta del sol para *Chrysoperla carnea* (Duelli, 1984).

La longevidad está muy relacionada al medio ambiente (temperatura y humedad relativa) y de las condiciones tróficas, sin embargo, no presenta una diferencia significativa en la proporción de sexos (McEwen *et al.*, 2007).

**Cuadro 3: Influencia del tipo de presa proporcionada al estado larval de crisópidos, sobre el comportamiento del adulto alimentado con levadura de cerveza, agua, polen y miel de abeja.**

Especie	Alimento	Período de pre-oviposición (días)	Período de oviposición (días)	Período de post-oviposición (días)	Longevidad de hembras (días)	Longevidad de machos (días)	Promedio de huevos/hembra	Promedio de huevos/día	Viabilidad de huevos (%)	Autor
<i>Chrysoperla externa</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	6±2.5	36±3.7		49±3.8	31±4.2	523±99.8			Núñez, 1988
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	18±2.1	40±4.6		62±3.2	36±3.0	482±76.2			Núñez, 1988
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	12.5±1.2	15.7±1.9		90 días	90 días	180.2±22	10	91.3±3.3	Ramirez <i>et al.</i> , 2007
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Plutella xylostella</i>	11±0.45	37±1.1	16±0.57	64±0.84	51.2±0.73	467.7±0.52			Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Larvas (2° estadio) de <i>Plutella xylostella</i>	13.3±0.48	30.3±0.75	24.5±1.66	68±1.46	48.8±0.75	287.4±0.65			Ferreira <i>et al.</i> , 2009
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	12.3±1.4	37.3±7.6		68.5	83.2	397±6.12	10.9±2.6	87.6±5.6	Lambert, 2012

Continuación

Especie	Alimento	Período de pre-oviposición (días)	Período de oviposición (días)	Período de post-oviposición (días)	Longevidad de hembras (días)	Longevidad de machos (días)	Promedio de huevos/hembra	Promedio de huevos/día	Viabilidad de huevos (%)	Autor
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	10.3±1.0	24.4±5.13		46.3	62.2	206.9±19.6	8.3±1.09	36.8±15.4	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	11±4.2	34±12.73		65.9	71.3	303.88±35 7.6	7.36±7.52	48.8±69	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	9.72±1.1	23.61±2.6		57.6	73.5	168.17±39. 51	7.35±2.45	47.6±33.1	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	11.94±0.9	36.7±18.6		69.8	54.6	366.7±312. 7	9.18±3.67	51.6±44.9	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	10.88±0.5	29.75±18.4		59.8	83.2	238±188.1	7.35±0.16	26.7±26.3	Lambert, 2012



Continuación

Especie	Alimento	Periodo de pre-oviposición (días)	Periodo de oviposición (días)	Periodo de post-oviposición (días)	Longevidad de hembras (días)	Longevidad de machos (días)	Promedio de huevos/hembra	Promedio de huevos/día	Viabilidad de huevos (%)	Autor
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	9.13±2.65	34.5±10.6		43.7	78.4	294±103.9 5	8.5±0.5	92.2±1.2	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	11.44±1.26	47.56±6.2		90.1	92.1	503.11±10 3.6	11.02±3.5	72.9±21.5	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Aleurodicus pulvinatus</i>	17.5±9.2	13.75±3.2		20.9±2.4	41.5±22.6	65.75±4.6	4.95±0.1	89±1.1	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Aleurothrixus floccosus</i>	17±0.01	5.17±1.7		23.3±3.2	21.7±1.4	23.75±3.2	3.93±0.01	12.2±17.3	Lambert, 2012

Continuación

Especie	Alimento	Período de pre-oviposición (días)	Período de oviposición (días)	Período de post-oviposición (días)	Longevidad de hembras (días)	Longevidad de machos (días)	Promedio de huevos/hembra	Promedio de huevos/día	Viabilidad de huevos (%)	Autor
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Ulotingis brasiliensis</i>	8.5±0.7	6.5±0.7		19.75±3.9	26.5±1	26.5±0.7	4.4±0.14	33.4±47.2	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cornuta</i>	Huevos de <i>Anagasta kuehniella</i>	19.5±2	14±3.5		31.22±0.9	23±2.1	78±82.7	4.24±3.6	16.2±23	Lambert, 2012
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Ninfas y adultos de <i>Macrosiphoniella sanborni</i>	14.5	29.4		51.4	47.75	155.6	5.57	97.4	Muñoz, 1985
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Ninfas de 3° esatdfo de <i>Planococcus citri</i>	11.67	64		68.5	40	313	4.89	35	Muñoz, 1985
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	26.20	39.2		87.83	100.17	163.2	4.16	96.6	Muñoz, 1985

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el laboratorio de Investigación del Museo de Entomología Klaus G. Raven Buller del Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado en el distrito de La Molina, Lima, Perú con coordenadas 12°04'45.61" S y 76°56'49.50" O a 383m.s.n.m., entre Marzo del 2014 y Septiembre del 2015

#### 3.1. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA

##### 3.1.1. Crianza Masal de *Ceraeochrysa cincta*

Se inició la crianza masal de *Ceraeochrysa cincta* con larvas obtenidas del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), del cual se requirió una población mínima de 100 huevos, con el fin de disminuir la variabilidad por mortandad ya sea por manipulación u otros factores externos. Éstos fueron acondicionados en tápers de 16 cm. de largo por diez cm. de ancho y ocho cm. de alto hasta que alcanzaron su maduración donde eclosionaron y 40 de estas larvas fueron separadas individualmente en placas Petri de dimensiones de 10 cm. De diámetro y 1.5 cm. De alto para el estudio de la biología y capacidad de predación, que se explicará más adelante.

El alimento de las larvas de *Ceraeochrysa cincta* consistió en recolectar hojas de palto donde se encontraron los diferentes estadios de la mosca blanca *Aleurodicus juleikae* que fueron llevadas al laboratorio donde se limpiaron dejando solamente las pupas, se examinaron en el estereoscopio y se eliminaron las ninfas parasitadas y la presencia de otros individuos como ácaros, pulgones, etc. Con el resto de las larvas que no se utilizaron para el estudio de capacidad de predación, fueron agrupadas todas en un envase de 33 cm. de largo, 22 cm. de ancho y diez cm. de alto que contenía hojas de papel dobladas en zigzag para evitar el canibalismo y sobre ellas se agregaron las hojas recolectadas de palto con las pupas de mosca blanca, la tapa del envase tuvo una tela fina que permitió la aireación del medio. Diariamente se verificó que el envase

permaneciera limpio y que contenga las pupas de *Aleurodicus juleikae*, se fueron cambiando las hojas cuando ya no había mosca blanca por hojas que contenían ésta presa. El envase siempre fue desinfectado.

Una vez que las larvas de *Ceraeochrysa cincta* empuparon en el envase, se esperó a la emergencia de los adultos y éstos se colocaron en envases de 10 cm. de diámetro por 10 cm. de alto, también con la tapa cortada donde se pegó una tela fina que permitió la aireación del medio, además se introdujo un papel toalla estirado el cual permaneció debajo de la tapa al cerrarse y en ésta se realizó la oviposición de las hembras adultas, fueron colocados seis individuos máximo por cada envase. Estos adultos se alimentaron con una dieta artificial utilizada en el SENASA a base de agua, polen, miel de abeja y levadura de cerveza contenidos en un pedazo de plástico, además de un pedazo de algodón humedecido con agua destilada, así se cambió el alimento cada dos días para evitar contaminación por bacterias u otros agentes durante todo su estado adulto.

Cuando los adultos realizaron la copula y seguida a esta la oviposición en el papel toalla, se recolectaron los huevos y se separaron marcando el día de oviposición en un envase con las mismas dimensiones y fueron utilizados para crianza masal y para evaluar parámetros biológicos.

### **3.1.2. Colecta de Hojas de Palto con *Aleurodicus juleikae***

Dentro del campo de la colección de Palto ubicado en la UNALM al lado de la puerta N°5, diariamente se colectaron hojas de palto que contenían individuos de *Aleurodicus juleikae*, se trasladaron las hojas al laboratorio donde se eliminó el polvo presente dejando solamente el tercer y cuarto estadio ninfal de mosca blanca en las hojas, esta colección de hojas se realizó en campo ya que la mosca blanca prefiere plantas más desarrolladas para mantener una buena población.

En el estereoscopio se procedió a eliminar los estadios ninfales parasitados o que no cumplían con el mismo tamaño, además de la presencia de otros insectos como ácaros, pulgones, etc. los peciolos de estas hojas fueron colocadas en varios envases con dimensiones de 35 cm. de diámetro y 17 cm. de alto donde en su interior contenían cañitas cortadas de 3 cm. y en estas se colocaron los peciolos de las hojas recolectadas

(Figura 1), estos envases se regaron con una lámina de 2 cm. de agua destilada, brindando así un medio favorable al tercer y cuarto estadio de *Aleurodicus juleikae* permitiendo la maduración de los individuos en los siguientes días de donde se pudo extraer las pupas para la alimentación de las larvas de *Ceraeochrysa cincta*. Cabe mencionar que en el campo de Palto no se realizaron aplicaciones cuando se recolectaron las muestras y si se realizaron, se procedió a coleccionar las muestras de los árboles de Palto ubicados dentro del campus de estudio de la UNALM.

### **3.1.3. Ciclo Biológico**

Para determinar el promedio de duración de los diferentes estadios en el ciclo de vida de *Ceraeochrysa cincta*, tras la eclosión, cada larva fue colocada individualmente en placas Petri de 8.5 cm. De diámetro y 1.5 cm. de alto, que fueron enumeradas del 1 al 40 y que además contenían papel toalla en la base para absorber la humedad, éstas fueron aseguradas individualmente con ligas. Diariamente las placas fueron revisadas para proveer alimento y aseo evitando la proliferación de hongos.

Las larvas fueron alimentadas con pupas de *Aleurodicus juleikae*, hasta que empuparon; Se efectuaron salidas diarias al campo de Palto en la UNALM para la recolección de hojas de Palto donde estaban contenidas las pupas de *Aleurodicus juleikae*, se cortaron las hojas en forma circular, bordeando las pupas de la mosca blanca y se colocaron en las placas respectivas.

La duración de los diferentes estadios larvales se precisó con el cambio de muda, para lo cual las larvas fueron revisadas diariamente con la ayuda de un estereoscopio (marca Motic) hasta completar su desarrollo larval formando el cocón.

Una vez que emergieron los adultos, estos fueron sexados y ubicados por parejas en tápers de medio kilo de 6 cm. De alto y 10.5 cm. De diámetro y con tul en la superficie y papel toalla para la próxima puesta de huevos, de donde se instalaron las siguientes generaciones. Cada dos días fueron alimentadas con una dieta artificial utilizada en el SENASA, constituida de una cucharada de polen, cinco cucharadas de miel de abeja, diez cucharadas de levadura de cerveza y cinco a siete cucharadas de agua destilada,

que se vertió en un pedazo de plástico; Además del algodón humedecido con agua destilada que fue colocada al lado. El ciclo biológico se realizó en tres generaciones.

#### **3.1.4. Capacidad de Predación**

Para la evaluación de la capacidad de predación, se realizó una investigación inicial del cual se determinó el rango de consumo de pupas de la mosca blanca en cada estadio larval de *Ceraeochrysa cincta*, en donde se suministró 15, 30 y 50 pupas diarias al primer, segundo y tercer estadio respectivamente, obteniéndose un total de 105, 180 y 450 pupas para el primer, segundo y tercer estadio larval respectivamente.

Una vez obtenidos los rangos, se procedió a instalar ya el estudio de la biología, esto se realizó una vez eclosionados los huevos de *Ceraeochrysa cincta* y su separación individual alimentándose con pupas de *Aleurodicus juleikae* para las tres generaciones.

#### **3.1.5. Duración del Período de Pre-Oviposición, Oviposición y de Post-Oviposición**

Se colocaron nueve parejas, emergidas el mismo día, con el fin de establecer la fecha exacta del inicio de oviposición y el número de huevos puestos diariamente por cada hembra.

Diariamente se observaron las parejas, con el fin de registrar el número de huevos/día. También se determinó el porcentaje de viabilidad registrando la eclosión de huevos.

Los adultos utilizados en el apareamiento sirvieron para medir la longevidad de hembras y machos.

## **3.2. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO**

### **3.2.1. Comportamiento del Estado Larval y Pupario**

Se observó el comportamiento larval de *Ceraeochrysa cincta* desde la eclosión del huevo hasta la formación del pupario. Paralelamente, diariamente se registraron los datos de temperatura y humedad relativa.

### **3.2.2. Comportamiento del Adulto**

Se observó y registró la hora de emergencia, anotándose el tiempo que utilizó el adulto para salir del cocón y estirar sus alas. También se observó el comportamiento de los adultos desde la emergencia hasta la oviposición.

## **3.3. DISEÑO ESTADÍSTICO**

Se realizaron comparaciones de medianas entre las tres generaciones empleando el modelo estadístico no paramétrico. Las pruebas empleadas fueron las de Kruskall-wallis con un nivel de significación de 0.05 (Siegel, 1982 y Valencia, 1997).



**Figura 1: Envase empleado para la conservación de hojas con tercer estadio y pupas de mosca blanca (condiciones de laboratorio).**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Para esta investigación, se tomaron en cuenta conceptos como:

- Media: El valor que se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.
- Mediana: El valor que representa la variable de posición central en un conjunto de datos ordenados.
- Q 1, 2 y 3: Determinan los valores correspondientes al 25, 50 y 75 por ciento de los datos. En donde el Q2 será igual a la mediana.
- Rango Intercuartil: El valor que representa la diferencia entre el tercer y el primer cuartil de una distribución, elimina los valores extremadamente alejados.
- Outlier: Valor significativamente distante del resto de los datos.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las relaciones entre predador y presa se ha establecido en función a tres factores: La cantidad de presa ingerida diariamente, el promedio de presas consumidas por estadío y la duración del estado larval del predador

De los adultos emergidos se analizó el período de pre-oviposición, período de oviposición, período de post-oviposición, viabilidad y número de huevos por hembra; así como también la longevidad.

Los datos de temperatura y porcentaje de humedad relativa durante las tres generaciones se encuentran en Anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

### 4.1. BIOLOGÍA

#### 4.1.1. Período de Incubación

Para el estudio de la biología, una vez eclosionados los huevos de *Ceraeochrysa cincta*, las larvas fueron individualizadas y diariamente se les alimentó con pupas de *Aleurodicus juleikae* registrando su ciclo biológico con el cambio de muda hasta que culminó su desarrollo larval.

Bajo condiciones de laboratorio, el período de incubación para la primera generación fue de 5 días a  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  de temperatura y  $61 \pm 2$  por ciento de humedad relativa; Seguidamente en la segunda generación el período fue de 7 días a una temperatura de  $22 \pm 1^\circ\text{C}$  y  $73 \pm 4$  por ciento de humedad relativa y para la tercera generación la incubación fue de 6 días a  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  de temperatura y  $73 \pm 4$  por ciento de humedad relativa (Cuadro 4, Figura 2 y Anexo 7), existiendo diferencias significativas entre las tres generaciones estudiadas (Cuadro 5, Anexo 18).

**Cuadro 4: Rango y promedio en días de los estados de desarrollo de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Generación		Huevo	Estados de desarrollo					Ciclo Total		
			Larva I	Larva II	Larva III	Total larval	Pupario	Total	Macho	Hembra
G I	Promedio	5	4.5	4.3	6.3	15.1	15.6	35.7	35.5	35.2
	Rango	5 - 5	4 - 7	3 - 6	5 - 9	14 - 19	14 - 18	31 - 45	34 - 38	34 - 38
G II	Promedio	7	5.7	5.2	9.0	19.9	21.2	48.1	48.7	47.7
	Rango	7 - 7	5 - 7	4 - 7	7 - 11	17 - 22	20 - 24	43 - 56	46 - 51	46 - 50
G III	Promedio	6	8.7	7.8	13.0	29.5	24.1	59.6	59.9	59.4
	Rango	6 - 6	6 - 10	5 - 9	10 - 16	25 - 34	22 - 28	49 - 69	56 - 64	55 - 67

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio - Septiembre

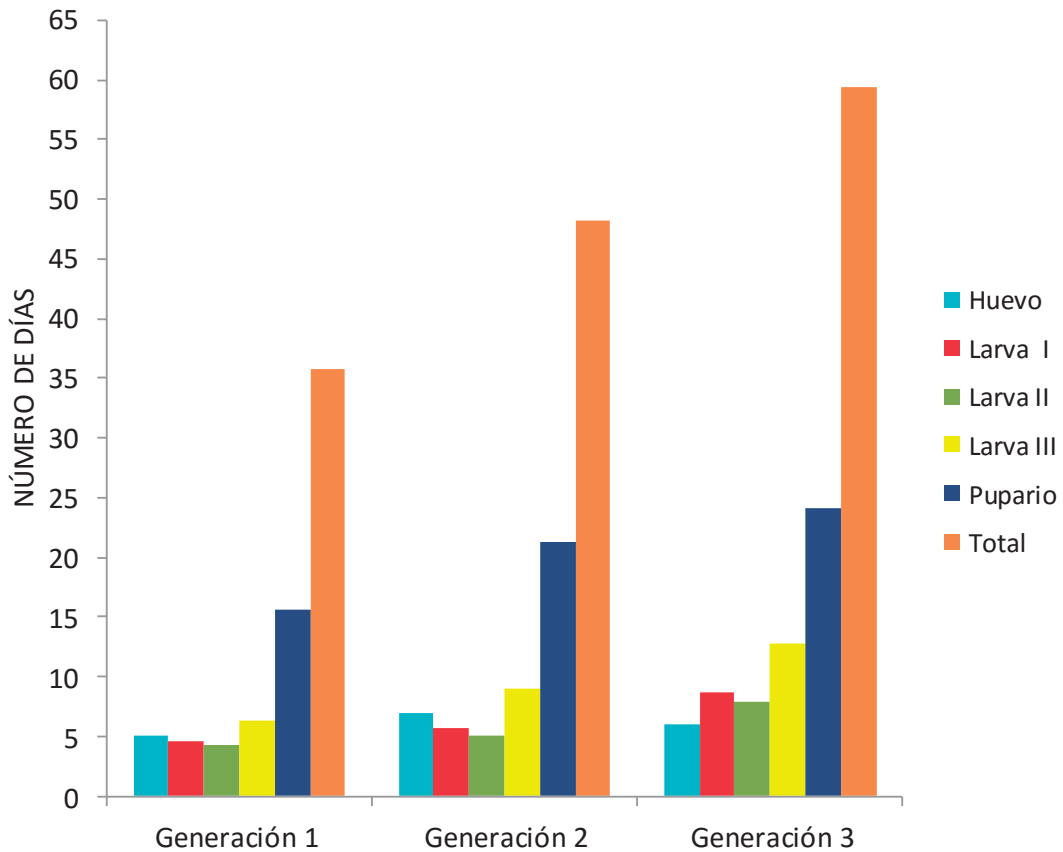
FUENTE: Elaboración propia

**Cuadro 5: Prueba estadística para el período de incubación**

Generación	N	Mediana	$\alpha$	p valor	Significancia
1	30	5	0.05	$< 2.2\text{e-}16$	*
2	30	7			*
3	30	6			*

FUENTE: Elaboración propia

**Figura 2:** Duración total de los estados de desarrollo de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neoptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014



Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio - Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Estos registros estuvieron en los rangos encontrados por Núñez (1988), donde especificó que en verano a una temperatura de  $25.3^{\circ}\text{C}$  y 78 por ciento de humedad relativa, *Ceraeochrysa cincta* tuvo una incubación de  $6 \pm 2.1$  días y en invierno de  $9 \pm 1.8$

días, alimentándose de huevos de *Sitotroga cerealella*. Sin embargo fue más prolongado en comparación de *Chrysoperla externa* bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad relativa, alimentándose de la misma presa, la cual para condiciones de verano su incubación fue de  $4\pm 0.5$  días y en invierno fue de  $7\pm 1.2$  días.

De esta manera, existen diferencias significativas entre las tres generaciones evaluadas (Cuadro 5, Anexo 18), sin embargo, es más marcada entre la primera y segunda generación, esto se relacionó con la influencia conjunta de la temperatura y humedad relativa.

#### 4.1.2. Período Larval

Bajo condiciones de laboratorio, la duración de los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* tuvieron un rango promedio de: 4.5 a 8.7; 4.3 a 7.8 y 6.3 a 13 días, para el primero, segundo y tercer estadio respectivamente en las tres generaciones alimentadas con pupas de *Aleurodicus juleikae* (Cuadro 4, Figura 2 y Anexos 8, 9 y 10). Además, es notable que el alargamiento de este periodo sea influenciado por la temperatura, existiendo diferencias significativas entre las tres generaciones estudiadas (Cuadro 6, Anexo 19).

**Cuadro 6: Prueba estadística para el período del estado larval**

Generación	N	Mediana	$\alpha$	p valor	Significancia
1	30	15	0.05	< 2.2e-16	*
2	30	20			*
3	30	29			*

FUENTE: Elaboración propia

Dadas las condiciones que anteceden, se puede observar que el estadio larval I tuvo casi la misma duración que el estadio larval II, a diferencia del estadio larval III, el cual fue más prolongado para las tres generaciones.

Así mismo, el periodo larval promedio en la primera generación fue de 15.1 días a 25.4°C y 63 por ciento de humedad relativa, en la segunda y tercera generación el periodo larval fue mayor con 19.9 y 29.5 días a 22°C, 73 por ciento de humedad relativa

y 20°C con 73 por ciento de humedad relativa respectivamente. De la misma forma, es notable el efecto de la temperatura, el cual, para la primera generación fue de 25°C y éste disminuyó en 3 a 5 grados para la segunda y tercera generación respectivamente.

La duración del periodo larval es ligeramente menor con las establecidas por Núñez (1988) para verano e invierno con larvas de *C. cincta* alimentadas con huevos de *S. cerealella*, donde obtuvo un total de 17 días de desarrollo larval bajo condiciones de 25.3°C y 78 por ciento de humedad relativa y de 30 días para condiciones de invierno. Al igual para Audad *et al.* (2001), con larvas de la misma especie, alimentadas con huevos o ninfas de *Bemisia tabaci*, donde obtuvo un total de 16.7±0.26 días bajo condiciones de 25±2°C y 70±10 por ciento de humedad relativa. También será menor comparando con su alimentación a base de huevos de *Aleurodicus pulvinatus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Ulotingis brasiliensis*, *Anagasta kuehniella* donde se obtuvo un total de desarrollo larval de 17, 16, 22.4 y 16.6 días respectivamente para condiciones de verano a 25±1°C (Lambert, 2012).

Estos resultados fueron mayores a los encontrados por De Bortoli (2006) cuando *Chrysoperla externa* se alimentó de huevos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* y *Anagasta kuehniella* con 9.5, 9.4 y 9 días respectivamente, bajo condiciones de 25±2°C y 75±10 por ciento de humedad relativa.

#### **4.1.3. Período Pupal**

Cuando *Ceraeochrysa cincta* empezó su estado de pupa, éste varió según la temperatura y humedad relativa, presentando un período promedio de 15.6 días con un rango de 14 a 18 días; 21.2 días con un rango de 20 a 24 días y 24.1 días con un rango de 22 a 28 días para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 4) encontrándose diferencias significativas entre las tres generaciones (Cuadro 7, Anexo 20). Estas diferencias se debieron a la baja de temperatura de la segunda y tercera generación, lo que provocó una mayor duración de este estadio.

**Cuadro 7: Prueba estadística para el período del estado de pupa**

Generación	N	Mediana	$\alpha$	p valor	Significancia
1	30	15	0.05	1.095e-15	*
2	30	21			*
3	30	24			*

FUENTE: Elaboración propia

A su vez, el periodo pupal fue el más prolongado en comparación con los demás estadíos, incluso, se pudo determinar que la primera generación tuvo el menor tiempo en periodo pupal (15.6 días) con 25.9°C y 61 por ciento de humedad relativa, respecto a las otras generaciones (Figura 2).

Según se observa, estos resultados fueron mayores a los descritos por Ferreira *et al.* (2009) cuando las larvas de *Ceraeochrysa claveri* predaron huevos de *Plutella xylostella* en verano a 25°C y 70 por ciento de humedad relativa, logrando un periodo pupal de 12 días. A su vez, éste es ligeramente mayor a los expuestos por Núñez (1988) la cual en verano, con 25.3°C y 78 por ciento de humedad relativa, *Ceraeochrysa cincta* alimentándose de huevos de *S. cerealella* logró un periodo pupal de 11±3.4 días y en invierno de 20±3 días, sin embargo, la presa fue diferente.

También se reflejan las diferencias respecto a los datos encontrados por Lambert (2012) en verano con 25°C; el cual, calculó un periodo de 8.9, 8.6, 8.73 y 8.27 días cuando las larvas de *Ceraeochrysa cincta* fueron alimentadas con huevos de *Aleurodicus pulvinatus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Ulotingis brasiliensis* y *Anagasta kuehniella* respectivamente; siendo estos datos menores en comparación con los encontrados en este trabajo para las tres generaciones.

Se puede observar que, no solo la temperatura influye en el periodo pupal, sino también la calidad de su alimentación, ya que, las larvas que se alimentaron de huevos acortaron su periodo pupal a diferencia de las larvas del presente trabajo que se alimentaron de pupas de *Aleurodicus juleikae*. Sin embargo, estas diferencias no son perceptibles para el estado larval.

#### 4.1.4. Ciclo Total de Desarrollo

Continuando con el ciclo biológico, el ciclo total para las tres generaciones fue de 35.7, 48.1 y 59.6 días respectivamente, evidenciando nuevamente la influencia de la temperatura, cuando ésta aumentó, se acortaron los tiempos de desarrollo larval y del pupario, sin embargo, cuando disminuyeron, se alargaron.

Bajo condiciones de laboratorio, el ciclo total de desarrollo fue similar para ambos sexos, siendo ligeramente mayor para los machos, donde se obtuvieron registros promedios de 35.5, 48.7 y 59.9 días para las tres generaciones respectivamente, en tanto que en hembras fue de 35.2, 47.7 y 59.4 para las tres generaciones (Cuadro 4), existiendo diferencias significativas para las tres generaciones (Cuadro 8, Anexo 21).

**Cuadro 8: Prueba estadística para el período del ciclo total de desarrollo**

Generación	N	Mediana	$\alpha$	p valor	Significancia
1	30	35	0.05	< 2.2e-16	*
2	30	49			*
3	30	60			*

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.1.5. Capacidad de Predación

Los cuadros siguientes son resúmenes encontrados en el Anexos 11, 12, 13 y 14.

Es necesario mencionar que, el periodo de predación diaria se registró desde la eclosión del huevo hasta que las larvas empuparon, alcanzando un máximo de 19, 22 y 34 días para la primera, segunda y tercera generación respectivamente, cuando la última larva de *C. cincta* empupó (Anexos 11, 12, 13 y 14).

El promedio de predación diaria de los tres estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* desde la eclosión del huevo, hasta 34 días de edad para los tres estadios larvales en las tres generaciones se presenta en los Cuadros 9, 10 y 11. Los datos de estos cuadros se presentan en las Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

**Cuadro 9: Predación promedio de los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

GENERACIÓN		Pupas Predadas diariamente por:			
		Larva I	Larva II	Larva III	Promedio total 3 Estadios
GI	Promedio	23.7	27.8	107.1	158.6
	Rango	12 - 43	15 - 51	54 - 178	125 - 244
GII	Promedio	10.9	20.7	88.5	120.2
	Rango	6 - 15	10 - 41	52 - 108	79 - 144
GIII	Promedio	22.5	22.1	115.1	159.7
	Rango	11 - 35	13 - 30	77 - 158	102 - 212
PROMEDIO		19	23.6	103.6	146.1
S		7	3.8	13.6	22.5
MIN		10.9	20.7	88.5	120.2
MAX		23.7	27.8	115.1	159.7

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio - Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Bajo condiciones de laboratorio, la capacidad de predación promedio para el primer estadio larval fue de 23.7 pupas consumidas con un rango de 12 a 43, 10.9 pupas consumidas con un rango de 6 a 15 y 22.5 pupas consumidas con un rango de 11 a 35 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 9).

El segundo estadio larval alcanzó un promedio de 27.8 pupas consumidas con un rango de 15 a 51 pupas, 20.7 pupas consumidas con un rango de 10 a 41 pupas y 22.1 pupas consumidas con un rango de 13 a 30 para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 9).

De igual manera, se obtuvo la capacidad de predación para el tercer estadio larval, donde alcanzó un promedio de 107.1 pupas consumidas con un rango de 54 a 178



pupas, 88.5 pupas consumidas con un rango de 52 a 108 pupas y 115.1 pupas consumidas con un rango de 77 a 158 pupas para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 9).

Como puede observarse, el primer estadio larval tuvo una capacidad de predación similar al segundo estadio larval para la primera y tercera generación, obteniéndose para la primera generación un rango de 12 a 51 pupas consumidas y para la tercera generación de 11 a 35 pupas consumidas, no obstante, la capacidad de predación en el segundo estadio larval fue ligeramente mayor en comparación del primer estadio larval. Este resultado difiere con la segunda generación, donde se obtuvo una diferencia marcada entre el primer estadio larval que consumió 10.9 pupas y el segundo estadio larval con 20.7 pupas.

Cabe mencionar, que la capacidad de predación para el tercer estadio fue similar entre la primera y tercera generación con un promedio de 107.1 y 115.1 pupas consumidas respectivamente, sin embargo, la mediana de pupas consumidas para la primera generación en el tercer estadio larval fue de 107 y para la tercera generación fue de 108.5 (Cuadro10).

Es notable que la capacidad de predación de *Ceraeochrysa cincta* presentó un máximo de predación en el tercer estadio, siendo éste (88.5 pupas) hasta 8 veces más que el primer estadio (10.9 pupas) para la segunda generación. Si bien es cierto que la predación aumenta con la edad, ésta, en algunas ocasiones, llegó a cero cuando la larva entró en proceso de muda o cuando se encontró en estado de prepupa (Anexos 11, 12, 13 y 14).

**Cuadro 10: Predación promedio para los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Estadios	G I			G II			G III		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Limite menor	10.5	64.375	137.5	19	29	117.3	37.5	36	201
Limite mayor	36.5	- 6.63	77.5	3	13	59.25	7.5	10	37
Rango	20.25 a	20 a	100 a		19 a	81 a	18.75 a	19.75 a	98.5 a
Intercuartil	26.75	37.75	115	9 a 13	23	95.5	26.25	26.25	139.5
Valor Máximo	33	51	131	15	28	108	35	30	158
Valor Mínimo	12	15	85	6	14	73	11	13	77
Mediana	24	23	107	11	20	89	22.5	22.5	108.5
Promedio	23.7	27.83	107.07	10.93	20.7	88.53	22.47	22.13	115.07
Outlier (Fuera del rango)	43	-	54 67 178	-	10 10 13 29 29 41	52	-	-	-

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

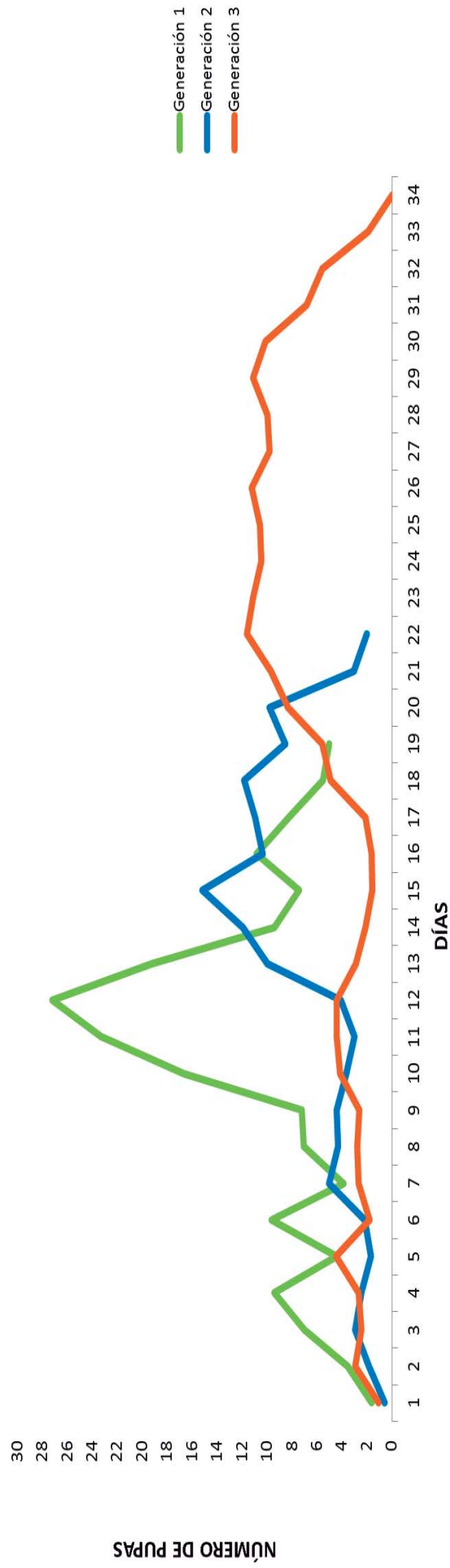
GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio - Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Se puede observar que existe una tendencia de disminuir la máxima capacidad de predación diaria conforme disminuye la temperatura y aumentan su ciclo de desarrollo, siendo en la primera generación el ciclo de desarrollo larval más corto (19 días), sin embargo alcanzó una predación promedio diaria máxima de 27.6 pupas consumidas, la segunda generación aumentó su ciclo de desarrollo (22 días) y la predación promedio diaria máxima disminuyó a 15.2 pupas consumidas, y por último, la tercera generación fue donde se presentó un mayor tiempo de desarrollo larval (34 días), sin embargo, también presentó la menor predación promedio diaria máxima con 11.6 pupas (Figura 3, Anexos 11, 12 y 13).

**Figura 3:** Promedio de predación diaria de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.



Temperatura y humedad relativa promedio

GI : 25.4 ± 1.4°C y 63.1 ± 4.6% Abril - Mayo

GII : 22.2 ± 0.7°C y 72.7 ± 3.8% Mayo - Julio

GIII : 20.2 ± 1.2°C y 73.1 ± 3.9% Julio - Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 3 se pueden apreciar los picos de predación que se formaron con el consumo máximo y mínimo promedio diario durante su desarrollo larval, siendo estos más marcados en la primera generación con respecto a la segunda y tercera generación, la cual, ésta última, fue más constante (Figura 3). Resultados similares a los encontrados por Muñoz (1985) cuando *C. cincta* se alimentó de ninfas y adultos de *Macrosiphoniella sanborni* y siguió la misma tendencia formando picos de predación donde alcanzó hasta 87 pulgones consumidos por día.

De esta forma, la capacidad de predación promedio total durante su desarrollo larval para la primera, segunda y tercera generación fue de 158.6 pupas con un rango de 125 a 244, 120.2 pupas con un rango de 79 a 144 y 159.7 pupas con un rango de 102 a 212 pupas respectivamente. El total de las pupas predadas en la primera y tercera generación fueron muy similares, sin embargo, se presenta una dispersión muy alta con respecto a la segunda generación, su comportamiento de predación fue muy variable (Cuadro 9).

Es importante recalcar que, el promedio de pupas consumidas por larvas de *Ceraeochrysa cincta* para la primera generación fue de 158.6, sin embargo la mediana fue de 153 pupas con un rango de 125 a 195 pupas, existiendo la presencia de un individuo, el cual, alcanzó una predación de 244 pupas y aumentó el promedio; La segunda y tercera generación si mantuvieron resultados cercanos entre la mediana y promedio de pupas consumidas, siendo para la segunda generación su promedio de 120.2 pupas y su mediana de 120.5 pupas, al igual que la tercera generación con un promedio de 159.7 y su mediana de 160 (Cuadro 11).

También se debe agregar que existen diferencias significativas entre la primera y segunda generación al igual que la segunda y tercera generación, sin embargo, no se encuentran diferencias significativas entre la primera y tercera generación (Cuadro 12, Anexo 22).

**Cuadro 11: Predación promedio total de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

	Generación		
	I	II	III
Limite mayor	204.75	170.125	273.5
Limite menor	112.75	71.13	53.5
Rango Intercuartil	147.25 a 170.25	108.25 a 133	136 a 191
Máximo	195	144	212
Mínimo	125	79	102
Mediana	153	120.5	160
Promedio	158.6	120.17	159.67
Outlier (Fuera del rango)	244	-	-

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : 25.4 ± 1.4°C y 63.1 ± 4.6% Abril - Mayo

GII : 22.2 ± 0.7°C y 72.7 ± 3.8% Mayo - Julio

GIII : 20.2 ± 1.2°C y 73.1 ± 3.9% Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

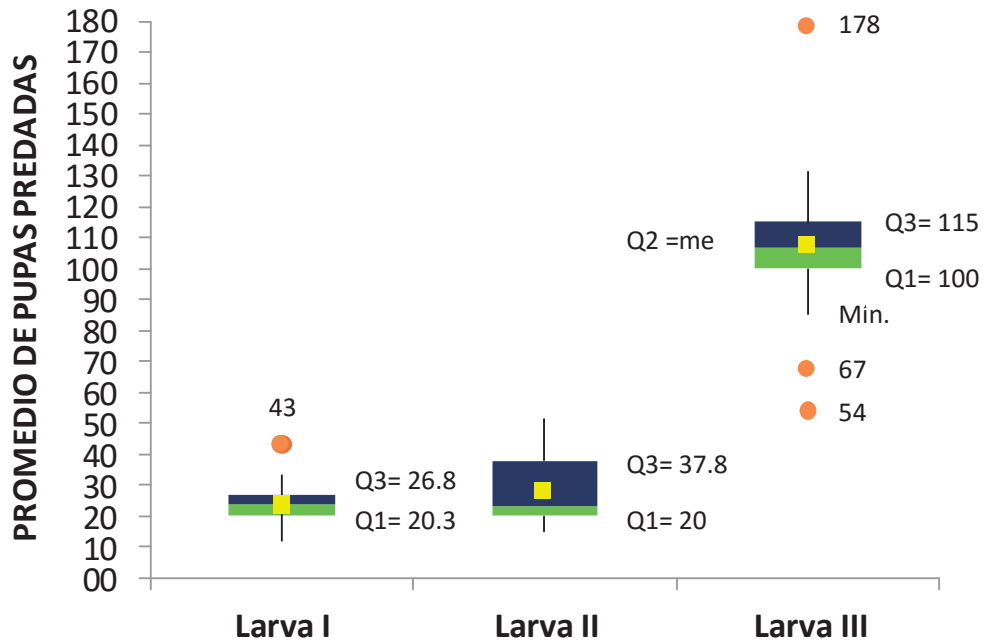
**Cuadro 12: Prueba estadística para la capacidad de predación**

Generación	N	Mediana	$\alpha$	p valor	Significancia
1	30	153	0.05	1.923e-08	*
2	30	120.5			*
3	30	160			*

FUENTE: Elaboración propia

En resumen, el total de pupas predadas por *Ceraeochrysa cincta* en promedio fue de 146 pupas (Cuadro 9) para las tres generaciones. A pesar de no existir trabajos de predación similares a ésta tesis, Afzal y Khan citados por Muñoz (1985) encontraron que la larva de *Chrysoperla carnea* predó 510.8 pupas de *Bemisia tabaci*, esto se debe a las diferentes dimensiones que tienen las pupas siendo la de *A. juleikae* de mayor tamaño.

**Figura 4:** Promedio de predación para los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Primera generación, Abril – Mayo del 2014. La Molina, Lima-Perú



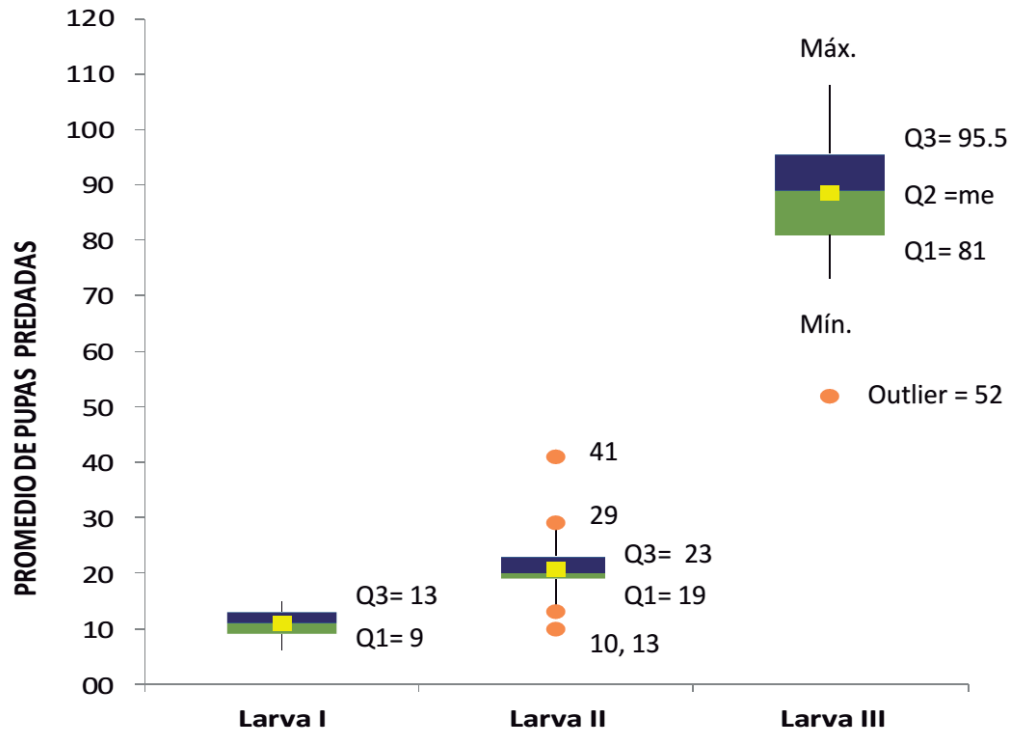
- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio  
 GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril – Mayo

FUENTE: Elaboración propia

Se puede observar que el promedio tuvo un valor cercano a la mediana para el primer y tercer estadio larval con un rango intercuartil menor en comparación del segundo estadio larval donde la mediana tuvo un valor más bajo que el promedio y su rango intercuartil fue mayor que el primer y tercer estadio larval (Cuadro 10).

**Figura 5:** Promedio de predación para los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Segunda generación, Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima-Perú



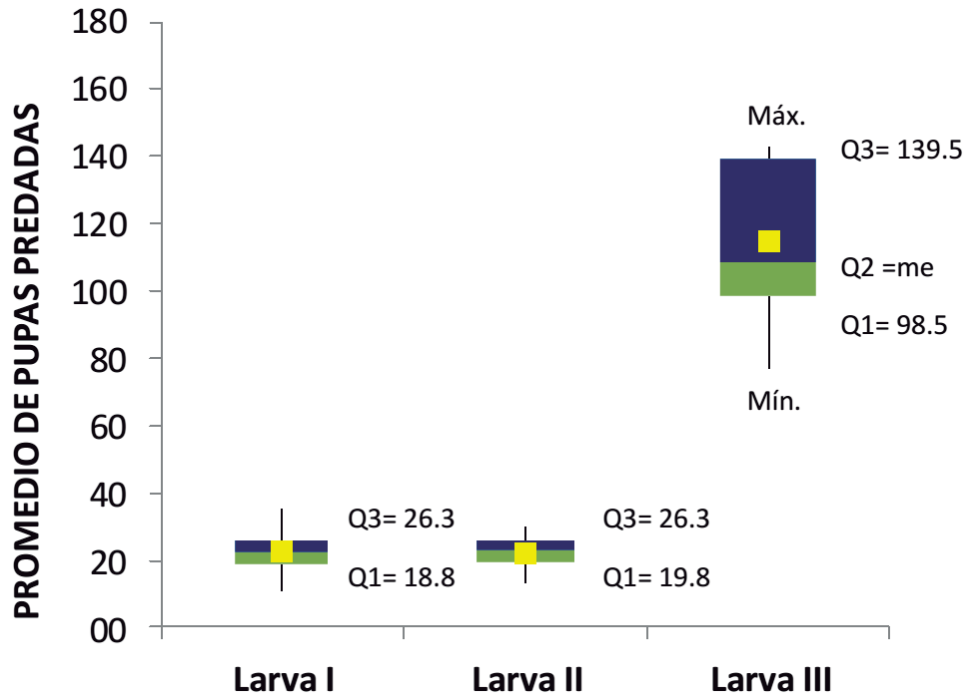
- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio  
 GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo – Julio

FUENTE: Elaboración propia.

Se aprecia que el promedio y la mediana fueron valores muy cercanos para los tres estadios larvales y el rango intercuartil fue pequeño para el primer y segundo estadio larval y aumentó en el tercer estadio larval (Cuadro 10).

**Figura 6:** Promedio de predación para los diferentes estadios larvales de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Tercera generación, Julio–Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.



- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio

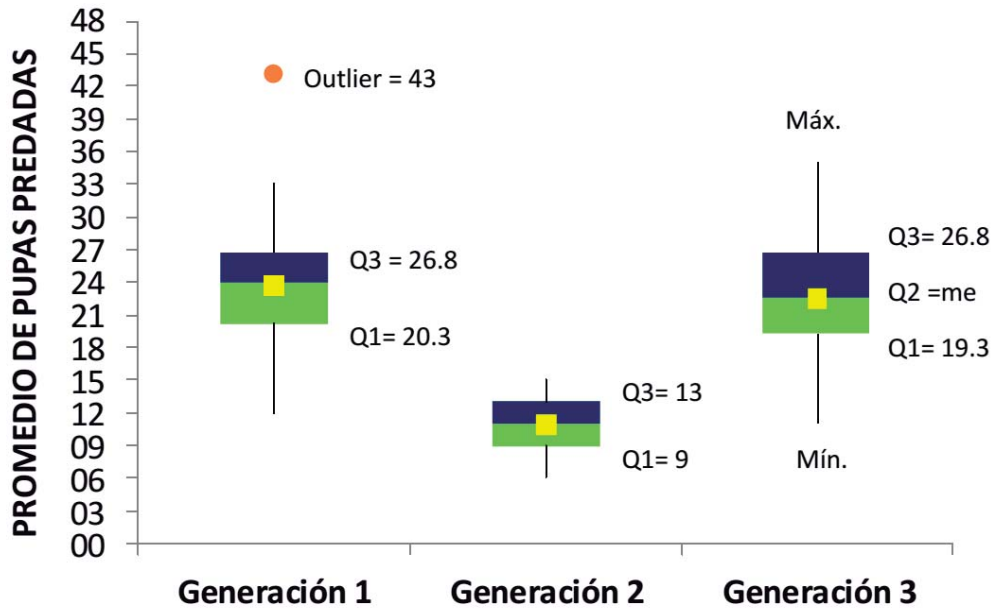
GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Se puede apreciar que el promedio y la mediana tuvieron valores similares para el primer y segundo estadio larval con un rango intercuartil pequeño, sin embargo, en el tercer estadio larval la mediana resultó por debajo del promedio con un rango intercuartil mayor (Cuadro 10).



Figura 7: Promedio de predación diaria para el primer estadio larval de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.



- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

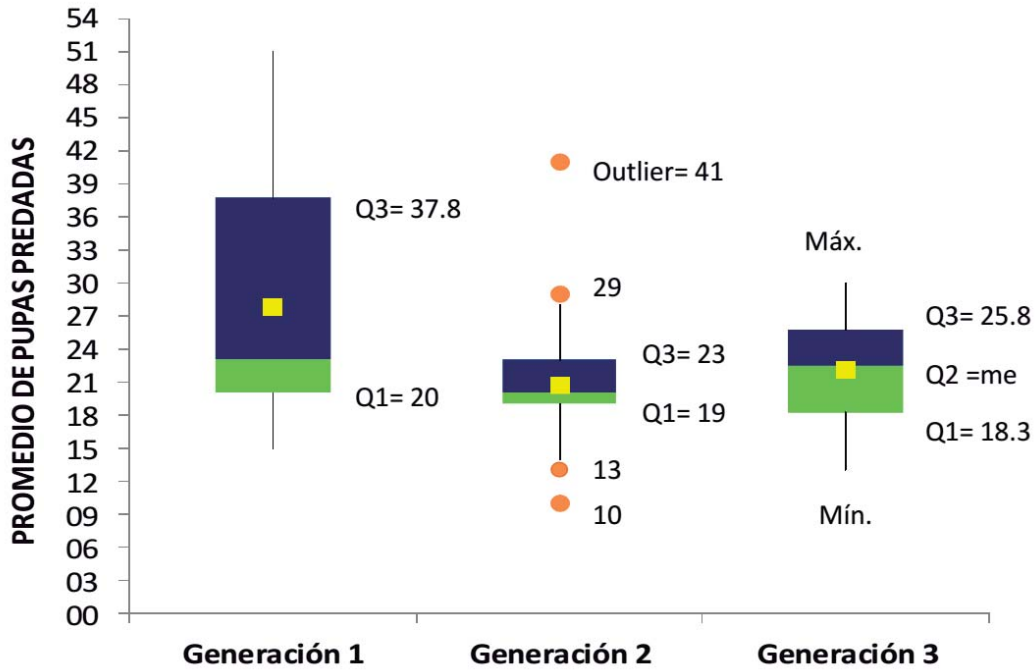
GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Se observa que para el primer estadio larval, los valores del promedio y la mediana coincidieron para la primera y tercera generación (Cuadro 10).

Figura 8: Promedio de predación diaria para el segundo estadio larval de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.



- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

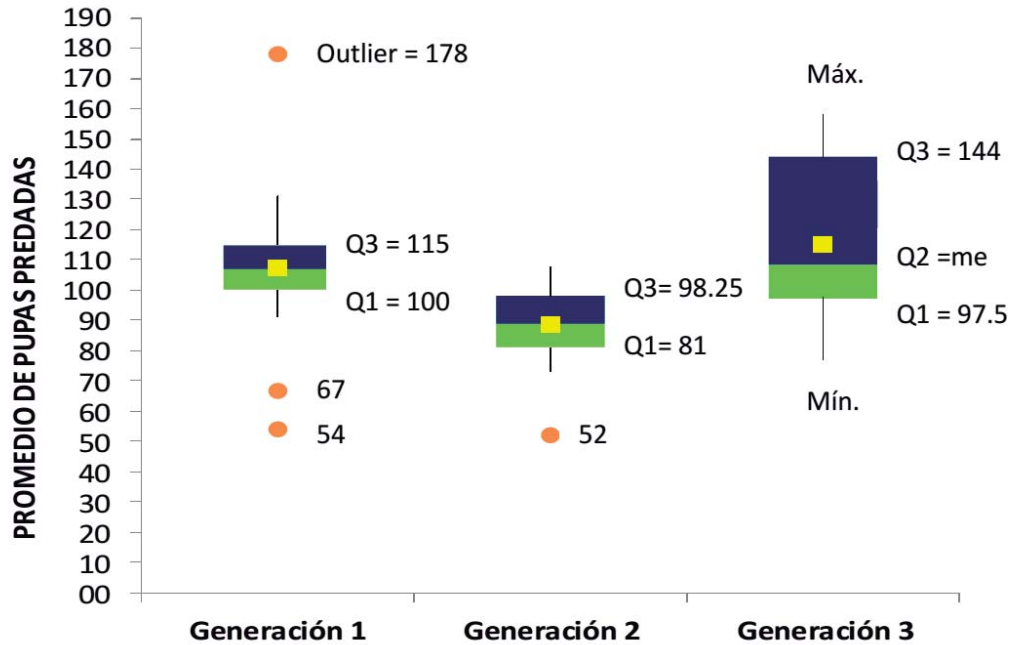
GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Se observa que la mediana fue similar para los tres generaciones, sin embargo, la primera generación tuvo mayor promedio y rango intercuartil (Cuadro 10).

**Figura 9:** Promedio de predación diaria para el tercer estadio larval de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio para tres generaciones, Abril – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.



- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

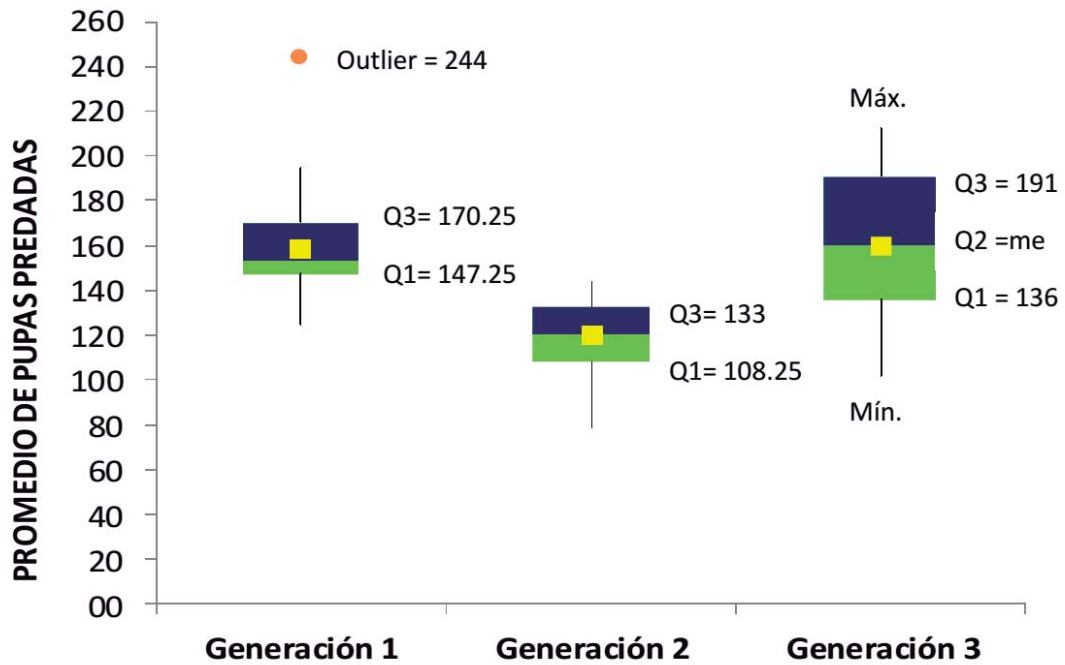
GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Los valores de la mediana y promedio fueron similares en la generación uno y dos, sin embargo, la generación tres tuvo mayor promedio, diferente a la mediana y con mayor rango intercuartil (Cuadro 10).

**Figura 10:** Promedio de predación total diaria del estado larval de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.



- Promedio de pupas predadas por larva de *Ceraeochrysa cincta*.
- Outlier
- Rango entre la mediana y el Q3
- Rango entre el Q1 y la mediana

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio - Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Los promedios coincidieron con las medianas para la generación dos y tres, pero fueron diferentes para la generación uno (Cuadro 11).

#### 4.1.6. Longevidad de Adultos

El estudio de longevidad de adultos de *Ceraeochrysa cincta* se realizó para la primera generación con adultos que fueron sexados en el momento después de la emergencia y fueron alimentados con una dieta artificial a base de levadura de cerveza, polen, miel y agua.

En el siguiente cuadro se puede observar que las hembras fueron ligeramente más longevas con 72.4 días mientras que la longevidad de los machos fue de 71.2 días. Además, para la primera generación la longevidad promedio de los adultos fue de 71.7 días con un rango de 27 a 111 días (Cuadro 13 y Anexo 15) bajo condiciones de  $21.2 \pm 1.7^\circ\text{C}$  y 73.8 por ciento de humedad relativa.

**Cuadro 13: Promedio de la longevidad en días de adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae). Alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

LONGEVIDAD		
MACHO	Promedio	71.2
	Rango	52 - 111
HEMBRA	Promedio	72.4
	Rango	27 - 101
Promedio		71.7
Rango		27 - 111

Temperatura y humedad relativa promedio

$21.2 \pm 1.7^\circ\text{C}$  y  $73.8 \pm 3.7\%$       Abril – Agosto

FUENTE: Elaboración propia

Éste resultado fue menor al descrito por Lambert (2012) donde los adultos de *C. cincta* cumplieron su estado adulto en  $77.3 \pm 18.5$  días cuando fueron alimentados en su estadio larval de huevos de *Aleurodicus pulvinatus*. Sin embargo es mayor a cuando se alimentaron de *Ulotingis brasiliensis* en donde tuvieron una duración de  $66.2 \pm 8.9$  días,

seguido por *Anagasta kuehniella* ( $64.1 \pm 8.5$  días) y *Aleurothrixus floccosus* ( $54.6 \pm 25.5$  días), bajo condiciones de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Además, resultados descritos por Núñez (1988), con la misma especie pero alimentada con huevos de *Sitotroga cerealella*, bajo  $25.3^\circ\text{C}$  y 78 por ciento de humedad relativa indican que las hembras son más longevas con  $62 \pm 3.2$  días a diferencia de los machos con  $36 \pm 3$  días para condiciones de verano, donde la diferencia es notoriamente marcada entre los sexos. A su vez coincide con los resultados expuestos por Ferreira *et al.* (2009) donde las hembras de *Ceraeochrysa claveri* cuando fueron alimentadas con huevos de *Plutella xylostella* son más longevas con 64 días a diferencia de los machos con 51 días bajo  $25^\circ\text{C}$  y 70% de humedad relativa.

Cabe agregar, que en estudios realizados para *Chrysoperla externa* también las hembras fueron más longevas con  $49 \pm 3.8$  días a diferencia de los machos con  $31 \pm 4.2$  días para condiciones de verano con  $25.3^\circ\text{C}$  y 78 por ciento de humedad relativa cuando se alimentaron con huevos de *S. cerealella* (Núñez, 1988), aunque la diferencia no es tan marcada como en el caso de *C. cincta*.

#### **4.1.7. Período de Pre-Oviposición**

Continuando con la investigación, para determinar el periodo de pre-oviposición, primero se sexaron a los adultos, emergidos de un mismo día, para así emparejarlos y registrar el momento en que ocurre la primera puesta de huevos.

Como resultado, se obtuvo un período de pre-oviposición promedio de 7.3 días, con un rango de 3 a 12 días a una temperatura de  $21^\circ\text{C}$  y 73.8 por ciento de humedad relativa (Cuadro 14). Los datos de Temperatura y humedad relativa se encuentran en: Anexo 4.

**Cuadro 14: Duración (mínima, máximo y promedio) en días de los periodos de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición de hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

N° Hembra	Periodo de pre-oviposición (días)	Periodo de oviposición (días)	N° Total de huevos/hembra	Periodo de post-oviposición (días)
1	6	65	996	29
2	12	14	72	11
3	3	88	889	7
4	5	54	548	4
5	9	62	680	17
6	9	64	165	21
7	9	47	621	44
8	7	46	474	10
9	6	46	318	12
PROMEDIO	7.3	54.0	529.4	17.2
MÍNIMO	3	14	72	4
MÁXIMO	12	88	996	44

Temperatura y humedad relativa promedio

21.2 ± 1.7°C y 73.8 ± 3.7%      Abril – Agosto

FUENTE: Elaboración propia

Estos resultados fueron ligeramente mayores a los encontrados por Núñez (1988) con *Chrysoperla externa* cuando se alimentó con huevos de *Sitotroga cerealella* (6 días). Sin embargo fue menor comparando con numerosos estudios realizados con *Ceraeochrysa cincta*, *Ceraeochrysa claveri* y *Ceraeochrysa cornuta* alimentándose de presas como huevos de *Sitotroga cerealella*, *Plutella xylostella*, *Aleurodicus pulvinatus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Ulotingis brasiliensis* y *Anagasta kuehniella* en donde éste periodo varió de 9 a 26 días (Núñez 1988, Ramirez *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2009; Lambert, 2012; Muñoz, 1985).

#### 4.1.8. Período de Oviposición y Capacidad de Oviposición

En relación con el periodo y capacidad de oviposición, diariamente se contabilizaron los huevos presentes y se registró el periodo que transcurre desde la primera puesta de huevos hasta el último día que realizó la postura.

Según lo mencionado anteriormente, *Ceraeochrysa cincta* presentó un período de oviposición que varió de 14 a 88 días con un promedio de 54 días (Cuadro 14). Este proceso lo realizaron desde las 2:00 p.m. hasta la 1:00 a.m. del día siguiente (Cuadro 15).

La capacidad de oviposición fue en promedio de 529 huevos con un rango de 72 a 996 huevos por hembra (Cuadro 15). Este rango es muy extenso, sin embargo, se dispersa mucho en vista que la hembra N°2 murió en menor número de días.

**Cuadro 15: Ocurrencia de oviposición realizado por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Rango de horas p.m./a.m.	N° de hembras que ovipositan	N° de hembras que ovipositan (%)
2 - 3	1	5.6
3 - 4	2	11.1
4 - 5	2	11.1
5 - 6	2	11.1
6 - 7	1	5.6
7 - 8	0	0.0
8 - 9	0	0.0
9 - 10	4	22.2
10 - 11	3	16.7
11 - 12	1	5.6
12 - 1	2	11.1
TOTAL HEMBRAS	18	100

Temperatura y humedad relativa promedio

21.2 ± 1.7°C y 73.8 ± 3.7%      Abril – Agosto

FUENTE: Elaboración propia



Es conveniente señalar que sólo se registraron los huevos que presentaron pedicelo y eran viables, ya que algunos no contaban con el pedicelo y/o eran defectuosos, alcanzando un promedio de 11 por ciento de huevos defectuosos con un mínimo de dos por ciento y un máximo de 31.5 por ciento, la mayoría de estos huevos fueron colocados en el período de pre-oviposición y en el de post-oviposición, una vez que los machos murieron y las hembras continuaron ovipositando huevos, siendo éstos no viables. (Cuadro 16, Figura 11).

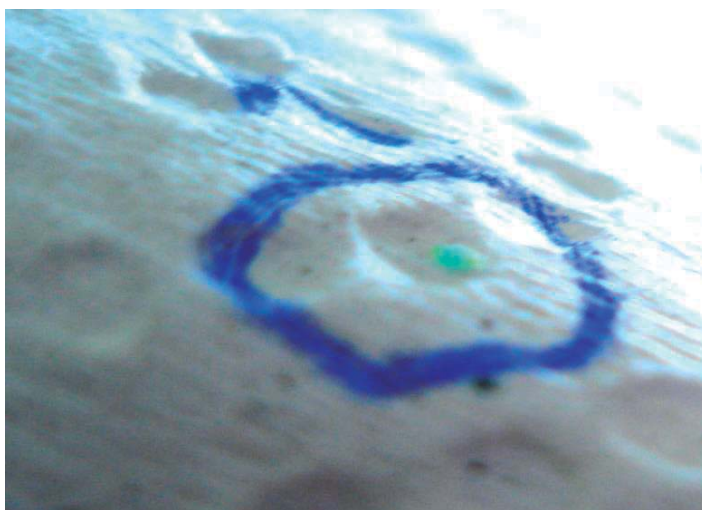
**Cuadro 16: Huevos defectuosos ovipositados por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

N° Hembra	N° Total de huevos/hembra	N° huevos defectuosos	% huevos defectuosos
1	996	50	5.0
2	72	6	8.3
3	889	18	2.0
4	548	53	9.7
5	680	18	2.6
6	165	52	31.5
7	621	44	7.1
8	474	28	5.9
9	318	86	27.0
PROMEDIO	529.2	39.4	11.0
MÍNIMO	72	6	2.0
MÁXIMO	996	86	31.5

Temperatura y humedad relativa promedio

21.2 ± 1.7°C y 73.8 ± 3.7%      Abril - Agosto

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 11: Huevo de *Ceraeochrysa cincta* sin pedicelo**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Después de lo anterior expuesto, se observó que el período de oviposición (54 días) fue mayor a los encontrados por Núñez (1988) cuando las larvas de *C. cincta* fueron alimentadas con huevos de *S. cerealella* ( $40 \pm 4.6$  días), a los encontrados por Lambert (2012) cuando estas fueron alimentadas con huevos de *Aleurodicus pulvinatus* ( $37.3 \pm 7.6$  días), de *Aleurothrixus floccosus* ( $24.4 \pm 5.1$  días), de *Ulotingis brasiliensis* ( $34 \pm 12.73$  días) y de *Anagasta kuehniella* ( $23.61 \pm 2.6$  días). Sin embargo, fue menor a los observados por Muñoz (1985) con 64 días cuando estas se alimentaron de ninfas de tercer estadio de *Planococcus citri*.

Resulta oportuno mencionar que la capacidad de oviposición (529 huevos total/hembra) fue mayor comparando con otros estudios donde se obtuvieron promedios de  $482 \pm 76.2$ ,  $180.2 \pm 22$ ,  $397 \pm 6.12$ ,  $206.9 \pm 19.6$ ,  $303.88 \pm 357.6$  y  $168.2 \pm 39.5$  huevos/hembra cuando las larvas de *C. cincta* fueron alimentadas con huevos de *S. cerealella*, *S. cerealella*, *A. pulvinatus*, *A. floccosus*, *U. brasiliensis* y *A. kuehniella* (Núñez, 1988; Ramirez *et al.*, 2007 y Lambert, 2012).

En cuanto a capacidad de oviposición se refiere, *Ceraeochrysa cincta* presentó en promedio 36 huevos por hembra por día con un rango de 19 a 55 huevos por día. (Cuadro 17). Estos resultados fueron mayores comparando a los obtenidos por Ramirez *et al.* (2007) donde *C. cincta* alcanzó una capacidad de oviposición de 10 huevos/día,

también fueron mayores a los encontrados por Lambert (2012) con  $10.9 \pm 2.6$ ,  $8.3 \pm 1$ ,  $7.36 \pm 7.5$  y  $7.35 \pm 2.5$  huevos/día cuando las larvas de *C. cincta* fueron alimentadas con huevos de *A. pulvinatus*, *A. floccosus*, *U. brasiliensis* y *A. kuehniella*. A su vez, fueron mayores a los encontrados por Muñoz (1985) cuando se alimentaron con ninfas y adultos de *Macrosiphoniella sanborni* (5.57 huevos/día), con ninfas de tercer estadio de *Planococcus citri* (4.89 huevos/día).

**Cuadro 17: Capacidad de oviposición de hembras por día de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

N° Hembra	Máximo número de huevos/hembra/día
1	43
2	19
3	55
4	37
5	36
6	29
7	41
8	34
9	28
PROMEDIO	35.8
RANGO	19 - 55

Temperatura y humedad relativa promedio  
 $21.2 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$  y  $73.8 \pm 3.7\%$  Abril – Agosto

FUENTE: Elaboración propia

Cabe agregar que los huevos de esta especie, tuvieron el 96 por ciento de viabilidad, sin embargo, éste descendió conforme las hembras se aproximaron a su muerte al igual que el número de huevos ovipositados (Cuadro 13).

**Cuadro 18: Viabilidad de huevos ovipositados por hembras de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Parejas	postura de huevos	huevos eclosionados	%
1	100	96	96
2	100	98	98
3	104	98	94.2
4	95	92	96.8
PROMEDIO			96.3

Temperatura y humedad relativa promedio

$21.2 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$  y  $73.8 \pm 3.7\%$  Abril - Agosto

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.1.9. Período de Post-Oviposición

El presente estudio se determinó en base a nueve hembras de las cuales, diariamente fueron observadas con el fin de registrar el tiempo que transcurre entre la última puesta de huevos y el momento en que la hembra muere.

Se registró un período de post-oviposición promedio de 17 días con un rango de 4 a 44 días (Cuadro14). Resultados semejantes a los encontrados por Ferreira *et al.* (2009) Con  $16 \pm 1$  días cuando las larvas de *Ceraeochrysa claveri* se alimentaron con huevos de *Plutella xylostella*. Sin embargo, estos resultados fueron menores cuando estos se alimentaron de larvas de segundo estadio de *P. xylostella* con  $24.3 \pm 1.7$  días.

#### 4.1.10. Proporción de Sexos

Para determinar la proporción de sexos, se procedió a sexar los adultos recién emergidos para cada generación. Siendo así, el número de machos mayor en la primera generación con una proporción de 1.2: 1; Sin embargo para la segunda generación la proporción de

machos fue menor respecto a las hembras con una proporción de 1: 1.3, del mismo modo, para la tercera generación con una proporción de 1: 1.1 (Cuadro 19).

**Cuadro 19: Proporción de sexos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante dos generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Generación	N° Individuos	Hembra		Macho		Proporción (H:M)
		Número	%	Número	%	
G I	24	11	45.8	13	54.2	1 : 1.2
G II	27	15	55.6	12	44.4	1.3 : 1
G III	30	16	53.3	14	46.7	1.1 : 1

Temperatura y humedad relativa promedio

GI : 25.4 ± 1.4°C y 63.1 ± 4.6% Abril - Mayo

GII : 22.2 ± 0.7°C y 72.7 ± 3.8% Mayo - Julio

GIII : 20.2 ± 1.2°C y 73.1 ± 3.9% Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

## 4.2. COMPORTAMIENTO

### 4.2.1. Estado Larval y Pupario

Se colocaron 114 huevos, de un mismo día de postura, en grupos y se esperó la eclosión. La eclosión de huevos se registró durante la tarde, la noche y primeras horas de la mañana. Este proceso se inició a las 5:20 p.m. y culminó a las 2:40 a.m. del día siguiente, ocurriendo el 90.2 por ciento de eclosión desde las 5:20 p.m. hasta las 12 y el 9.7 por ciento ocurrió pasada la medianoche, es decir desde las 12 hasta las 2:40 a.m. (Cuadro 20, Figura 12 y Anexo 5).

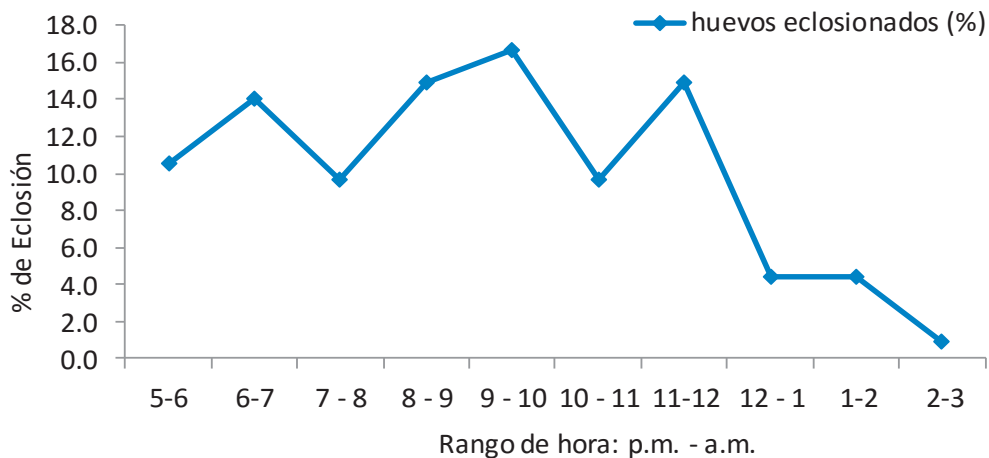
**Cuadro 20: Ocurrencia de eclosión de huevos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**

Rango de horas p.m./a.m.	N° de huevos eclosionados	% de huevos eclosionados
5 - 6	12	10.5
6 - 7	16	14.0
7 - 8	11	9.6
8 - 9	17	14.9
9 - 10	19	16.7
10 - 11	11	9.6
11 - 12	17	14.9
12 - 1	5	4.4
1 - 2	5	4.4
2 - 3	1	0.9
TOTAL	114	100

Temperatura y humedad relativa promedio  
 $19.5 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $75.6 \pm 2.3\%$  Julio

FUENTE: Elaboración propia

**Figura 12: Ocurrencia de eclosión de huevos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**



Temperatura y humedad relativa promedio  
 $19.5 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $75.6 \pm 2.3\%$  Julio

FUENTE: Elaboración propia

Luego de la eclosión del huevo, la larva se sostiene del corion con sus últimos segmentos abdominales y estira sus patas hasta que poco a poco se posiciona horizontalmente y sigue sosteniéndose aún del corion con sus patas (Figura 13). Las larvas esclerotizan su cuerpo y mandíbulas, en esos momentos, caminan y bajan por el pedicelo hasta alcanzar la superficie en donde camina e inmediatamente busca su presa, en este caso las pupas con su cera, extrae la cera de las pupas con sus mandíbulas y se la lleva al cuerpo con ayuda de sus mandíbulas, si no encuentra la pupa, se dirige a otras materias como suciedad en las hojas que pueda sujetar y colocar en su abdomen. Después coloca sus mandíbulas debajo de la pupa para poder alimentarse.



**Figura 13: Eclosión de huevos de *Ceraeochrysa cincta***

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Cabe resaltar que se produjo una mortandad de 16.7 por ciento en promedio para las tres generaciones debido al manipuleo y sobre todo a la falta de alimentación cuando las hojas que contenían a las pupas de *Aleurodicus juleikae*, no contenían materia de la cual las larvas pudieran sujetarse con sus patas para subir a la hoja y alimentarse (Cuadro 21).

**Cuadro 21: Mortandad presentada para larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Generación	Muertos	Total	%
G I	6	30	20.0
G II	1	30	3.3
G III	8	30	26.7
TOTAL	15	90	16.7

Temperatura y humedad relativa promedio

GI :  $25.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$  y  $63.1 \pm 4.6\%$  Abril - Mayo

GII :  $22.2 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $72.7 \pm 3.8\%$  Mayo - Julio

GIII :  $20.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$  y  $73.1 \pm 3.9\%$  Julio – Septiembre

FUENTE: Elaboración propia

Por otro lado, también se realizó un estudio del canibalismo existente entre larvas de *C. cincta*, éste resultado consistió en juntar 10 huevos del mismo día de postura, los cuales eclosionaron y no se le proveyó de alimento, pupas de *Aleurodicus juleikae*, éstas se contabilizaron hasta el día en que sólo sobrevivió un individuo. Los resultados fueron que a partir del cuarto día, después de la eclosión del huevo, empezó el canibalismo entre la 1 p.m. y las 2 p.m. y culminó entre la 1:00 p.m. y las 2:00 p.m. del quinto día donde sobrevivió sólo un individuo (Cuadro 22 y Anexo 5).



**Cuadro 22: Canibalismo presentado por larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) desde el día de eclosión del huevo, bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**

Día	Rango de horas a.m./p.m.	N° Larvas que quedan
1	No hay canibalismo	10
2	No hay canibalismo	10
3	No hay canibalismo	10
4	8 - 9	10
4	9 - 10	10
4	10 - 11	10
4	11 - 12	10
4	12 - 1	10
4	1 - 2	9
4	2 - 3	8
4	3 - 4	7
4	4 - 5	7
4	5 - 6	6
4	6 - 7	6
4	7 - 8	6
4	8 - 9	5
4	9 - 10	4
4	10 - 11	3
4	11 - 12	2
5	8 - 9	2
5	9 - 10	2
5	10 - 11	2
5	11 - 12	2
5	12 - 1	2
5	1 - 2	1

Temperatura y humedad relativa promedio

19.5 ± 0.7°C y 75.6 ± 2.3% Julio

FUENTE: Elaboración propia

Se determinó que la fase larval tuvo tres estadios, los cuales se diferenciaron con el cambio de muda y el tamaño. El primer estadio larval presentó dos cerdas insertadas en las protuberancias expuestas a cada lado de su abdomen (Figura 14). Durante el paso de un estadio a otro, es decir la muda, la larva permanece quieta realizando movimientos

de abdomen in situ de lado a lado para después mover su cabeza de arriba a abajo por dentro de la exuvia hasta que se desprende de ella (Figura 15) y comienza a esclerotizar su cuerpo y mandíbulas.

Este proceso lo realizó aproximadamente en 30 min. El segundo estadio se diferenció por el número de cerdas insertadas en las protuberancias a cada lado de su abdomen. Para el tercer estadio, se visualizaron las dos rayas longitudinales marrones presentes en la cabeza (Figura 16).



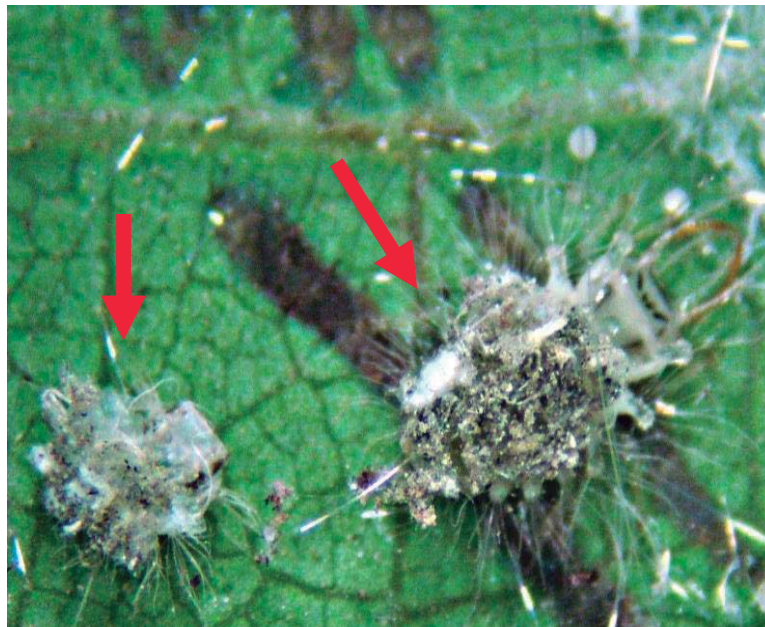
**Figura 14: Primer estadio larval de *Ceraeochrysa cincta* alimentándose de una pupa de *Aleurodicus juleikae*.**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León



**Figura 15: Larva de *Ceraeochrysa cincta* mudando al segundo estadio larval**

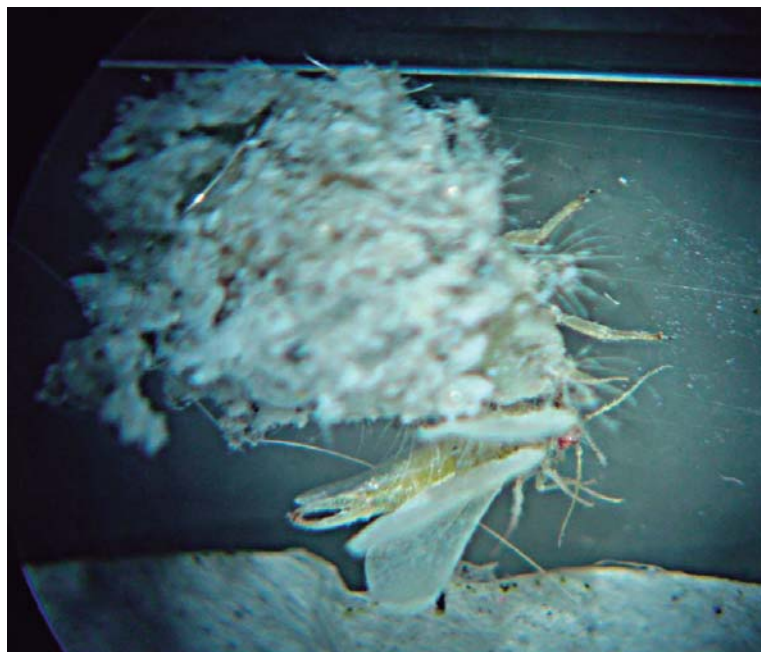
FUENTE: Alby Celeste Macavilca León



**Figura 16: Tercer estadio larval de *Ceraeochrysa cincta* después de la muda**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Las larvas durante el día fueron más activas a comparación de la noche donde presentaron poca actividad y permanecieron generalmente en la parte superior de las placas Petri o debajo de las hojas en donde se encontraban las pupas de *Aleurodicus juleikae*. Esto también lo realizaron cuando se encontraron cerca de empupar, en donde dejó de alimentarse y se dedicó a formar el cocón (período conocido como prepupa), en alguna ocasión, las larvas de *C. cincta* predaron a adultos recién emergidos de *Aleurodicus juleikae*, ya que se encontraban inmobilizadas, producto de la emergencia, y cerca de la larva de *Ceraeochrysa cincta* (Figura 17).



**Figura 17: Larva de *Ceraeochrysa cincta* alimentándose de adulto de *Aleurodicus juleikae***

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Para la formación del cocón, las larvas permanecieron quietas y empezaron a ensanchar su abdomen realizando movimientos de lado a lado para después mover sus últimos segmentos abdominales hacia la derecha y entonces giró su cuerpo en forma anti horaria con ayuda de su cabeza y patas con las cuales se sostuvo a la superficie, mientras que paralelamente de su abertura anal liberó una sustancia mucoproteica secretada por los tubos de Malpighi que le permitió adherirse a la superficie. Una vez dada la vuelta, levantó su abdomen y por debajo de éste, sus segmentos abdominales siguieron

excretando los finos hilos para unirse a la superficie, después, la larva introdujo su cabeza y sus segmentos abdominales empezaron a formar la parte superior del cocón uniendo los hilos de seda presentes en la superficie y sujetándolos a los pelos de su abdomen. Para finalizar, la larva movió su cuerpo de lado a lado hasta cerrar todos los orificios del cocón con sus segmentos abdominales (Figura 18).



**Figura 18: Larva de *Ceraeochrysa cincta* formando el cocón**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

Este proceso lo realizaron entre las 11 a.m. y las 10:00 p.m. y tuvo una duración de 6 horas en promedio hasta que la larva dejó de moverse. (Cuadro 23 y Anexo 5) Larvas que al terminar su estado larval no formaron cocón para empupar, no dieron origen a adultos.



**Cuadro 23:** Ocurrencia de la formación del cocón por larvas de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.

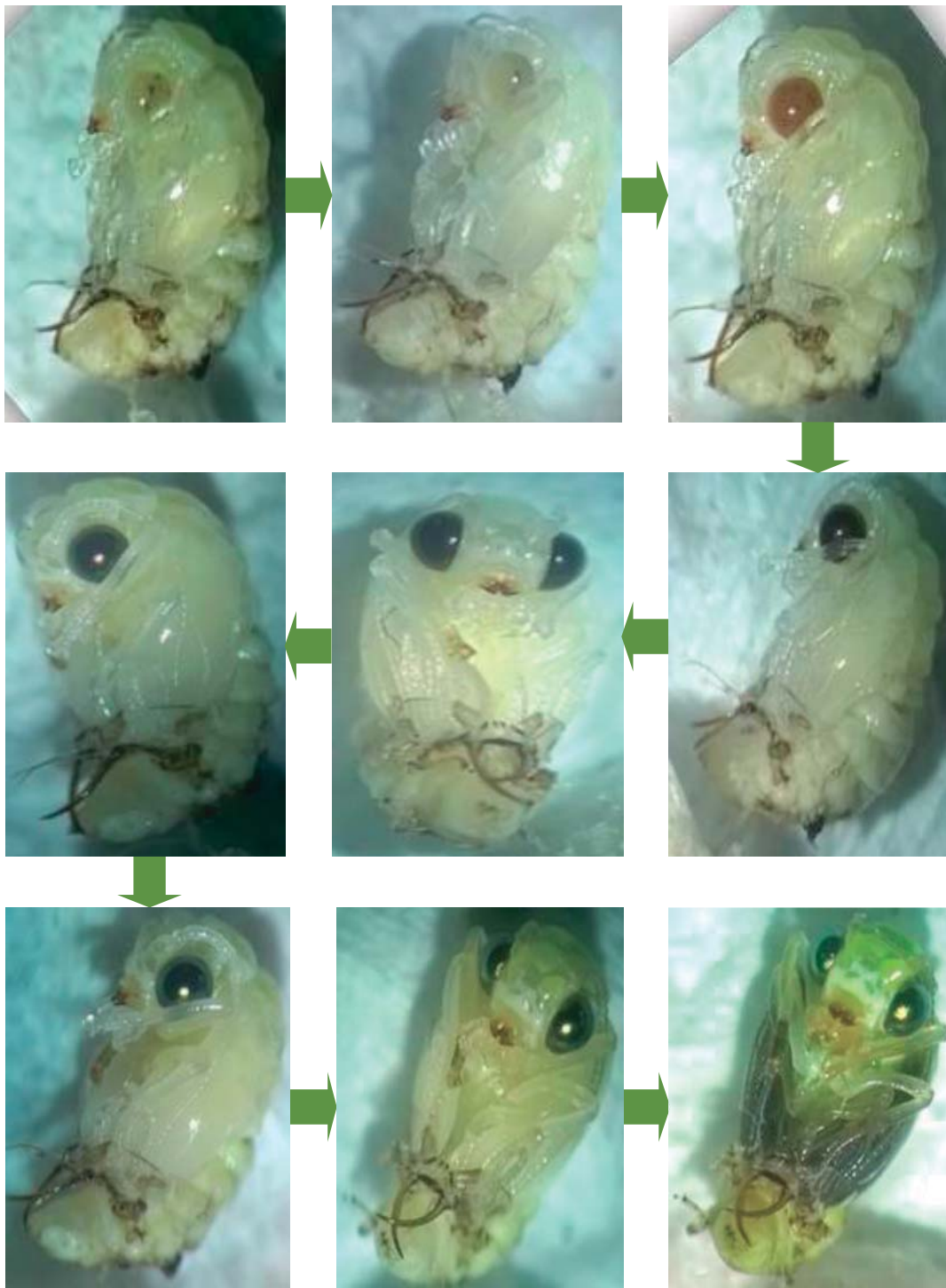
Rango de horas a.m./p.m.	N° de cocones formados	% de cocones formados
11 - 12	1	5.6
12 - 1	2	11.1
1 - 2	0	0.0
2 - 3	4	22.2
3 - 4	1	5.6
4 - 5	2	11.1
5 - 6	2	11.1
6 - 7	2	11.1
7 - 8	2	11.1
8 - 9	1	5.6
9 - 10	1	5.6
TOTAL	18	100

Temperatura y humedad relativa promedio

19.5 ± 0.7°C y 75.6 ± 2.3% Julio

FUENTE: Elaboración propia

Con el fin de registrar el tiempo en que empiezan a empupar las larvas de *Ceraeochrysa cincta*, se abrieron cuidadosamente cinco cocones para registrar el número de días que transcurre desde la formación del cocón hasta que empupa. Dado así, se obtuvo que las larvas de *Ceraeochrysa cincta* tardaron en promedio seis días en desprenderse de su última muda dentro del cocón, seguidamente se observó el desarrollo de la pupa (Figura 19).



**Figura 19: Desarrollo de la pupa de *Ceraeochrysa cincta* durante el periodo pupal**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

#### **4.2.2. Preferencia de Alimentación**

En cuanto a la preferencia de alimentación, una vez eclosionados los huevos, se instalaron ocho larvas de *Ceraeochrysa cincta* individualmente y a cada una de ellas se les proporcionó hojas de palto con huevos y diferentes estadios de la mosca blanca, contabilizando diariamente los huevos y/o ninfas que va predando a 22.4°C y 72 por ciento de humedad relativa.

Los tres primeros días desde la eclosión del huevo, las larvas de *C. cincta* prefirieron alimentarse de huevos y ninfas del segundo y tercer estadio de *Aleurodicus juleikae* y en poca medida de pupas de *Aleurodicus juleikae*. Sin embargo, conforme avanzó de edad, su preferencia se inclinó hacia ninfas de tercer estadio y pupas de *Aleurodicus juleikae* hasta que las larvas de *C. cincta* empuparon (Anexo 6 y 16).

#### **4.2.3. Capacidad de Predación con Ninfas de Tercer Estadio de *Aleurodicus juleikae***

Para esta investigación, se realizó una investigación previa que tuvo una duración de dos meses, del cual se determinó que las larvas de *Ceraeochrysa cincta* se alimentarían con un total de 120, 350 y 1080 ninfas de tercer estadio de *A. juleikae* para el primer, segundo y tercer estadio larval de *C. cincta* respectivamente. Además se obtuvo una duración promedio de 6, 6 y 10 días para el primer, segundo y tercer estadio larval de *C. cincta*.

El promedio total de ninfas de tercer estadio de *A. juleikae* predadas fue de 538.3 a 22.4°C y 72 por ciento de humedad relativa, de manera semejante, *Chrysoperla carnea* alcanzó una predación de 510.8 pupas de *Bemisia tabaci* (Afzal y Khan citados por Muñoz, 1985) (Anexo 6 y 17).



#### 4.2.4. Estado Adulto

Una vez terminado el período pupal, los adultos realizaron un orificio circular en el cocón para emerger. Los adultos salieron envueltos en una exuvia pupal y caminaron por unos minutos hasta encontrar un lugar fijo, en la mayoría de los casos lejos del cocón que emergió (67.9 por ciento), en menor medida al borde del cocón (25 por ciento) y muy pocos lo hicieron dentro del cocón (7.1 por ciento) (Cuadro 24 y Anexo 5).

**Cuadro 24: Preferencia de lugar de emergencia de los adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**

Preferencia	N° individuos	%
Al borde del cocón	7	25
Fuera del cocón	19	67.9
Dentro del cocón	2	7.1
TOTAL	28	100

Temperatura y humedad relativa promedio

$19.5 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$  y  $75.6 \pm 2.3\%$  Julio

FUENTE: Elaboración propia

Los adultos se colocaron a la superficie donde se encontraban y absorbieron aire para romper la exuvia por presión a partir de la parte posterodorsal de la cabeza, impulsándose hacia adelante hasta desprender las patas y alas, sin embargo para sacar las antenas necesitaron la ayuda de sus patas y mandíbulas, así logró desprenderse totalmente de la exuvia y caminó hasta fijarse en un lugar donde empezó a extender sus alas con movimientos verticales del abdomen (Figura 20).



**Figura 20: Adulto de *Ceraeochrysa cincta* desprendiéndose de su exuvia.**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

El tiempo empleado por los adultos de *Ceraeochrysa cincta* para desprenderse de la exuvia pupal en promedio fue de 10 minutos y desde que se despoja de su exuvia hasta extender bien sus alas en promedio requirió de 15 minutos, proceso muy parecido al descrito por Muñoz (1985) .

Ahora bien, el registro de la ocurrencia emergencia de los adultos se realizó a partir de 25 adultos individualizados y emergidos el mismo día. Este proceso empezó a las 7 a.m. y terminó a la 1:00 a.m. del día siguiente, en donde el 88 por ciento de emergencia se efectuó entre las 7:00 a.m. y las 9:00 p.m. y el 12 por ciento restante entre las 9:00 p.m. y la 1:00 a.m. del día siguiente, Así pues, la emergencia realizada de esta especie duró todo el día (Cuadro 25 y Anexo 5).

**Cuadro 25: Ocurrencia emergencia de adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**

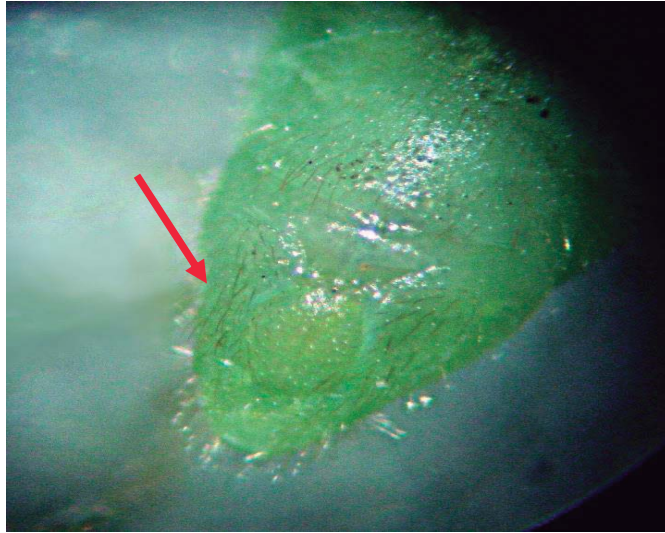
Rango de horas a.m./p.m.	N° de adultos emergidos	% de adultos emergidos
7-8	2	8.0
8 - 9	5	20.0
9 - 10	0	0.0
10 - 11	1	4.0
11 - 12	0	0.0
12 - 1	0	0.0
1 - 2	2	8.0
2 - 3	0	0.0
3 - 4	0	0.0
4 - 5	1	4.0
5 - 6	3	12.0
6 - 7	2	8.0
7 - 8	3	12.0
8 - 9	3	12.0
9 - 10	0	0.0
10 - 11	1	4.0
11 - 12	0	0.0
12 - 1	2	8.0
TOTAL	25	100

Temperatura y humedad relativa promedio

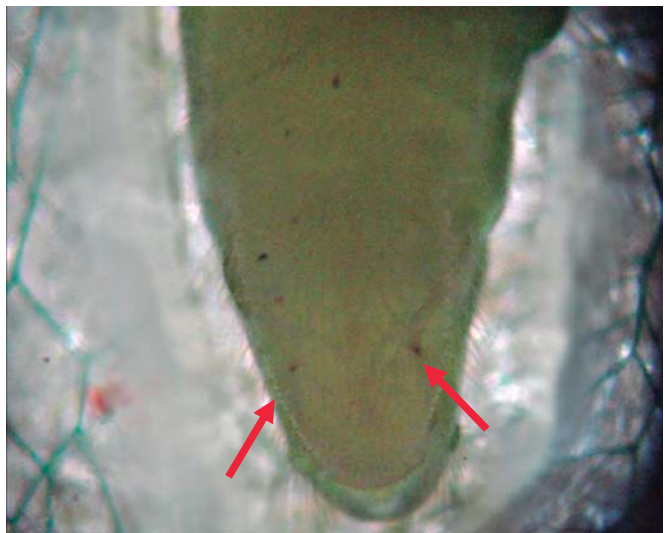
19.5 ± 0.7°C y 75.6 ± 2.3% Julio

FUENTE: Elaboración propia

Desde el primer día que emergieron los adultos, se sexaron para identificar parejas, las hembras presentaron la parte terminal de su abdomen en punta, mientras que los machos presentaron dos puntos rojos a cada lado de la parte terminal de su abdomen redondeado (Figuras 21 y 22). Antes de la cópula, primero el macho se ubicó detrás de la hembra para el día siguiente posicionarse en frente de ella y mover sus antenas junto a las antenas de la hembra, después el macho movió su abdomen de arriba abajo y se acercó a la hembra, ésta levantó las alas descubriendo su abdomen y lo levantó hasta que el macho pudo unirse con su genitalia (Figura 23).



**Figura 21: Parte terminal del abdomen de la hembra de *Ceraeochrysa cincta***  
FUENTE: Alby Celeste Macavilca León



**Figura 22: Parte terminal del abdomen del macho de *Ceraeochrysa cincta***  
FUENTE: Alby Celeste Macavilca León



**Figura 23: Adultos de *Ceraeochrysa cincta* en el momento de la cópula**

FUENTE: Alby Celeste Macavilca León

El tiempo estimado que permanecieron unidos fue de 7 minutos y este proceso ocurrió en la noche a partir de las 10 p.m. y terminó a las 3 a.m. (Cuadro 26 y Anexo 5), después se separaron y caminaron hasta encontrar un lugar fijo donde encorvaron su abdomen hacia sus mandíbulas y se limpiaron por aproximadamente 1 hora, los adultos que dejaron parte de la secreción abdominal sin limpiar, murieron.

Los adultos de *C.cincta* recién emergidos y sin dieta artificial, cuando se les alimentaron con pupas de *Aleurodicus juleikae* antes de realizar la cópula, murieron a los 3 días ya que no se alimentaron de estos.

**Cuadro 26: Ocurrencia de la cópula realizada por adultos de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.**

Rango de horas p.m./a.m.	N° de parejas que copulan	% de copulas
10 – 11	2	11.1
11 – 12	2	11.1
12 – 1	2	11.1
1 – 2	10	55.6
2 – 3	2	11.1
3 – 4	0	0.0
TOTAL	18	100

Temperatura y humedad relativa promedio

19.5 ± 0.7°C y 75.6 ± 2.3% Julio

FUENTE: Elaboración propia

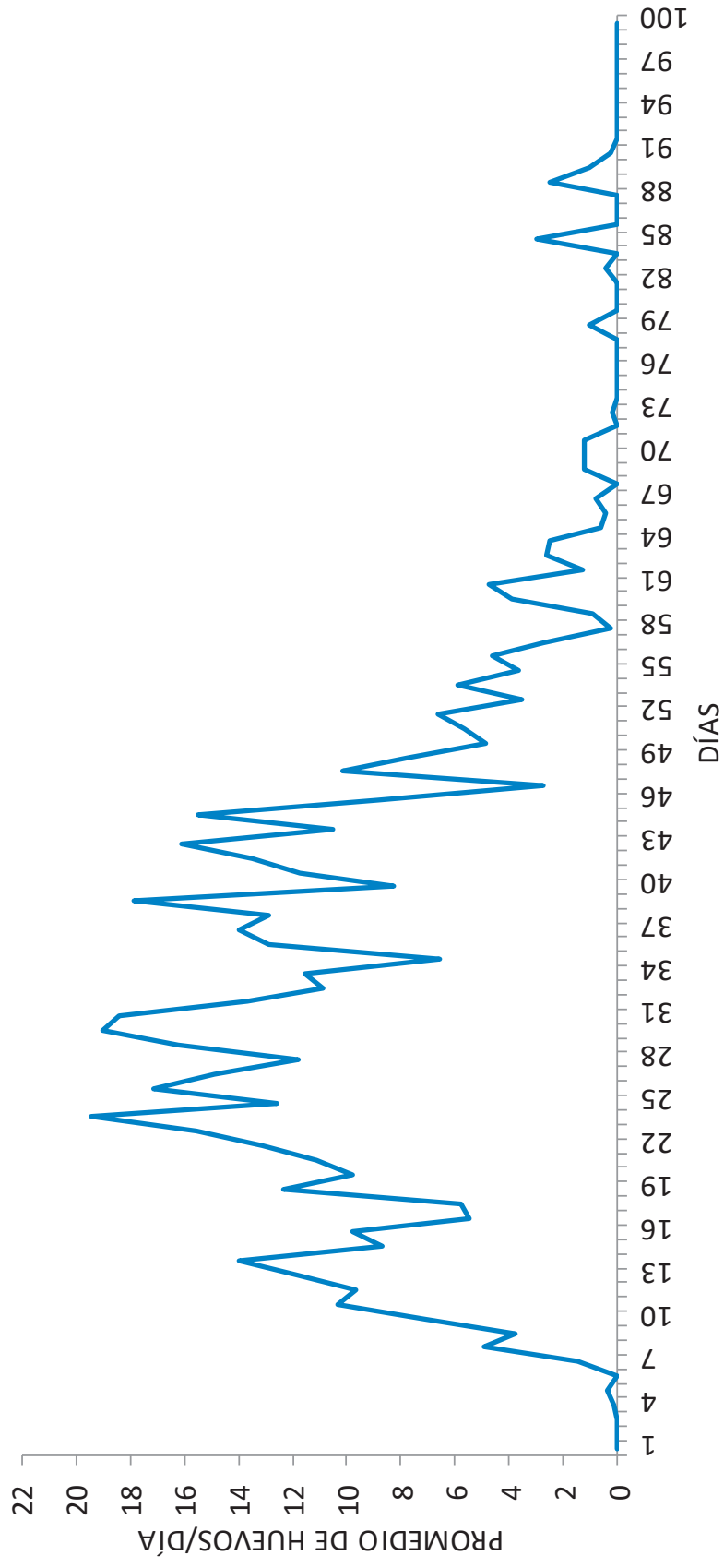
#### 4.2.5. Ritmo de Oviposición

Para el estudio del ritmo de oviposición, diariamente se contabilizaron los huevos durante todo su periodo de oviposición, los huevos tuvieron un tamaño promedio de 7 mm. En general, la mayor actividad de oviposición varió entre 14 a 88 días después de emergidas las hembras.; comportamiento un poco variable del reportado por Ru *et. al.* Citados por Muñóz (1985) que es de 10 a 40 días.

Es importante mencionar que en todos los casos, la hembra necesita la presencia del macho y la cópula muchas veces, para mantener la tasa de oviposición diaria, esto coincide con lo reportado por López-Arroyo *et al.* (1999) que indica que *Ceraeochrysa cincta* requirió de apareamientos múltiples para mantener la producción de huevos fértiles.

En cuanto al ritmo de oviposición, a partir del día ocho, en promedio, empezó a incrementar el número de posturas hasta volverse estable por 54 días en promedio a partir del cual, en la mayoría de los casos, murió el macho y la hembra dejó de realizar la oviposición, o si lo hizo, los huevos resultaron no ser viables y por lo tanto, no completaron su desarrollo (Figura 24).

**Figura 24:** Ritmo de oviposición de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas en su estado larval con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú. 2015.



## V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó la presente tesis, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

### A. BIOLOGÍA Y CAPACIDAD DE PREDACIÓN

1. El ciclo total de desarrollo de *C. cincta* varió de 36 a 60 días directamente influenciado por la temperatura y la humedad relativa para las tres generaciones.
2. El tercer estadio larval tuvo una duración mayor al primer y segundo estadio, siendo estos últimos similares.
3. El primer, segundo y tercer estadio larval predó un promedio de 19, 23.6 y 103.6 pupas respectivamente.
4. Las larvas de *Ceraeochrysa cincta* presentaron una predación promedio total de 146.1 pupas.
5. La longevidad promedio de adultos de *Ceraeochrysa cincta* fue de 71.7 días.
6. La capacidad de huevos por hembra promedio en total fue de 529.4 huevos.
7. La capacidad de oviposición de hembras por día fue de 35.8 huevos.

### B. COMPORTAMIENTO

1. La eclosión de huevos fue entre las 5:00 p.m. y las 3:00 a.m.
2. El canibalismo entre larvas de *C. cincta* empieza a partir del día cuatro para quedar sólo una larva en el quinto día, cuando no tienen alimento.
3. La formación del cocón se realizó entre las 11:00 a.m. y las 10 p.m. y tuvo una duración de seis horas en promedio
4. La actividad de las larvas es mayor en horas de luz, mientras que el adulto en el día presenta poca actividad.
5. La emergencia de adultos tuvo lugar todo el día
6. Los adultos realizaron la cópula entre las 10:00 p.m. y las 3:00 a.m.
7. La oviposición se realizó entre las 2 p.m. y la 1 a.m. del día siguiente.



## **VI. RECOMENDACIONES**

Es importante la ejecución de más trabajos de investigación sobre capacidad de predación y comportamiento de *Ceraeochrysa cincta* con otros estadios ninfales de ésta mosca blanca y con otras presas que comúnmente son plagas para la agricultura.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, P.; Penny, N. 1987. Neuroptera of the Amazon Basin, Introduction and Chrysopini. Acta Amazónica 15:413-479.

Alata C, J. 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. 176 p. (Manual no. 38).

Auad, A.; Toscano, L.; Júnior, A.; Freitas, S. de, 2001. Biological control. Neotropical Entomology 30(3): 429-432.

Brooks, S.; Barnard, P. 1990. The Green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology) 59: 117-286.

Butler D. y May. CJ. 1971. Laboratory Studies of the searching capacity of larvae of *Chrysopa* carnea for eggs of *Heliothis* spp. Journal Economic Entomology 64(6):1459-1461.

Cordero, A. 2002. España. Male coercion and convenience polyandry in a calopterygid damselfly. Journal of Insect Science 2: 14.

Costa L., A. 1943. Insetos do Brazil: Panocarpos-Suctorios (pulgas), Neuropteros-Tricópteros. Escuela Nacional de Agronomía. Serie N°5. tomo 4, 35p.

Daly, M. 1978. The cost of mating. The American Naturalist 112: 771-774.

De Bortoli, S. 2006. Desenvolvimento e Capacidade Predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em Diferentes Presas. Revista de biología e ciencias da terra. 6(1): 145-152.

Duelli, P. 1984. Dispersal and oviposition strategies in *Chrysoperla carnea*. Progress in World's Neuropterology. 265p.

Eisner, T.; Silberglied, R. 1988. A chrysopid larva that cloaks itself in mealybug wax. Defense Mechanisms of Arthropods no. 85: 15-19.

Emlen, ST. y Oring, LW. 1977. Ecology, Sexual Selection, and the Evolution of Mating Systems. Science 197:215-223.

Ferreira A., M.; Barros, R.; Correa G, M.; Freitas, S. de, 2009. Biología de *Ceraeochrysa claveri* Navás (Neuroptera: Chrysopidae) predando *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). Ciencia Rural 39(2): 313-318.

Finney, G. 1948. Culturing *Chrysopa californica* and obtaining eggs for field distribution. Journal Economic Entomology 41(5): 719-721.

Franciosi T, R. 1992. Manual: El cultivo del Palto en el Perú. Perú. Fundeagro. 124 p.

Freitas, S. de, Penny, N. 2001. The Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. Proceedings of the California Academy of Sciences 52: 245-395.

Freitas, S. de; Penny, N; Adams, P. 2009. A revision of the New World genus *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae). Proceedings of the California Academy of Sciences 60: 503-610.

Guarín M, J. 2003. *Thrips palmi* Karny en el oriente antioqueño. Colombia. Graficas Madrigal. 65 p.

Hagen, KS. 1950. Fecundity of *Chrysopa californica* as affected by synthetic foods. Journal Economic Entomology 43(1):101.

Jones, S. L. 1977. Diet periodicity of feeding, mating and oviposition of adult *Chrysopa carnea*. Annals of the Entomological Society of America. 70:43-47.

Kumashiro, B.; Lai, P.; Funasaki, G.; Teramoto, K. 1983. Efficacy of *Nephaspis amnicola* and *Encarsia haitiensis* in controlling *Aleurodicus dispersus* in Hawaii. Hawaiian Entomological Society 24(2): 261-269.

Lambert, F. 2012. Seleção do local de oviposição por *Ceraeochrysa* spp. (insecta: neuroptera: chrysopidae): a preferência pela presa está associada ao melhor desempenho da prole. Tese Mag. Sc. Brazil. UENF. 93 p.

Lima C, A. 1943. Insetos do Brasil: Neurópteros. v. 4. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 351 p.

Liu, T. y Chen, T. 2001. Effects of three aphid species (Homoptera: Aphididae) on development, survival and predation of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Applied Entomology and Zoology 36: 361-366.

López-Arroyo, J.; Tauber, CA. y Tauber, MJ. 1999. Intermittent Oviposition and Remating in *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). Annals of the Entomological Society of America 92:587-593.

Manzano, F.; Carnero, A.; Pérez, F.; González, A. 1995. *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera, Aleurodidae) una «mosca blanca» de importancia económica en Canarias, con especial referencia a la isla de Tenerife. Sanidad vegetal 21: 3-9.

Martin, J. 2005. Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae). Part 2 – A review of the subfamily Aleyrodinae Westwood. Zootaxa 1098: 1-116.

Martin, J. 2008. A revisión of *Aleurodicus* Douglas (Sternorrhyncha, Aleyrodidae), with two new genera proposed for palaeotropical natives and an identification guide to world genera of Alerodicinae. Zootaxa 1835: 1-100.

Mason, R.; Fales, H. 1991. Wax of a Whitefly and its utilization by a Chrysopid larva. Naturwissenschaften no. 78: 28-30.

McEwen, P., New, T. y Whittington, A. 2007. LACEWINGS in the crop environment. Cambridge university. New York. EE.UU. 568 p.

Messina, F., Jones, TA., Nielson, DC. 1995. Host plant affectsthe Interaction Between the Russian Wheat Aphid and a Generalist Predator, *Chrysoperla carnea*. Journal of the Kansas entomological society 68(3): 313 – 319.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2014. Comercio exterior setiembre 2014. 4 p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2015. La Palta: producto estrella de exportación. Informe técnico Enero 2015. Perú. 81 p.

Mound, LA., Halsey, SH. 1978. Whitefly of the world. A systematic catalogue of the aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. British Museum (Natural History), Chichester. 340 p.

Muñoz H., I. 1985. *Ceraeochrysa cincta* Adams (Neuroptera: Chrysopidae): Biología y Capacidad de predación sobre tres presas diferentes. Tesis Maestría. Perú. UNALM. 119 p.

Narrea C, M. 2003. Biología y comportamiento de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring en dos especies hospederas: camote (I. Batatas) y algodón (G. Barbadense) bajo condiciones controladas y ambientales. Tesis Maestría. Perú. UNALM. 207 p.

Nava-Camberos, U., Riley, D., Harris, M. 2001. Temperature and Host Plant Effects on Development, Survival, and Fecundity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). Environmental Entomology 30(1): 55-63.

Neuenschwander, P. 1994. Spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus*, a recent invader and new cassava pest. African Crop Science Journal 2(4): 419-421.

Núñez, E. 1988. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera, Chrysopidae). Revista peruana de entomología no. 31: 76-82.

Nuñez, E. 2008. Plagas de paltos y cítricos en Perú. Plagas en Israel, Estados Unidos, Centroamérica y Perú. 2008: 324-364.

Ortega A, L. 2008. Moscas blancas: temas selectos sobre su manejo. México. MP. 120 p.

Ramírez D, M.; López A., I.; González, A.; Badii, M. 2007. Rasgos biológicos y poblacionales del depredador *Ceraeochrysa* sp. nr. *cincta* (mexico) (neuroptera: chrysopidae). Acta Zoológica Mexicana 23(3): 79-95.

Raven, K. 1993. Orden homoptera: Sternorrhyncha. UNALM. Perú. 52 p.

Rodrigues B, L.; Freitas, S. de; Auad, A. 2002. Biological aspects of the immature stages of *ceraeochrysa everes* (banks) (Neuroptera: Chrysopidae). Scientia Agricola. 59(3): 581-583.

Rodriguez, I.; Arredondo, H. 2007. Teoría y aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico. México. 303 p.

Ru, N., Witcomb, WH., Murphey, M., Carlisle, T. 1975. Biology of *Chrysopa lanata*. (Neuroptera: Chrysopidae). Annals of the Entomological Society of America 68(2): 187-190.

Salamanca B, J.; Varón, E.; Santos, O. 2010. Cría y evaluación de la capacidad de depredación de *Chrysoperla externa* sobre *Neohydatothrips signifer*, trips plaga del cultivo de maracuyá. Ciencia y tecnología agropecuaria. 11(1): 31-40.

Siegel, S. 1982. Estadística No Paramétrica Aplicadas a las Ciencias de la Conducta. 7 ed. Trillas. México. 344 p.

Tauber, C., De Leon, T. 2001. Systematics of Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae): larvae of *Ceraeochrysa* from Mexico. Annals of the Entomological Society of America 94:197-209.

Tauber, C., De Leon, T., Penny, N., Tauber, MJ. 2000. The genus *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) of America north of Mexico: larvae, adults and comparative biology. *Annals of the Entomological Society of America* 93: 1195-1221.

Tauber, CA; Tauber, MJ; Albuquerque, GS. 2009. Neuroptera (lacewings: anttlions). In: Resh, VH., Cardé, RT. (eds) *Encyclopedia of insects*. San Diego. Academic Press: 695-707.

Teliz, D. 2007. *El aguacate y su manejo integrado*. 2 ed. México. MP. 321 p.

Thornhill, R. 1983. Cryptic female choice and its implications in the scorpionfly *Harpobittacus nigriceps*. *The American Naturalist* 122(6): 765-788.

Valencia, CH. R. 1997. *Guía práctica del Curso de Métodos Estadísticos I* Departamento de Estadística e Informática. Universidad Nacional Agraria La Molina. 30 p.

Valencia L, L.; Romero, J.; Valdez, J.; Carrillo, J.; López, V. 2006. Taxonomía y registros de Chrysopidae (insecta: neuroptera) en el estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22(1): 17-61.

Vieira, L. 2007. Controle da mosca-branca-do-cajueiro, *Aleurodicus cocois* (curtis, 1846) (Hemiptera: aleyrodidae), com fungos entomopatogênicos, detergente neutro e óleo vegetal. Tese Mag. Sc. Brazil. UENF. 59 p.

Wildemuth, V.L. 1916. California Green lace-wing fly. *Journal of Agricultural Research* 6:515-525.

## VIII. ANEXOS

**Anexo 1: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Primera generación. Abril-Mayo del 2014. La Molina, Lima - Perú**

Día	T°C		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom	Prom.
1	28.1	26.9	56	59	27.5	57.5
2	25.9	25.1	62	60	25.5	61
3	26.4	25.3	61	62	25.85	61.5
4	26.1	24.8	61	62	25.45	61.5
5	25.3	24.3	63	62	24.8	62.5
6	26.2	25.3	61	62	25.75	61.5
7	26.3	25.4	61	61	25.85	61
8	25.9	24.7	61	63	25.3	62
9	27.4	26.4	59	62	26.9	60.5
10	27.9	25.1	59	63	26.5	61
11	27	25.2	59	62	26.1	60.5
12	26.2	25.1	58	63	25.65	60.5
13	24.6	24.6	63	62	24.6	62.5
14	24.4	25.6	63	61	25	62
15	24.3	25.6	63	60	24.95	61.5
16	25.8	26.1	61	59	25.95	60
17	27.6	26.6	58	60	27.1	59
18	27.4	26.4	61	62	26.9	61.5
19	27.6	26.4	58	59	27	58.5
20	27.4	26.2	59	61	26.8	60
21	27.3	27.2	62	57	27.25	59.5
22	26.5	25.4	62	61	25.95	61.5
23	26.1	27.6	59	56	26.85	57.5
24	26.2	27.2	59	56	26.7	57.5
25	25.4	26.3	62	59	25.85	60.5
26	25.5	24.3	60	64	24.9	62
27	24.4	25.3	65	64	24.85	64.5
28	27.8	26	70	62	26.9	66
29	25.1	23.2	64	69	24.15	66.5
30	24.3	25.4	62	64	24.85	63
31	23.5	24.3	74	72	23.9	73
32	23.6	24.6	73	71	24.1	72
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) Continúa en el siguiente cuadro



Continuación

Día	T°C		HR %		T°C Prom	H.R % Prom.
	9am	2pm	9am	2pm		
33	23.7	24.8	73	61	24.25	67
34	23.5	24.6	73	71	24.05	72
35	22	22.8	72	71	22.4	71.5
36	21.8	22.2	72	71	22	71.5
37	22	23	75	73	22.5	74
PROM.	25.6	25.3	63.4	62.9	25.4	63.1
S	1.7	1.2	5.4	4.5	1.4	4.6
MAX.	28.1	27.6	75	73	27.5	74
MIN.	22	22	56	56	22	58

**Anexo 2: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Segunda generación. Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima – Perú.**

Día	T°C		HR %		T°C Prom.	H.R % Prom.
	9am	2pm	9am	2pm		
1	22.1	23.9	76	68	23	72
2	22.3	22.3	75	73	22.3	74
3	20.9	22	81	74	21.45	77.5
4	21.3	22.6	78	67	21.95	72.5
5	21.4	21.3	80	76	21.35	78
6	22.3	23.3	75	65	22.8	70
7	21.1	23	78	67	22.05	72.5
8	22.1	23.4	75	69	22.75	72
9	21.1	23.2	81	70	22.15	75.5
10	21.3	23	79	69	22.15	74
11	22	23.4	78	70	22.7	74
12	22.2	23.3	73	69	22.75	71
13	22.2	22.8	73	71	22.5	72
14	22.2	23.1	75	64	22.65	69.5
15	22	23.2	74	64	22.6	69
16	22.7	23.6	73	65	23.15	69
17	22.3	22.6	74	68	22.45	71
18	22.2	22.1	68	67	22.15	67.5
19	21.9	23	72	63	22.45	67.5
20	22.2	23	74	72	22.6	73
21	22.2	23.6	74	72	22.9	73
22	22	23	73	72	22.5	72.5
23	22.1	22.5	75	73	22.3	74
24	22.1	22.6	72	62	22.35	67
25	22.1	22.5	71	67	22.3	69
26	21.8	22.6	72	70	22.2	71
27	22	23	75	74	22.5	74.5
28	22	22.3	77	76	22.15	76.5
29	22	22.4	78	77	22.2	77.5
30	21.9	22	77	76	21.95	76.5
31	21.8	20.9	77	77	21.35	77
32	21.7	22	77	76	21.85	76.5
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

Día	T°C		HR %		T°C Prom.	H.R % Prom.
	9am	2pm	9am	2pm		
33	21.9	22.1	74	71	22	72.5
34	22	21.3	70	73	21.65	71.5
35	22	21.1	65	73	21.55	69
36	22	21.4	70	73	21.7	71.5
37	21.9	23.2	77	71	22.55	74
38	21.9	22.5	80	80	22.2	80
39	22	23.3	79	72	22.65	75.5
40	22.1	22.8	73	69	22.45	71
41	22.3	22.9	73	69	22.6	71
42	22.1	23.1	72	65	22.6	68.5
43	23	23.5	68	65	23.25	66.5
44	22.1	23	71	68	22.55	69.5
45	22.4	23.6	71	65	23	68
46	22	22.8	71	65	22.4	68
47	22.2	22.8	72	70	22.5	71
48	20	20.5	82	85	20.25	83.5
49	20.3	20.5	81	80	20.4	80.5
50	19.2	20.2	80	78	19.7	79
PROM.	21.9	22.6	74.8	70.7	22.2	72.7
S	0.6	0.9	3.8	4.9	0.7	3.8
MAX.	23	24	82	85	23	84
MIN.	19	20	65	62	20	67

**Anexo 3: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio. Tercera generación. Julio – septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.**

Día	T°C		HR %		T°C Prom.	H.R % Prom.
	9am	2pm	9am	2pm		
1	19.8	20.6	77	71	20.2	74
2	19.1	20	76	73	19.55	74.5
3	18.8	20.1	77	72	19.45	74.5
4	19.6	21.3	76	72	20.45	74
5	18.8	19.6	78	76	19.2	77
6	18	19.1	78	76	18.55	77
7	18.9	18.2	78	78	18.55	78
8	18.3	19.2	78	79	18.75	78.5
9	18.2	18.6	80	78	18.4	79
10	18.3	18.9	80	77	18.6	78.5
11	18.3	18.9	80	79	18.6	79.5
12	19.2	20.1	79	75	19.65	77
13	19	19.6	77	74	19.3	75.5
14	19.1	19.4	76	74	19.25	75
15	18.3	18.9	79	78	18.6	78.5
16	18.6	20.1	77	76	19.35	76.5
17	19.5	19.8	76	74	19.65	75
18	20.2	20.2	75	72	20.2	73.5
19	19.7	20.8	76	74	20.25	75
20	19.3	21	75	72	20.15	73.5
21	19.5	19.1	78	78	19.3	78
22	18.6	19.5	78	76	19.05	77
23	18.8	20.1	80	76	19.45	78
24	18	18.9	80	77	18.45	78.5
25	19.4	20.8	77	75	20.1	76
26	19.1	19.9	79	78	19.5	78.5
27	20.2	20.6	75	73	20.4	74
28	19.5	19.8	76	75	19.65	75.5
29	19.8	19.9	74	70	19.85	72
30	19.6	19.8	71	70	19.7	70.5
31	19.5	19.8	75	73	19.65	74
32	18	19.1	80	77	18.55	78.5
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

Día	T°C		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom.	Prom.
33	19.3	19.7	75	76	19.5	75.5
34	20	20.05	70	73	20.025	71.5
35	18.9	20.2	75	72	19.55	73.5
36	19.8	20.3	70	69	20.05	69.5
37	19.7	20.3	71	68	20	69.5
38	19.6	20.5	72	69	20.05	70.5
39	20.4	21.3	71	69	20.85	70
40	20.2	21.45	72	69	20.825	70.5
41	20.45	20.6	71	66	20.525	68.5
42	20.2	20.6	72	70	20.4	71
43	20.1	21.6	71	67	20.85	69
44	21.6	22.3	70	68	21.95	69
45	20.7	21.8	71	69	21.25	70
46	19.5	19.8	75	73	19.65	74
47	19.2	19.7	75	75	19.45	75
48	20	22.1	77	68	21.05	72.5
49	18.5	20.8	77	75	19.65	76
50	20.5	23.4	75	62	21.95	68.5
51	18.2	20	75	67	19.1	71
52	19.5	21.3	74	71	20.4	72.5
53	20.6	21.8	72	69	21.2	70.5
54	20.9	20.7	71	67	20.8	69
55	20.7	23	70	68	21.85	69
56	19.5	21.5	72	68	20.5	70
57	20.5	22.1	70	68	21.3	69
58	22.2	24.9	72	69	23.55	70.5
59	20.5	23.5	72	68	22	70
60	24.9	25.2	65	60	25.05	62.5
61	22	21.6	66	63	21.8	64.5
62	21.5	21.7	69	67	21.6	68
63	21.1	22.5	69	67	21.8	68
64	20.7	21.4	71	70	21.05	70.5
65	19.8	21.5	71	68	20.65	69.5
66	20.4	22.1	70	67	21.25	68.5
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a)Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

Día	T°C		HR %		T°C Prom.	H.R % Prom.
	9am	2pm	9am	2pm		
PROM.	19.7	20.7	74.4	71.7	20.2	73.1
S	1.2	1.4	3.7	4.3	1.2	3.9
MAX.	25	25	80	79	25	80
MIN.	18	18	65	60	18	63

**Anexo 4: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio, para el estudio de longevidad. Abril – Agosto del 2014. La Molina, Lima-Perú.**

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom.	Prom.
1	25.1	23.2	64	69	24.15	66.5
2	24.3	25.4	62	64	24.85	63
3	23.5	24.3	74	72	23.9	73
4	23.6	24.6	73	71	24.1	72
5	23.7	24.8	73	61	24.25	67
6	23.5	24.6	73	71	24.05	72
7	22	22.8	72	71	22.4	71.5
8	21.8	22.2	72	71	22	71.5
9	22	23	75	73	22.5	74
10	22.1	21.6	78	76	21.85	77
11	21.8	21.5	80	76	21.65	78
12	22.1	23.2	75	71	22.65	73
13	22	23	74	72	22.5	73
14	23.4	25	70	63	24.2	66.5
15	22.1	23.9	76	68	23	72
16	22.3	22.3	75	73	22.3	74
17	20.9	22	81	74	21.45	77.5
18	21.3	22.6	78	67	21.95	72.5
19	21.4	21.3	80	76	21.35	78
20	22.3	23.3	75	65	22.8	70
21	21.1	23	78	67	22.05	72.5
22	22.1	23.4	75	69	22.75	72
23	21.1	23.2	81	70	22.15	75.5
24	21.3	23	79	69	22.15	74
25	22	23.4	78	70	22.7	74
26	22.2	23.3	73	69	22.75	71
27	22.2	22.8	73	71	22.5	72
28	22.2	23.1	75	64	22.65	69.5
29	22	23.2	74	64	22.6	69
30	22.7	23.6	73	65	23.15	69
31	22.3	22.6	74	68	22.45	71
32	22.2	22.1	68	67	22.15	67.5
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a)Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom.	Prom.
33	21.9	23	72	63	22.45	67.5
34	22.2	23	74	72	22.6	73
35	22.2	23.6	74	72	22.9	73
36	22	23	73	72	22.5	72.5
37	22.1	22.5	75	73	22.3	74
38	22.1	22.6	72	62	22.35	67
39	22.1	22.5	71	67	22.3	69
40	21.8	22.6	72	70	22.2	71
41	22	23	75	74	22.5	74.5
42	22	22.3	77	76	22.15	76.5
43	22	22.4	78	77	22.2	77.5
44	21.9	22	77	76	21.95	76.5
45	21.8	20.9	77	77	21.35	77
46	21.7	22	77	76	21.85	76.5
47	21.9	22.1	74	71	22	72.5
48	22	21.3	70	73	21.65	71.5
49	22	21.1	65	73	21.55	69
50	22	21.4	70	73	21.7	71.5
51	21.9	23.2	77	71	22.55	74
52	21.9	22.5	80	80	22.2	80
53	22	23.3	79	72	22.65	75.5
54	22.1	22.8	73	69	22.45	71
55	22.3	22.9	73	69	22.6	71
56	22.1	23.1	72	65	22.6	68.5
57	23	23.5	68	65	23.25	66.5
58	22.1	23	71	68	22.55	69.5
59	22.4	23.6	71	65	23	68
60	22	22.8	71	65	22.4	68
61	22.2	22.8	72	70	22.5	71
62	20	20.5	82	85	20.25	83.5
63	20.3	20.5	81	80	20.4	80.5
64	19.2	20.2	80	78	19.7	79
65	18	18.5	79	76	18.25	77.5
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a)Continúa en el siguiente cuadro



Continuación

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom.	Prom.
66	19.8	20.2	77	74	20	75.5
67	20.1	20.7	74	71	20.4	72.5
68	20.4	21.4	71	69	20.9	70
69	19.2	20.1	75	73	19.65	74
70	18.9	19.9	76	74	19.4	75
71	19.1	20	76	74	19.55	75
72	18.8	19.6	79	77	19.2	78
73	18.9	19.8	79	76	19.35	77.5
74	18.8	19.8	77	73	19.3	75
75	19.1	20.1	76	73	19.6	74.5
76	19	20.2	75	72	19.6	73.5
77	20	21.3	74	72	20.65	73
78	19	18.9	75	74	18.95	74.5
79	19.2	20.8	75	71	20	73
80	19.5	20.6	79	72	20.05	75.5
81	19.8	20.6	77	71	20.2	74
82	19.1	20	76	73	19.55	74.5
83	18.8	20.1	77	72	19.45	74.5
84	19.6	21.3	76	72	20.45	74
85	18.8	19.6	78	76	19.2	77
86	18	19.1	78	76	18.55	77
87	18.9	18.2	78	78	18.55	78
88	18.3	19.2	78	79	18.75	78.5
89	18.2	18.6	80	78	18.4	79
90	18.3	18.9	80	77	18.6	78.5
91	18.3	18.9	80	79	18.6	79.5
92	19.2	20.1	79	75	19.65	77
93	19	19.6	77	74	19.3	75.5
94	19.1	19.4	76	74	19.25	75
95	18.3	18.9	79	78	18.6	78.5
96	18.6	20.1	77	76	19.35	76.5
97	19.5	19.8	76	74	19.65	75
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a)Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom.	Prom.
98	20.2	20.2	75	72	20.2	73.5
99	19.7	20.8	76	74	20.25	75
100	19.3	21	75	72	20.15	73.5
101	19.5	19.1	78	78	19.3	78
102	18.6	19.5	78	76	19.05	77
103	18.8	20.1	80	76	19.45	78
104	18	18.9	80	77	18.45	78.5
105	19.4	20.8	77	75	20.1	76
106	19.1	19.9	79	78	19.5	78.5
107	20.2	20.6	75	73	20.4	74
PROM.	20.9	21.6	75.4	72.1	21.2	73.8
S	1.7	1.7	3.7	4.5	1.7	3.7
MAX.	25	25	82	85	25	84
MIN.	18	18	62	61	18	63

**Anexo 5: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio, para el estudio del comportamiento. Julio del 2015. La Molina, Lima-Perú.**

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom	Prom.
1	19.2	20.2	80	78	19.7	79
2	18	18.5	79	76	18.25	77.5
3	19.8	20.2	77	74	20	75.5
4	20.1	20.7	74	71	20.4	72.5
5	20.4	21.4	71	69	20.9	70
6	19.2	20.1	75	73	19.65	74
7	18.9	19.9	76	74	19.4	75
8	19.1	20	76	74	19.55	75
9	18.8	19.6	79	77	19.2	78
10	18.9	19.8	79	76	19.35	77.5
11	18.8	19.8	77	73	19.3	75
12	19.1	20.1	76	73	19.6	74.5
13	19	20.2	75	72	19.6	73.5
14	20	21.3	74	72	20.65	73
15	19	18.9	75	74	18.95	74.5
16	19.2	20.8	75	71	20	73
17	19.5	20.6	79	72	20.05	75.5
18	19.8	20.6	77	71	20.2	74
19	19.1	20	76	73	19.55	74.5
20	18.8	20.1	77	72	19.45	74.5
21	19.6	21.3	76	72	20.45	74
22	18.8	19.6	78	76	19.2	77
23	18	19.1	78	76	18.55	77
24	18.9	18.2	78	78	18.55	78
25	18.3	19.2	78	79	18.75	78.5
26	18.2	18.6	80	78	18.4	79
27	18.3	18.9	80	77	18.6	78.5
28	18.3	18.9	80	79	18.6	79.5
29	19.2	20.1	79	75	19.65	77
30	19	19.6	77	74	19.3	75.5
31	19.1	19.4	76	74	19.25	75
PROM.	19.0	19.9	77.0	74.3	19.5	75.6
S	0.6	0.8	2.1	2.6	0.7	2.3
MAX.	20	21	80	79	21	80
MIN.	18	18	71	69	18	70

**Anexo 6: Registro diario de la Temperatura y humedad relativa bajo condiciones de laboratorio, para el estudio de preferencia y capacidad de predación de ninfas de tercer estadio de *A. juleikae*. Mayo – Junio del 2015. La Molina, Lima-Perú.**

Día	T°		HR %		T°C	H.R %
	9am	2pm	9am	2pm	Prom	Prom.
1	21.4	21.3	80	76	21.35	78
2	22.3	23.3	75	65	22.8	70
3	21.1	23	78	67	22.05	72.5
4	22.1	23.4	75	69	22.75	72
5	21.1	23.2	81	70	22.15	75.5
6	21.3	23	79	69	22.15	74
7	22	23.4	78	70	22.7	74
8	22.2	23.3	73	69	22.75	71
9	22.2	22.8	73	71	22.5	72
10	22.2	23.1	75	64	22.65	69.5
11	22	23.2	74	64	22.6	69
12	22.7	23.6	73	65	23.15	69
13	22.3	22.6	74	68	22.45	71
14	22.2	22.1	68	67	22.15	67.5
15	21.9	23	72	63	22.45	67.5
16	22.2	23	74	72	22.6	73
17	22.2	23.6	74	72	22.9	73
18	22	23	73	72	22.5	72.5
19	22.1	22.5	75	73	22.3	74
20	22.1	22.6	72	62	22.35	67
21	22.1	22.5	71	67	22.3	69
22	21.8	22.6	72	70	22.2	71
23	22	23	75	74	22.5	74.5
24	22	22.3	77	76	22.15	76.5
25	22	22.4	78	77	22.2	77.5
PROM.	22.0	22.9	74.8	69.3	22.4	72.0
S	0.4	0.5	3.0	4.2	0.4	3.1
MAX.	22.7	23.6	81.0	77.0	23.2	78.0
MIN.	21	21	68	62	21	67

**Anexo 7:**

**Duración en días del Período de Incubación de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Huevo N°	Generación		
	I	II	III
1	5	7	6
2	5	7	6
3	5	7	6
4	5	7	6
5	5	7	6
6	5	7	6
7	5	7	6
8	5	7	6
9	5	7	6
10	5	7	6
11	5	7	6
12	5	7	6
13	5	7	6
14	5	7	6
15	5	7	6
16	5	7	6
17	5	7	6
18	5	7	6
19	5	7	6
20	5	7	6
21	5	7	6
22	5	7	6
23	5	7	6
24	5	7	6
25	5	7	6
26	5	7	6
27	5	7	6
28	5	7	6
29	5	7	6
30	5	7	6
PROMEDIO	5	7	6
S	0	0	0
MÍN.	5	7	6
MÁX.	5	7	6

**Anexo 8: Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Individuo N°	Estados de desarrollo						Ciclo total	Sexo
	Huevo	1	2	3	Total larval	Pupario		
1	5	5	5	6	16	17	38	M
2	5	5	3	6	14	15	34	H
3	5	5	3	7	15	15	35	H
4	5	4	4	6	14	15	34	M
5	5	5	3	6	14	15	34	H
6	5	4	4	8	16	16	37	M
7	5	4	4	7	15	18	38	M
8	5	4	4	7	15	15	35	H
9	5	5	3	6	14	16	35	M
10	5	4	4	7	15	18	38	H
11	5	5	5	7	17	15	37	M
12	5	4	6	5	15	15	35	H
13	5	4	4	7	15	15	35	H
14	5	5	3	6	14	16	35	M
15	5	4	4	7	15	14	34	M
16	5	4	5	6	15	16	36	M
17	5	5	3	6	14	15	34	M
18	5	5	5	5	15	15	35	H
19	5	4	6	9	19	x		
20	5	7	5	6	18	x		
21	5	5	5	5	15	16	36	H
22	5	5	4	7	16	x		
23	5	4	4	7	15	x		
24	5	5	4	5	14	16	35	M
25	5	4	5	6	15	15	35	M
26	5	4	4	6	14	x		
27	5	4	6	6	16	x		
28	5	4	4	6	14	15	34	H
29	5	5	5	5	15	16	36	H
30	5	4	4	6	14	15	34	M
PROMEDIO	5	4.5	4.3	6.3	15.1	15.6	35.4	
S	0	0.7	0.9	0.9	1.2	1.0	1.3	
MIN	5	4	3	5	14	14	34	
MAX	5	7	6	9	19	18	38	

X: Estado de desarrollo en el que murió el individuo

**Anexo 9: Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Segunda Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Individuo N°	Estados de desarrollo						Ciclo total	Sexo
	Huevo	1	2	3	Total larval	Pupario		
1	7	6	4	10	20	21	48	H
2	7	6	5	10	21	21	49	H
3	7	6	5	10	21	20	48	H
4	7	6	5	9	20	22	49	M
5	7	6	6	9	21	21	49	H
6	7	6	5	10	21	21	49	H
7	7	6	5	10	21	22	50	H
8	7	6	5	8	19	20	46	H
9	7	6	6	10	22	22	51	M
10	7	6	4	9	19	x		
11	7	7	6	9	22	x		
12	7	5	5	8	18	x		
13	7	5	6	8	19	20	46	H
14	7	6	7	9	22	21	50	M
15	7	5	5	11	21	21	49	H
16	7	6	5	8	19	20	46	M
17	7	6	5	9	20	21	48	M
18	7	6	5	8	19	22	48	M
19	7	5	4	10	19	20	46	H
20	7	5	5	8	18	21	46	H
21	7	6	5	10	21	21	49	M
22	7	5	4	9	18	24	49	M
23	7	5	4	8	17	22	46	H
24	7	6	6	9	21	23	51	M
25	7	6	6	9	21	21	49	H
26	7	5	5	7	17	22	46	M
27	7	6	5	10	21	21	49	M
28	7	6	5	9	20	21	48	M
29	7	6	6	9	21	21	49	H
30	7	5	6	8	19	20	46	H
PROMEDIO	7	5.7	5.2	9.0	19.9	21.2	48.1	
S	0	0.5	0.7	0.9	1.4	1.0	1.6	
MIN	7	5	4	7	17	20	46	
MAX	7	7	7	11	22	24	51	

X: Estado de desarrollo en el que murió el individuo

**Anexo 10:** Duración en días del ciclo total de desarrollo de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio. Tercera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014.

Individuo N°	Estados de desarrollo						Ciclo total	Sexo
	Huevo	1	2	3	Total larval	Pupario		
1	6	10	7	11	28	23	57	M
2	6	8	9	10	27	23	56	M
3	6	9	6	13	28	26	60	H
4	6	9	9	15	33	22	61	M
5	6	9	9	13	31	24	61	H
6	6	7	7	11	25	26	57	H
7	6	8	9	12	29	24	59	M
8	6	9	8	16	33	28	67	H
9	6	9	7	10	26	24	56	H
10	6	9	9	15	33	24	63	M
11	6	8	8	10	26	24	56	M
12	6	9	8	11	28	22	56	H
13	6	10	9	12	31	23	60	H
14	6	9	7	11	27	24	57	M
15	6	8	9	14	31	23	60	M
16	6	9	7	15	31	24	61	H
17	6	9	9	16	34	24	64	M
18	6	6	5	14	25	24	55	H
19	6	8	8	10	26	26	58	H
20	6	9	8	12	29	24	59	M
21	6	10	8	15	33	23	62	M
22	6	8	8	12	28	23	57	H
23	6	10	8	13	31	24	61	M
24	6	10	8	15	33	25	64	H
25	6	9	8	16	33	28	67	H
26	6	9	9	15	33	22	61	M
27	6	9	7	10	26	24	56	H
28	6	6	5	14	25	24	55	H
29	6	10	8	15	33	23	62	M
30	6	9	6	13	28	26	60	H
PROMEDIO	6	8.7	7.8	13.0	29.5	24.1	59.6	
S	0	1.0	1.2	2.1	3	1.5	3.3	
MIN	6	6	5	10	25	22	55	
MAX	6	10	9	16	34	28	67	



**Anexo 11: Registro de predación de larvas de *Ceraeochrysa cincta* alimentadas con pupas de *Aleurodicus juleikae* bajo condiciones de laboratorio. Primera generación. Abril del 2014. La Molina, Lima - Perú**

IRA. GENERACIÓN

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														PROMEDIO		
	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	26	27	28	29	30			
1	1	1	1	2	0	3	1	1	0	3	2	2	3	2	1	2	3	1	4	2	0	2	1	2	2	1	2	1	2	1	0	2	1.60
2	3	4	5	4	2	1	6	3	3	3	4	3	4	2	3	6	2	1	7	4	2	5	2	5	5	6	3	2	2	4	4	3.53	
3	9	9	9	10	8	9	9	7	6	5	4	9	7	7	5	8	4	8	10	9	3	6	7	5	6	6	5	6	3	10	6.97		
4	9	7	6	9	11	10	11	9	9	10	4	9	12	11	8	10	13	8	8	12	7	8	14	11	8	11	9	9	7	9	9.30		
5	6	9	6	0°	3	8°	4°	6°	3	5°	2	4°	6°	5	1°	6°	11	2	4°	9	0	3	0°	3	2°	4°	6°	6°	0	0°	4.13		
6	5°	11°	11°	13	10°	18	8	11	7°	10	2°	11	11	8°	11	14	7°	15°	9	7	3°	8°	10	8°	11	8	4	19	3°	13	9.53		
7	5	2	1	1	2	8	2	1	7	5	4	3	4	5	4	5	1	9	2	0	6	4	6	4	4	4	6	3	6	1	3.83		
8	13	2	7	1	3	5	14	5	3	1	8	6	7	7	7	6	12	10	14	0°	9	2	24	2	6	6	14	3	9	1	6.90		
9	10	18°	11°	6°	11°	2°	17°	12°	4°	1°	6	12	2°	12°	1°	0	6°	11	2	7	8	7	7°	2	0	12°	5	10°	8	6°	7.20		
10	11	15	18	27	24	22	7	31	19	27	3	12	21	25	16	16°	21	6	6	9	12	13°	26	17°	24°	15	6	17	12	27	16.83		
11	19°	20	28	34	28	22	19	24	28	21	7°	32°	24	27	24	30	28	8°	26°	4	21°	29	26	18	25	32	28°	21	21°	34	23.60		
12	21	22	26	31	32	23	34	28	34	31	20	33	29	45	21	31	27	2	20	13	36	25	30	35	27	28	21	36	36	31	27.60		
13	24	24	13	12	17	26	21	19	26	23	18	24	13	18	18	22	11	23	27	1°	19	25	17	21	20	9	24	23	19	12	18.97		
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

° Día en que mudó

× Día en que empupó

(a)Continuación en el siguiente cuadro

Continuación

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														PROMEDIO
	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	26	27	28	29	30	
14	31	2×	6	1×	2×	11	14	12	4×	8	11	14	11	4×	5	15	1×	18	22	10	17	17	1	5×	7	4×	9	2×	17	1×	9.40
15	24	0×	0×	0×	12	3×	0×	2×	0×	16	1×	0×	0×	9×	0×	3×	28	12	12	10×	8	0×	4×	4×	9	10×				7.55	
16	4				5×			17								30	20	20		0×					0×					10.86	
17	0×							0×								15	18														8.25
18																5	6×														5.50
19																5×															5.00
TOTAL	195	146	148	151	153	185	170	169	153	155	128	175	154	178	125	180	147	125	244	143	153	162	171	138	151	146	151	158	153	151	158.60

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó  
 ° Día en que mudó  
 × Día en que empupó

**Anexo12: Registro de predación de larvas de *Ceraeochrysa cincta* alimentadas con pupas de *Aleurodicus juleikae* bajo condiciones de laboratorio. Segunda generación. Mayo – Julio del 2014. La Molina, Lima – Perú.**

**2DA. GENERACIÓN**

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														Promedio
	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	26	27	28	29	30	
1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0.57
2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1.83
3	1	1	4	3	2	1	4	6	1	4	2	5	6	1	4	4	4	3	2	2	3	1	3	2	2	3	3	4	2	2.97	
4	5	2	3	1	3	3	1	4	5	2	4	4	1	4	2	1	2	3	3	2	1	4	1	3	2	0	1	2	3	2.43	
5	1	0	0	1	0	6	5	2	0	6	1	0	4	3	0	0	1	1	4	0	2	1	0	2	1	2	2	1	0	4	1.67
6	1	1	2	3	6	0	4	0	1	1	2	2°	3°	1	2°	0	1	2	2°	4°	3	2°	4°	3	1	1°	3	1	6	3°	2.17
7	3°	4°	2°	3°	3°	6°	4°	5°	2°	7°	2	8	7	5°	8	4°	4°	3°	4	6	2°	9	7	11°	5°	10	2°	4°	3°	7	5.00
8	4	6	2	4	3	8	3	5	5	6	0°	3	8	2	7	3	6	3	0	5	4	3	1	9	2	6	4	6	3	8	4.30
9	5	6	8	6	5	7	7	3	5	2	4	4	5	3	3	0	3	5	4	4	7	1	1	12	1	2	7	3	5	5	4.43
10	7	6	5	3	5	1	8	5	4	4	6	3	2	4	2	3	1	1	1°	2	8	1°	0°	1	9	1	8	1	5	2	3.63
11	1°	6	5	9	3	0	2	1	3	3°	3	1°	4	2	4°	0	1	2	2	2°	2	6	9	4	1	4°	2	1	3	4	3.00
12	6	3°	0°	5°	1	4°	1°	3°	4	6	4	8	1°	4	9	3°	5°	5°	10	6	1°	5	7	4	1	9	1°	5°	1	1°	4.10
13	14	5	8	9	10°	10	11	12	6°	13	2	13	13	2	9	14	8	9	16	14	12	10	12	7°	1°	16	12	8	10°	13	9.97
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

° Día en que mudó

× Día en que empupó

(a)Continuación en el siguiente cuadro

Continuación

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														Promedio	
	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	26	27	28	29	30		
14	16	11	10	7	14	11	9	9	10	9	3°	13	19	7°	16	16	11	10	14	22	10	17	16	8	8	8	9	10	11	14	19	11.97
15	19	18	9	14	16	19	18	13	14	15	8	16	15	14	11	12	11	16	12	16	23	25	22	14	12	8	23	11	16	15	15.17	
16	7	10	13	9	12	8	11	7	7	11	9	14	15	15	11	7	8	11	11	11	9	13	11	10	11	5	9	8	12	15	10.33	
17	11	13	6	12	15	13	13	12	11	11	14	13	14	18	12	15	11	7	12	11	10	5	2×	8	8	1×	10	11	15	14	10.93	
18	12	17	6	16	18	17	9	14	9	7	13	0×	15	11	11	14	13	13	5	9×	10	12×	14	11	10	13	18	15	11.86			
19	12	11	8	9	11	8	10	4×	10	2×	10	10×	13	9	0×	10	6×	2×	8	8	8	8	14	8	8	8	10	11	10×	8.56		
20	2×	7	11	4×	8	4	9	20	20	18	12	13	6×	12	13	6×	6×	6×	9	9	9	12	18	18	9	6×	8	9.78				
21	4×	2×			0×	0×	5×	12	12	10	10	1	3×	1	3×	1×	1×	1×	1×	1×	1×	0×	0×	4×	1×	0×	0×	3.07				
22								2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2×	2.00			
TOTAL	129	133	106	122	138	130	135	107	133	110	119	110	144	127	139	98	109	103	106	119	127	117	98	141	108	79	127	109	138	144	120.17	

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

° Día en que mudó

× Día en que empupó

**Anexo 13: Registro de predación de larvas de *Ceraeochrysa cincta* alimentadas con pupas de *Aleurodicus juletkae* bajo condiciones de laboratorio. Tercera generación. Julio – Septiembre del 2014. La Molina, Lima-Perú.**

**3RA GENERACIÓN**

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														Promedio	
	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	26	27	28	29	30		
1	0	0	1	3	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	0	2	1	2	1	1	1	3	1	0	2	1	1.07
2	6	2	2	3	4	4	6	4	4	2	1	3	3	3	3	1	4	2	4	2	2	2	1	3	4	3	4	2	2	2	2.93	
3	5	4	3	1	1	4	3	2	3	3	3	1	4	1	2	1	2	1	2	1	2	4	2	2	2	1	3	2	4	3	2.47	
4	1	4	6	4	4	0	3	2	1	0	3	0	1	4	3	3	4	1	2	6	4	3	2	1	2	4	1	1	4	6	2.67	
5	6	4	5	3	8	3	1	5	5	2	2	5	6	3	2	2	6	4	3	12	6	4	4	5	5	3	5	4	6	5	4.47	
6	3	2	1	1	3	0	2	3	1	2	2	1	2	5	1	4	2	2	0	0	1	2	3	2	3	1	1	2	1	1	1.80	
7	3	2	2	2	1	7	3	4	1	4	3	3	3	2	4	2	5	1°	1	6	2	1	3	3	4	2	1	1°	2	2	2.67	
8	3	3	3	3	2	3°	2	3	2	1	2	4	2	3	2	3	1	3	3	4	1	3	6	6	3	3	2	3	1	3	2.77	
9	2	2°	4	0	5	4	4°	0	3	4	1°	1	2	0	7°	4	5	2	3°	3	3	3°	2	2	0	0	3	2	3	4	2.60	
10	2	4	6°	7°	5°	8	3	5°	5°	3°	2	4°	2	4°	9	2°	4°	5	6	4°	2	1	1	1	5°	7°	5°	5	2	6°	4.17	
11	4°	7	4	6	4	5	2	2	3	5	8	4	3°	8	3	3	6	2	5	6	5°	7	4°	4°	2	6	3	2	5°	4	4.40	
12	7	8	4	5	5	0	4	4	3	5	5	4	3	5	4	5	4	3°	3	6	4	6	6	6	4	5	3	3°	4	4	4.40	
13	3	1	0	2	3	1	3	2	1	2	1	3	4	1	5	3	9	0	2	1	10	1	7	7	2	2	1	0	10	0	2.90	
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

° Día en que mudó

× Día en que empupó

(a) Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														Promedio
	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	26	27	28	29	30	
14	0	3	1	3	2	2	2	2	1	3	1	2	6	1	1	3	1	1	3	3	1	1	6	6	2	3	1	1	1	1	2.13
15	0	1	3	3	1	5°	2	1	2	2	1	2	3	4	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3	2	1	0	3	1.57
16	2	1	3°	1	2	3	2	1	2	0	1	1	0	4	0	0	1	5	1	1	0	0	3	3	1	1	2	5	0	3°	1.63
17	2	1	1	2	0	6	0	2	5°	0	2°	1	0	3°	0	5°	0	5	4°	1	1	7°	0	0	2	2	5°	5	1	1	2.13
18	4°	5°	8	1	3	12	6°	4°	8	1	5	5°	2	5	3°	6	0	8	8	6°	2	10	2	2	4°	1	8	8	2	8	4.90
19	8	5	7	3°	5°	3	3	5	7	4°	10	4	2	11	6	6°	11	9	5	2°	6	2°	2°	5	3°	7	11	2°	7	5.57	
20	12	11	8	10	4	10	9	2	12	5	12	7	1°	11	8	11	9	11	9	8	6	10	4	11	2	10	12	11	6	8	8.33
21	12	9	11	12	10	8	10	6	10	11	11	7	8	11	10	10	11	7	10	12	10	8	10	11	6	12	10	7	10	11	9.70
22	9	14	7	11	12	13	14	12	12	13	8	12	12	12	12	12	11	13	13	13	12	13	13	12	12	11	12	11	12	7	11.63
23	10	13	12	10	12	12	15	14	9	13	13	9	12	12	12	7	12	7	14	14	9	8	10	13	14	10	9	7	9	12	11.10
24	12	15	8	5	12	10	14	12	7	12	10	10	10	12	10	10	12	6	16	10	12	12	11	15	12	5	7	6	12	8	10.43
25	15	15	14	11	9	2×	10	14	5	11	9	10	12	12	15	13	11	2×	10	12	12	12	11	12	14	11	5	2×	12	14	10.57
26	13	10	14	18	12	12	12	2×	12	4×	13	10	8	12	13	13	4×	12	14	11	14	10	12	18	2×	14	14	14	14	11.22	
27	9	2×	8	10	10	12	10	12	10	14	8	12	2×	15	11	13	10	12	5	10	12	5	10	12	10	10	10	12	8	9.78	
28	4×	2×	13	14	11	15	11	15	14	2×	12	12	13	12	12	13	12	5	11	2×	12	14	15	13	11	2×	11	2×	9.95		
29	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	11.13

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

o Día en que mudó

× Día en que empupó

(a) Continúa en el siguiente cuadro

Continuación

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																														PROMEDIO
	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	26	27	28	29	30	
30				11	8		10	14		14		7		4	9	12				15		15	5	11	10	11			15		
31				7	0×		12	12		12		4×		0×	2×	10				10		10	0×	10	12	7			10		
32				4			5	9		9					8					4		4	7	5	4				4		
33				4×			0×	3×		3×					4				0×		0×		2×	0×	4×				0×		
34															0×																
TOTAL	157	148	148	148	195	178	125	163	191	115	198	126	126	154	151	170	179	212	102	134	167	194	142	163	207	191	195	115	102	194	148

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

o Día en que mudó

× Día en que empupó

**Anexo 14: Promedio de predación diaria de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con pupas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de laboratorio, durante tres generaciones. La Molina, Lima-Perú. 2014.**

Individuo Nº	GENERACIÓN											
	1				2				3			
	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
1	28	44	123	195	10	19	100	129	31	18	108	157
2	30	15	101	146	6	28	99	133	21	28	99	148
3	27	19	102	148	11	22	73	106	27	18	103	148
4	25	15	111	151	12	25	85	122	20	30	145	195
5	24	15	114	153	14	20	104	138	29	25	124	178
6	23	39	123	185	14	22	94	130	18	23	84	125
7	27	28	115	170	15	24	96	135	21	22	120	163
8	20	23	126	169	14	19	74	107	24	19	148	191
9	21	17	115	153	9	23	101	133	21	17	77	115
10	21	21	113	155	14	19	77	110	19	21	158	198
11	16	23	89	128	13	19	87	119	17	20	89	126
12	23	48	104	175	12	20	78	110	22	21	83	126
13	26	28	100	154	13	29	102	144	23	23	108	154
14	27	20	131	178	12	22	93	127	25	27	99	151
15	17	23	85	125	9	22	108	139	17	30	123	170
16	26	31	123	180	7	10	81	98	23	18	138	179
17	33	20	94	147	11	15	83	109	29	26	157	212
18	20	51	54	125	12	14	77	103	11	13	78	102
19	29	37	178	244	11	10	85	106	14	23	97	134
20	43	33	67	143	7	21	91	119	35	23	109	167
21	12	38	103	153	11	23	93	127	27	23	144	194
22	24	21	117	162	8	15	94	117	18	20	104	142
23	24	40	107	171	6	13	79	98	26	28	109	163
24	26	16	96	138	13	41	87	141	26	28	153	207
25	21	23	107	151	8	19	81	108	24	19	148	191
26	24	22	100	146	7	20	52	79	20	30	145	195
27	19	41	91	151	11	23	93	127	21	17	77	115
28	18	31	109	158	11	15	83	109	11	13	78	102
29	12	38	103	153	14	20	104	138	27	23	144	194
30	25	15	111	151	13	29	102	144	27	18	103	148
PROM.	23.7	27.8	107.1	158.6	10.9	20.7	88.5	120.2	22.5	22.1	115.1	159.7
S	6.1	10.7	21.2	23.2	2.7	6.2	12.1	16.2	5.6	4.8	27	32
MEDIANA	24	23	107	153	11	20	89	120.5	22.5	23	109	160
MÍNIMO	12	15	54	125	6	10	52	79	11	13	77	102
MÁXIMO	43	51	178	244	15	41	108	144	35	30	158	212



**Anexo 15: Registro individual de la longevidad en días de *Ceraeochrysa cincta* Shneider (Neuroptera: Chrysopidae), bajo condiciones de laboratorio. Primera Generación. La Molina, Lima-Perú. 2014**

Individuo N°	DÍAS							Sexo
	Huevo	Larva I	Larva II	Larva III	Pupario	Adulto	Total	
1	5	5	5	6	17	54	92	M
2	5	5	3	6	15	81	115	H
3	5	5	3	7	15	38	73	H
4	5	4	4	6	15	111	145	M
5	5	5	3	6	15	27	61	H
6	5	4	4	8	16	52	89	M
7	5	4	4	7	18	60	98	M
8	5	4	4	7	15	70	105	H
9	5	5	3	6	16	70	105	M
10	5	4	4	7	18	92	130	H
11	5	5	5	7	15	60	97	M
12	5	4	6	5	15	99	134	H
13	5	4	4	7	15	101	136	H
14	5	5	3	6	16	65	100	M
15	5	4	4	7	14	68	102	M
16	5	4	5	6	16	x		H
17	5	5	3	6	15	61	95	M
18	5	5	5	5	15	71	106	H
19	5	4	6	9	x			
20	5	7	5	6	x			
21	5	5	5	5	16	x		
22	5	5	4	7	x			
23	5	4	4	7	x			
24	5	5	4	5	16	x		
25	5	4	5	6	15	x		
26	5	4	4	6	x			
27	5	4	6	6	x			
28	5	4	4	6	15	x		
29	5	5	5	5	16	x		
30	5	4	4	6	15	111	145	M
PROMEDIO	5	4.5	4.3	6.3	15.6	71.7	107.1	
S	0	0.7	0.9	0.9	1.0	23.6	23.4	
MIN	5	4	3	5	14	27	61	
MAX	5	7	6	9	18	111	145	

X: Estado de desarrollo en el que murió el individuo

**Anexo 16: Registro de predación de larvas de *Ceraeochrysa cincta* alimentadas con huevos, segundo, tercer estadio y pupas de *Aleurodicus juleikae* bajo condiciones de laboratorio. Mayo – Junio 2015. La Molina, Lima-Perú.**

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																																		
	1		2		3		4		5		6		7		8																				
	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P																	
1	0	4	5	0	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	2	4	0	0	2	1	3	0	0	4	5	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
3	1	0	0	5	0	3	5	0	8	2	0	0	3	0	3	0	4	1	4	0	0	4	0	2	2	3	0	0							
4	0	1	6	6	0	0	4	1	0	3	6	0	0	4	0	0	1	6	3	2	3	0	3	0	0	2	6	0	0	1					
5	0	0	1	2	0	0	3	3	0	0	2	4	0	0	1	4	12	0	1	4	8	0	3	4	2	0	7	4	0	0	0				
6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	5	0				
7	0°	0°	0°	7°	0°	0°	3°	6°	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	3	6	0°	5°	0°	1°	0	0	2	6	0	1	0	4			
8	0	3	0	7	0	0	8	9	0°	0°	3°	0°	0°	3°	1°	0	0	2	9	0	0	4	9	0°	0°	1°	0°	0°	0°	2°	0°	2°			
9	0	1	8	9	0	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0	5	0	0	0	2	0	8	6	8	0	0	0	8	0	0	0	6	0		
10	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3	8	0	0	0	6	0	0	1	0	0	1	4	0	2	2	8	0	0	3	8	0	0		
11	0	0	0	4	0°	0°	5°	0°	0	1	4	6	0	0	1	4	0°	0°	2°	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	2	9	0	0		
12	0°	0°	0°	8°	0	0	5	13	0	0	3	5	0	0	5	0	0	8	12	0°	1°	2°	1°	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2		
13	0	0	2	10	0	0	2	14	0	4	1	1	1	0	0	1	3	0	0	1	10	0	4	13	0	0	3	2	0	0	2	1	0	0	
14	0	1	9	19	0	0	4	21	0°	0°	0°	3°	0°	0°	0°	0°	0°	6	24	0	1	1	18	0	0	3°	5°	0°	0°	1°	5°	0°	1°	5°	
(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

o Día en que mudó

× Día en que empupó

H Huevos de *Aleurodicus juleikae*

P Pupas de *Aleurodicus juleikae*

(a)Continuación en el siguiente cuadro

Continuación

N° DE DÍAS*	REPETICIONES																																	
	1			2			3			4			5			6			7			8												
	H	2	P	H	2	P	H	2	P	H	2	P	H	2	P	H	2	P	H	2	P	H	2	P										
15	0	1	2	14	0	0	7	22	0	0	0	5	0	0	0	8	0	0	8	19	0	1	5	18	0	4	6	12	0	2	4	16		
16	0	6	1	27	0	0	2	26	0	0	0	10	0	0	2	10	0	0	10	21	0	1	2	14	0	3	4	12	0	3	4	21		
17	0	1	4	23	0	0	0	13	0	2	9	14	0	1	2	11	0	0	8	15	0	4	4	19	0	0	1	20	0	0	0	23		
18	0	×	0	0	2	0	×	0	0	0	5	22	0	0	0	19	0	×	0	0	2	0	0	0	23	0	0	5	26	0	0	4	27	
19									0	0	5	15	0	0	0	17						0	0	0	0	×	0	0	2	25	0	0	3	16
20									0	0	3	13	0	0	6	15						0	0	0	0	0	0	2	25	0	0	0	3	16
21									0	0	6	15	0	0	0	15						0	0	0	0	0	0	2	25	0	0	0	3	16
22									0	0	0	11	0	0	5	17						0	0	0	0	0	0	2	25	0	0	0	3	16
23									0	×	0	0	20	0	0	10	25						0	×	0	0	2	25	0	0	0	3	16	
24																						0	×	0	0	0	2	25	0	0	0	3	16	

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

o Día en que mudó

×

H Huevos de *Aleurodicus juleikae*

P Pupas de *Aleurodicus juleikae*

Temperatura y humedad relativa promedio

22.4 ± 0.4°C y 72 ± 3.1%

Mayo - Junio

**Anexo 17: Registro de predación diaria de *Ceraeochrysa cincta* alimentada con tercer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae* bajo condiciones de laboratorio. Mayo – Junio 2015. La Molina, Lima-Perú.**

N° DE DÍAS*	REPETICIONES					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
1	4	5	3	5	9	5.2
2	4	5	3	11	7	6.0
3	5	5	4	7	6	5.4
4	7	8	1	7	10	6.6
5	2	1	2	4	9	3.6
6	1	2°	3	1	4	2.2
7	1°	2	12°	12°	1°	5.6
8	10	14	16	11	8	11.8
9	15	20	24	21	21	20.2
10	13	21	23	13	22	18.4
11	30	27	7	2	29	19.0
12	10	11°	1	9°	7	7.6
13	3	6	1	29	3	8.4
14	10°	4	26°	42	3°	17.0
15	25	8	34	56	21	28.8
16	37	25	32	63	33	38.0
17	31	17	31	51	46	35.2
18	76	47	75	46	57	60.2
19	83	49	63	43	53	58.2
20	34	27	42	22	30	31.0
21	41	37	49	24	46	39.4
22	47	54	67	16×	64	49.6
23	17×	40	73		66	49.0
24		39	71×		56×	55.3
25		15×				15.0
TOTAL	506	489	663	495	611	538.3

\* Desde la emergencia de la larva hasta que empupó

° Día en que mudó

× Día en que empupó

Temperatura y humedad relativa promedio

22.4 ± 0.4°C y 72 ± 3.1% Mayo - Junio

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### Anexo 18: Prueba estadística para el período de incubación

Hp: Las medianas del tiempo del período de incubación son similares para las tres generaciones

Ha: Las medianas del tiempo del período de incubación no son iguales para las tres generaciones

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

Prueba Estadística: Kruskal-Wallis Test

Gen	N	Mediana
1	30	5
2	30	7
3	30	6

$X^2 = 89$                        $DF = 2$                        $p \text{ valor} < 2.2e-16$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del período de incubación para las tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

### Anexo 19: Prueba estadística para el período del estado larval

Hp: Las medianas del tiempo del período larval son similares para las tres generaciones

Ha: Las medianas del tiempo del período larval no son iguales para las tres generaciones

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

Prueba Estadística: Kruskal-Wallis Test

Gen	N	Mediana
1	30	15
2	30	20
3	30	29

$X^2 = 78.649$                        $DF = 2$                        $p \text{ valor} < 2.2e-16$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

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

### **Anexo 20: Prueba estadística para el período del estado de pupa**

Hp: Las medianas del tiempo del estado pupal son es el mismo para las tres generaciones

Ha: Las medianas del tiempo del estado pupal no son es el mismo para las tres generaciones

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

Prueba Estadística: Kruskal-Wallis Test

Gen	N	Mediana
1	30	15
2	30	21
3	30	24

$$X^2 = 68.896 \quad DF = 2 \quad p \text{ valor} = 1.095e-15$$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del estado pupal para las tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

### **Anexo 21: Prueba estadística para el período del ciclo total de desarrollo**

Hp: Las medianas del tiempo del ciclo total de desarrollo son el mismo para las tres generaciones

Ha: Las medianas del tiempo del ciclo total de desarrollo no son el mismo para las tres generaciones

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

Prueba Estadística: Kruskal-Wallis Test

Gen	N	Mediana
1	30	35
2	30	49
3	30	60

$$X^2 = 89 \quad DF = 2 \quad p \text{ valor} < 2.2e-16$$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas del tiempo del ciclo total de desarrollo para las tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

## **Anexo 22: Prueba estadística para la capacidad de predación**

Hp: La mediana de la cantidad de pupas consumidas es similar en todas las generaciones

Ha: La mediana de la cantidad de pupas consumidas no es similar en todas las generaciones

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

Prueba Estadística: Kruskal-Wallis Test

Gen	N	Mediana
1	30	153
2	30	120.5
3	30	160

$X^2 = 35.5$        $DF = 2$        $p \text{ valor} = 1.923e-08$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que al menos una generación presenta una mediana de pupas consumidas diferente bajo condiciones de laboratorio.

### **- Generación 1 vs. Generación 2**

Prueba Estadística: U-Mann whitney o Wilcoxon

Hp: La cantidad de pupas consumidas en la generación 1 es igual a la cantidad de pupas consumidas por la generación 2.

Ha: La cantidad de pupas consumidas en la generación 1 es diferente a la cantidad de pupas consumidas por la generación 2.

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

$W = 841.5$        $p\text{-valor} = 7.3e-09$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la Hp

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la Hp

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas de la cantidad de pupas consumidas de la generación 1 y 2.

### **- Generación 1 vs. Generación 3**

Prueba Estadística: U-Mann whitney o Wilcoxon

Hp: La cantidad de pupas consumidas en la generación 1 es igual a la cantidad de pupas consumidas por la generación 3.

Ha: La cantidad de pupas consumidas en la generación 1 es diferente a la cantidad de

pupas consumidas por la generación 3.

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

$W = 422$                        $p\text{-valor} = 0.68$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la  $H_p$

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la  $H_p$

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre las medianas de la cantidad de pupas consumidas de la generación 1 y 3.

### - **Generación 2 vs. Generación 3**

Prueba Estadística: U-Mann whitney o Wilcoxon

$H_p$ : La cantidad de pupas consumidas en la generación 2 es igual a la cantidad de pupas consumidas por la generación 3.

$H_a$ : La cantidad de pupas consumidas en la generación 2 es diferente a la cantidad de pupas consumidas por la generación 3.

- Nivel de significación:  $\alpha=0.05$

$W = 754.5$                        $p\text{-valor} = 6.92e-06$

- Criterio de decisión:

Si “p” es menor que  $\alpha$ , se RECHAZA la  $H_p$

Si “p” es mayor que  $\alpha$ , se ACEPTA la  $H_p$

- Conclusión:

A un nivel de significación de 0.05, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medianas de la cantidad de pupas consumidas de la generación 2 y 3.