



Universidad Autónoma Chapingo

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

DESARROLLO, SUPERVIVENCIA Y FECUNDIDAD DE *Chrysoperla carnea*
STEPHENS y *Chrysoperla comanche* BANKS CRIADAS CON HUEVECILLOS
DE *Sitotroga cerealella* (OLIVIER)

TESIS PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESPECIALISTA EN PROTECCIÓN VEGETAL

PRESENTA:

MARÍA UBALDA VARGAS ESPEJEL

Enero de 2007.



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



**DESARROLLO, SUPERVIVENCIA Y FECUNDIDAD DE *Chrysoperla carnea*
STEPHENS Y *Chrysoperla comanche* BANKS CRIADAS CON HUEVECILLOS DE
Sitotroga cerealella (OLIVIER)**

**Tesis realizada por María Ubalda Vargas Espejel bajo la dirección del Dr. Samuel
Ramírez Alarcón, aprobada por el Comité Asesor indicado y aceptada como requisito
parcial para obtener el grado de:**

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

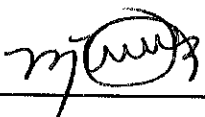
DIRECTOR:


DR. SAMUEL RAMÍREZ ALARCÓN

CO-DIRECTOR:


DR. URBANO NAVA CAMBEROS

ASESOR:


DR. MANUEL RAMÍREZ DELGADO

ASESOR:


DR. VICTOR MANUEL PINTO

AGRADECIMIENTOS

- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado durante la realización de mis estudios de maestría.
- A la Universidad Autónoma Chapingo, y al Departamento de Parasitología Agrícola por la oportunidad brindada para continuar con mis estudios.
- Al Campo Experimental La Laguna CELALA y al CREROB-Torreón, por el gran apoyo brindado para la realización de este trabajo de investigación.
- Al jurado examinador por su gran apoyo de revisión, en especial al Dr. Urbano Nava Camberos por aceptarme en su equipo de trabajo, por confiar en mí, sobre todo por ser un gran ser humano...Gracias.
- A mis padres y hermanos que con su lucha incansable de cada día me motivan y enseñan el placer de vivir.
- Al Dr. Pedro Cano, a la Biol. Vero Ávila, a la Biol. Karina, y a Luis Palacios por sus grandes consejos y momentos agradables que compartimos.
- A mi gran amiga Maye, Ale Torres y a la Sra. Hilda por enseñarme que la distancia no es impedimento para realizar nuestros objetivos.
- A mis compañeros de las generaciones 34 y 37, en especial a mi inseparable amiga Eneida Pérez, por su apoyo incondicional
- A Evaristo Canul, y a todas aquellas personas que hacen posible que cada momento ordinario se convierta en algo extraordinario.

“No se sale adelante celebrando éxitos sino superando fracasos”

CONTENIDO

TITULO	Pág.
INDICE.....	i
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
INDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE.....	vi
RESUMEN.....	vii
DATOS BIOGRAFICOS.....	viii
 I. INTRODUCCIÓN.....	 1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPÓTESIS.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.	
4.1 Control biológico.....	4
4.2 Depredadores.....	4
4.2.1 Laboratorios de producción de depredadores.....	5
4.3. Familia Chrysopidae.....	6
4.3.1 Biología, comportamiento y ecología de Chrysopidae.....	6
4.3.2 Características morfológicas de los estados biológicos de Chrysopidae.....	11
4.4. Género <i>Chrysoperla</i>	13
4.4.1 Importancia del género <i>Chrysoperla</i>	13
4.4.2 Descripción del género <i>Chrysoperla</i>	14
4.4.3 Utilización de <i>Chrysoperla</i> en el control biológico de plagas.....	16

4.5. Descripción de <i>Chrysoperla carnea</i>	18
4.5.1 Ubicación taxonómica.....	18
4.5.2 Descripción morfológica.....	19
4.5.3 Biología y hábitos.....	21
4.5.4 Fluctuación poblacional.....	22
4.6. Descripción de <i>Chrysoperla comanche</i>	24
4.6.1 Ubicación taxonómica.....	24
4.6.2 Descripción morfológica.....	25
4.6.3 Fluctuación poblacional.....	29
4.7 Producción masiva de crisópas.....	30
4.8 Evaluación de la calidad de crisópas.....	33
4.9 Evaluación de liberaciones de crisópas.....	34
4.10 Tablas de vida.....	36
 V. MATERIALES Y METODOS.	
5.1 Ubicación del área de estudio.....	39
5.2 Colecta de Crisópas.....	39
5.3 Cría de Crisópas.....	40

5.4	Variables evaluadas.....	41
5.4.1	Desarrollo.....	41
5.4.2	Supervivencia.....	42
5.4.3	Fecundidad.....	42
5.4.4	Viabilidad de huevecillos.....	43
5.5	Elaboración de tablas de vida.....	43
5.5.1	Metodología para la obtención de tablas de vida.....	43
5.5.2	Estimación de estadísticos vitales.....	43
5.5.3	Análisis estadísticos.....	44
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	
6.1	Desarrollo.....	45
6.2	Supervivencia.....	48
6.3	Fecundidad.....	49
6.4	Viabilidad.....	51
6.5	Estadísticos vitales.....	52
VII.	CONCLUSIONES.....	54
VIII.	LITERATURA CITADA.....	56
IX.	APENDICE.....	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1 Insectos depredadores que se producen y distribuyen en México.....	6
2 Especies de <i>Chrysoperla</i> (Neuroptera: Chrysopidae) presentes en los agroecosistemas de México.....	17
3 Total de especies de crisópas colectadas durante el 2004 en árboles de nogal y vid (tres huertas de nogal y una de vid) de la Comarca Lagunera.....	23
4 Diferencias de medias para Períodos de desarrollo expresados en días de las etapas biológicas de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	47
5 Estadísticos demográficos de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	53

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Esquema teórico de la genitalia del macho de Chrysopidae.....	7
2	Ala anterior de Chrysoperla que muestra la morfología general de Chrysopidae.....	7
3	Ubicación del órgano timpanal (TO), cerca de la base de la vena Costa del ala anterior en Chrysopinae y Apochrysinae.....	8
4	Ala anterior del género <i>Chrysoperla</i>	16
5	Características morfológicas de larvas de <i>Chrysoperla carnea</i>	19
6	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla carnea</i> en árboles de nogal de tres huertas de la Comarca Lagunera, durante el 2004.....	24
7	Características morfológicas de larvas de <i>Chrysoperla comanche</i> ...	27
8	Fluctuación poblacional de <i>Chrysoperla comanche</i> en árboles de nogal de tres huertas de la Comarca Lagunera, durante el 2004.....	30
9	Supervivencia de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	49
10	Fecundidad de hembras de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	50
11	Viabilidad de huevecillos de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	51

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

Cuadro	Pág.
1 Resultados de análisis de varianza de los períodos de desarrollo (días) de las etapas biológicas de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	65
2 Resultados de análisis de varianza de fecundidad de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	65
3 Viabilidad de huevecillos expresada en porcentaje, en relación a la edad en días de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	66
4 Resultados de análisis de varianza de viabilidad de huevecillos de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	66
5 Resultados de análisis de varianza de los estadísticos vitales de <i>C. carnea</i> y <i>C. comanche</i> CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.....	67
6 Tablas de vida de <i>Chysoperla carnea</i> con sus cuatro repeticiones respectivamente.....	68
7 Tablas de vida de <i>Chysoperla comanche</i> con sus cuatro repeticiones respectivamente.....	76

**DESARROLLO, SUPERVIVENCIA Y FECUNDIDAD DE *Chrysoperla carnea* Stephens Y
Chrysoperla comanche Banks CRIADAS CON HUEVECILLOS DE *Sitotroga cerealella* (Olivier).**

**DEVELOPMENT, SURVIVAL AND FECUNDITY OF *Chrysoperla carnea* Stephens AND
Chrysoperla Comanche Banks BREEDING RAISED ON *Sitotroga cerealella* (Olivier) EGGS.**

María Ubalda Vargas- Espejel¹, Samuel Ramírez -Alarcón², Urbano Nava- Camberos³ y
Manuel Ramírez-Delgado³, Víctor Manuel-Pinto⁴.

RESUMEN

Para desarrollar la cría con huevos de *chrysoperla*, fueron colectados en campo huevos de *C. comanche* y de *C. carnea* obtenidos de laboratorio. Cuatro cohortes de cada especie fueron supervisados en un diseño completamente al azar, para obtener los parámetros básicos de tablas de vida bajo condiciones de laboratorio $27 \pm 3^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ RH y 16:8 L:O), los resultados fueron analizados por (PROC ANOVA) SAS. Para *C. comanche* el tiempo promedio de desarrollo de huevo hasta adulto fue de 22.61 días y 21.48 para *C. carnea*, sin diferencias estadísticas de estos valores. El porcentaje de supervivencia disminuyó una unidad por cada día que transcurre. *C. carnea* tuvo una fecundidad de 4.83 huevos por hembra por día (241 huevos totales), en tanto que en *C. comanche* fue de 3.77 huevecillos por hembra por día (188.23 huevecillos totales). Sin diferencias significativas entre ambas especies en estos parámetros. En ambas especies la viabilidad de huevos fue alta cuando las hembras tenían 15 días y disminuyó a los 35 días de edad. Los parámetros demográficos obtenidos de las tablas de vida y fertilidad fueron: Para *C. carnea* la tasa neta de reproducción (R_0) fue 117.32 hijas para cada hembra por generación; para *C. comanche* fue de 84.39, el tiempo de generación (G) y la tasa de duplicación fue de 33.93 y 33 días; 4.52 y 4.63 para *C. carnea* y *C. comanche* respectivamente. Finalmente tasa intrínseca de incremento (r_m) fue de 0.1543 y 0.1499 sin diferencias estadísticas significativas entre especies en estos valores.

Palabras clave: *Chrysoperla carnea*, *C. comanche*, desarrollo, supervivencia, fecundidad.

ABSTRACT

To develop a rearing program with *Chrysoperla* eggs, *C. Comanche* were collected in the field and the *C. Carnea* eggs were obtained from laboratory. Four cohorts for each species were monitored in a fully randomized design in order to obtain their basic life table parameters under laboratory conditions ($27 \pm 3^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ RH and 16:8 L:D), the results were analyzed by ANOVA. For *C. comanche*, the average developmental time from egg to adult was 22.61 days and 21.48 for *C. carnea*, without statistical differences in these values. The survival rate, by lineal regression, diminished almost a unit for each day that passed by. *C. carnea* had a fecundity of 4.83 eggs per female per day (241.56 total eggs), while *C. comanche* had 3.77 eggs per female per day (188.23 total eggs), without significant differences between the two species in these parameters. In both species the egg viability was high when the females were 15 days and decreased at 35 days of age. The demographic parameters obtained from the life and fertility tables were as follows: For *C. carnea*, the net rate of reproduction (R_0) was 117.32 daughters for each female per generation; for *C. comanche* R_0 was 84.39. The time of generation (G) and the duplication population were 33.93 and 33 days; 4.52 and 4.63 days for *C. carnea* and *C. comanche*, respectively. Finally the intrinsic rate of increment for *C. carnea* was 0.1543 and for *C. comanche* of 0.1499, without significant statistical differences between species in these values.

Key words: *Chrysoperla carnea*, *C. comanche*, development, survival, fecundity.

¹ Tesista de Maestría en Protección Vegetal. Ubavaes@gmail.com.mx

^{2,4} Director y asesor. Posgrado en Protección Vegetal. Departamento de Parasitología Agrícola, UACH.

³ Asesor investigador. INIFAP, Campo Experimental La Laguna. Boulevard José Santos Valdés 1200 Poniente, Matamoros Coahuila, 27440 México.

DATOS BIOGRÁFICOS

DATOS GENERALES:

Nombre: María Ubalda Vargas Espejel.

Fecha de Nacimiento: 16 de Mayo de 1978.

Lugar de origen: Tepetlaoxtoc, estado de México.

Profesión: Ingeniero Agrónomo en Sistemas Agrícolas de Zonas Áridas.

Formación Académica:

Licenciatura: Universidad Autónoma Chapingo - UACH.

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas.

Ciclo: 1999 - 2003.

Maestría en Ciencias:

Universidad Autónoma Chapingo – UACH.

Programa: Protección Vegetal.

Departamento: Parasitología Agrícola.

Ciclo: 2004 - 2005

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los diferentes métodos de control de plagas agrícolas que se utilizan en la actualidad, el control biológico ha recibido gran interés debido a los problemas generados por el uso indiscriminado de insecticidas sintéticos; en este tipo de control se utilizan enemigos naturales como depredadores, parasitoides y entomopatógenos para reducir el daño causado por artrópodos plaga (Canard *et al.*, 1984; De Bach & Rosen, 1991).

Chrysopidae es una de las familias de entomófagos más importantes del orden Neuroptera, debido a que 15 géneros presentan especies con potencial como agentes de control biológico (New, 2001; López-Arroyo *et al.*, 2003). La voracidad de las larvas de crisópidos es una de las principales cualidades que las ha convertido en uno de los agentes de control biológico más favorecidos en cultivos agrícolas (Oswald *et al.*, 2003).

Las larvas de todas las especies y los adultos de algunos géneros son depredadores y se alimentan de una amplia variedad de insectos fitófagos como áfidos, cóccidos, mosquitas blancas y otros insectos de cuerpo blando que se localizan en el follaje. Por esta razón, algunas especies se reproducen actualmente de manera masiva y se utilizan exitosamente para el control biológico de plagas agrícolas (New, 1975; Adams & Penny, 1987; Hunter, 1997; Arredondo, 2000).

Según Brooks (1994), las especies de *Chrysoperla* presentes en México son: *Chrysoperla comanche* (Banks), *Chrysoperla exotera* (Návas), *Chrysoperla externa* (Hagen), *Chrysoperla mexicana* sp. n., *Chrysoperla plorabunda* (Fitch) y *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister).

En estudios recientes se encontró que *Chrysoperla comanche* (Banks) es la especie más abundante en maíz, vid y nogal de la Comarca Lagunera; mientras que *Chrysoperla camea* (Stephens) se presentó en densidades bajas. (Ramírez, 2005).

Valencia *et al.* (2006) indica que la correcta identificación y uso de especies nativas en un sistema de manejo integrado de plagas es de gran importancia, debido a que tienen mejor adaptación al medio ambiente en comparación con las especies introducidas de otras regiones.

II. OBJETIVOS

Ante la necesidad de conocer la biología de especies nativas potencialmente útiles para la regulación biológica de plagas, el presente trabajo se desarrolló con los siguientes objetivos:

2.1. Objetivo general

Determinar el desarrollo, supervivencia y fecundidad de *Chrysoperla carnea* producida en laboratorio y *Chrysoperla comanche* nativa, con el propósito final de generar información básica para la producción masiva de *C. comanche*.

2.1.1 Objetivos particulares

1. Determinar en condiciones de laboratorio la duración de los estados biológicos de *C. carnea* producida en laboratorio de cría masiva y *C. comanche* nativa.
2. Determinar la supervivencia y fecundidad de *C. carnea* y *C. comanche*.
3. Determinar y comparar estadísticos vitales de *C. carnea* y *C. comanche*.

III. HIPÓTESIS

- No hay diferencia en los periodos de desarrollo, supervivencia y fecundidad de *C. carnea* y *C. comanche*.
- No hay diferencia en los estadísticos vitales de *C. carnea* y *C. comanche*.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Control biológico

El control biológico por conservación se sustenta en el mantenimiento de los enemigos naturales nativos y en un concepto más amplio, a los introducidos y establecidos, cuando se encuentran integrados al ecosistema. Esta práctica considera una serie de acciones que van desde promover la actividad de estos organismos benéficos, hasta mantener un entorno ideal de la supervivencia y reproducción. El éxito radica en determinar que las especies de enemigos naturales estén presentes con sus presas, considerando además, los ambientes en los que se desenvuelven mejor De Bach (1974).

4.2. Depredadores

Los depredadores se pueden agrupar en; polífagos, como *Chrysoperla carnea*, que se alimenta de un amplio rango de presas; oligófagos, como *Zellus* spp., que ataca a un menor número de presas; monófagos, como *Rodolia cardinalis*, que únicamente se alimenta de una presa; es decir, son altamente específicos. El depredador busca, ataca y consume; normalmente las presas son más pequeñas y débiles, y las devora en un tiempo relativamente corto (Rodríguez, 2001).

Badii y colaboradores (1999), mencionan que la depredación, ocurre cuando un miembro de una especie se come a la de la otra; lo que conlleva generalmente a la muerte de la presa.

Estas relaciones entre consumidores y presas, marca la pauta para el equilibrio poblacional, tanto de la especie que consume como la que es consumida, de tal forma que las poblaciones se incrementan y se reducen, sin que alguna de las dos llegue a la extinción, lo que genera una fluctuación en el tiempo y espacio conocida como regulación biológica. En condiciones naturales agrícolas los depredadores siempre están presentes (Bravo *et al.*, 2000).

4.2.1. Laboratorios de producción de depredadores

Para México, los años 90's representan el crecimiento exponencial en cuanto al interés por utilizar agentes de control biológico producidos en forma masiva. En 1991 eran cinco especies criadas en los centros de reproductores, para 2003 se produjeron 26 especies de depredadores. Asimismo a los 18 Centros de Reproducción de Organismos Benéficos descentralizados, hay que anexar 42 centros establecidos por la iniciativa privada, por lo que actualmente la Red Nacional de Laboratorios esta constituida por 60 centros reproductores y distribuidores. Para 1997 en América del Norte, se tenía el registro de 142 laboratorios de producción de organismos benéficos (Hunter, 1997); para el año 2003 existían 169 empresas productoras y comercializadoras, 27 empresas más que en 1997 (este dato es considerando el incremento en el número de empresas en México), de estas, el

42.25 % (son 71 laboratorios) se ubican en nuestro país. En estos centros reproductores de organismos benéficos, se reproducen alrededor de 85 especies ubicadas en tres especies de ácaros depredadores, nueve familias de insectos depredadores y nueve de parasitoides (Hunter, 1997). En México, se reproducen y distribuyen siete especies de depredadores, de los cuales tres corresponden a crisópidos (Cuadro 1) (Hunter, 1997).

Cuadro 1. Insectos depredadores que se producen y distribuyen en México (Hunter, 1997).

Especie	Presas
<i>Chrysoperla carnea</i>	Mosquita blanca y pulgones
<i>C.rufilabris</i>	Mosquita blanca y pulgones
<i>Ceraeochrysa cubana</i>	Pulgones en papaya y hortalizas
<i>Harmonia axyridis</i>	Pulgón café de los cítricos y pulgones en nogal
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Piojo harinoso de la vid
<i>Cycloneda sanguinea</i>	Pulgón café de los cítricos
<i>Olla v-nigrum (=abdominalis)</i>	Pulgón café de los cítricos y pulgones en nogal

4.3. Familia Chrysopidae

4.3.1. Biología, comportamiento y ecología de Chrysopidae

La familia Chrysopidae está integrada por las subfamilias Apochrysinae, Chrysopinae y Nothochrysinae; éstas pueden separarse en base a la morfología y venación de las alas (Fig.2) presencia o ausencia del órgano timpanal (Fig. 3), así como la ausencia o presencia de la vena transversal basal subcostal.

Anteriormente la clasificación de los crisópidos a nivel de especie se realizaba con descripciones del patrón de coloración de la cabeza, tórax y en la venación alar; el uso de estos caracteres generó problemas taxonómicos serios hasta que se tomó en consideración la genitalia del macho (Valencia, 2006)

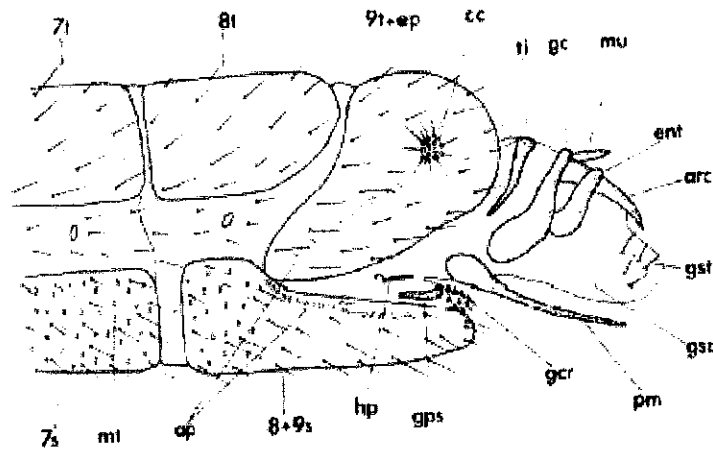
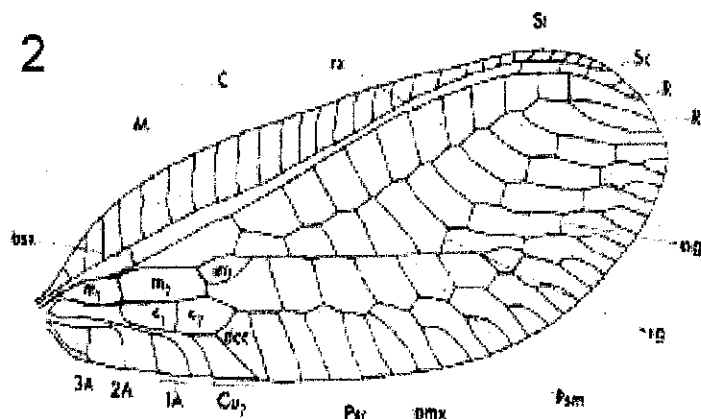


Fig. 1. Esquema hipotético de la genitalia del macho de Chrysopidae en vista lateral. ap=apodemas, arc=acercus, cc=callo cerci, ent=entoproceso, gc=gonarcus, gcr=gonocrista, gps=gonapsis, gsc=gonosaco, gst=gonosetas, hp=hipandrio interno, mt=microtoli, mu=placa media, pm=parameros, ti=tignum, 7s=séptimo esternito, 7t-8t=séptimo octavo terguitos abdominales, 8+9s=octavo más noveno esternito fusionados 9t+ep=noveno terguito más ectoprocto (Tomado de Brooks y Barnad, 1990)



transversales, im=celda intermedia, M=media, m_1 y m_2 =primera y segunda celda media, og=gradadas transversales externas. pmx= vena media transversal posterior, Psc=pseudocubito, Psm=pseudomedia, R=radio, Rs=sector radial, rx=venas radiales transversales, Sc=seudocosta,, St=sterostigma, 1A-3A= primera y tercera venas anales (Tomado de Brooks y Barnard, 1990)



Fig.3. Ubicación del órgano timpanal (TO), cerca de la base de la vena Costa del ala anterior en Chrysopinae y Apochrysinae (Tomado de Miller, 1984)

Los miembros de la familia Chrysopidae presentan metamorfosis completa, con los estados de huevo, larva, pupa y adulto. En el estado de larva existen tres instares. La larva neonata al emerger, puede permanecer colgada del corion por algunas horas; al descender al sustrato, en el caso de las larvas carga-basura su prioridad principal es la de encontrar y coleccionar material para colocarse en el dorso antes de buscar su primera presa. Durante el tercer instar existe un periodo conocido como larva de vida libre, la cual es muy voraz; posteriormente, la larva reduce su alimentación, entonces cambia de apariencia, el integumento es brillante y muy compacto, y el tórax y

abdomen lucen ensanchados y aplanados, esto marca el inicio de la formación del capullo; esta fase también es denominada prepupa. La formación del capullo puede durar de 24 a 48 horas (Canard y Principi, 1984).

Es frecuente que las especies entren en diapausa en estado de pupa si existen las condiciones para su inducción; *C. carnea* entra en diapausa en estado adulto. (Tauber y Tauber, 1970); en el caso de *Chrysopa oculata*, *C. nigriconis*, y *Ceraeochrysa placita*, se ha documentado diapausa en estado larvario (Propp *et al.*, 1969; Tauber 1972; Tauber *et al.*, 1998).

Los huevecillos pedicelados de crisópidos pueden ser depositados en forma individual o en grupos definidos o irregulares (Tauber *et al.*, 1998; López - Arroyo *et al.*, 1999). La función del pedicelo ha sido asociada con protección contra enemigos naturales (e.g coccinélidos), e incluso contra la misma especie ya que presenta canibalismo (Canard y Principi, 1984).

El pedicelo de *C. smithi* presenta defensas químicas contenidas a lo largo de éste. (Eisner *et al.*, 1996). Además del pedicelo, los crisópidos presentan otros mecanismos defensivos que incluyen camuflaje como la larva carga-basura, la producción de sustancias repelentes secretadas analmente por las larvas, presencia del órgano timpanal en el adulto en una protuberancia cerca de la base de la vena radial en cada ala anterior, y la producción de una sustancia repulsiva en adultos (Smith, 1922; Eisner *et al.*, 1978; Eisner y Silberglied, 1988; Millar, 1984; New, 1986)

En los adultos, el órgano timpánico posee relevancia significativa, ya que les permite detectar sonidos producidos por los murciélagos insectívoros, escapar de estos (Millar, 1984)

Las especies de Chrysopidae ocurren en hábitat diversos, tales como bosques templados, tropicales, de clima húmedo, o seco; pastizales, huertos frutícolas y en cultivos anuales o perennes (Muma, 1959 a y b; Adams, 1982 a y b; Olazo, 1987; Brooks y Barnard, 1990). Las larvas depredan artrópodos de cuerpo blando y sus huevecillos, generalmente incluyen una gran cantidad de plagas económicamente importantes. Los adultos de algunas especies son entomófagos, y otras se alimentan de polen y mielecilla. (Smith, 1922; Muma, 1957; 1959 a y b; Karelin *et al.*, 1989; Malik, 1981; Brooks y Barnard, 1990; Greengerg *et al.*, 1994; Dean y Schuster, 1995).

Los crisópidos son atacados además de murciélagos y pájaros, por diversos insectos depredadores y parasitoides. (Smith, 1922); los parasitoides de huevecillos más comunes son especies de *Trichogramma* y *Telenomus* (Smith, 1922; Tauber *et al.*, 1998). Las larvas son parasitadas por los himenópteros *Isidromus icerye*, *Octacustes crassus*, *Brachycirtus pretiosus*, *Chrysopophagus compressicornis*, *Horismenus* sp. Y *Anastatus* sp. (Smith, 1922; Muma, 1959b); Los registrados en adultos son *Forcipomya eques* (Diptera: Ceratoponidae) y el ácaro *Erythraeus* sp. Smith (1922); inusualmente son atacados por braconidos del género *Chrysopophthorus* New (1986).

4.3.2. Características morfológicas de los estados biológicos de la Familia Chrysopidae

Descripción del huevo. Los huevecillos son ovales, la longitud varía 0.7 a 2.3 mm; generalmente están sostenidos al sustrato de un pedicelo, éste mide 2.0 a 2.6 mm; La longitud del pedicelo depende del tamaño de la hembra, temperatura y/o humedad relativa; las especies de *Anomalochrysa* depositan huevecillos sin pedicelo (New, 1986; Tauber *et al.*, 1990) El micrópilo está presente en el extremo de la parte apical del huevecillo; el corion es frecuentemente ornamentado con diseños cerosos areolados; estas especificaciones pueden variar interespecíficamente. La coloración del huevo recién ovipositado puede ser verde claro en tonalidad fuerte y ligera, azul claro o amarillento (López-Arroyo *et al.*, 1999)

Morfología de la larva. Existen dos tipos generales de larvas en Chrysopidae, la larva campodeiforme y desnuda, característica de las especies de géneros como *Chrysoperla* y *Plesiochrysa*, y la larva carga-basura típica de las especies de géneros como *Ceraeochrysa*, *Eremochrysa* y *Leucochrysa* (New, 1986). Las características principales para reconocer a las larvas carga-basura son: cuerpo jorobado, tórax con tubérculos dorsolaterales alargados, con setas largas y aserradas con terminaciones en punta o gancho. El abdomen presenta numerosas hileras de setas con terminales en gancho, con tubérculos laterales papiliformes y con setas similares a las de los tubérculos torácicos. La coloración de las larvas es variable, varía desde rojiza, verdosa, blanquecina, café, o con manchas coloridas (López *et al.*, 2003).

Características de la pupa. La pupa está contenida en un capullo casi esférico, ligeramente ovalado, con las paredes compactas. Las dimensiones del capullo dependen del tamaño de la especie; generalmente los que contienen machos son más pequeños y livianos que los de las hembras (Canard y Principi, 1984).

Morfología del adulto. Los adultos generalmente presentan coloraciones verde claro a oscuro, café, y amarillo. Son de tamaño medio (longitud de alas anteriores de 9 a 15 mm). Muchas especies presentan manchas características en la cabeza las cuales se utilizan para la identificación; éstas pueden ser líneas o manchas negras u rojizas en el vértex, frente, gena, pedicelo y escapo antenal. También en el tórax y abdomen llegan a presentar manchas coloridas (Penny, 1997). La genitalia del macho carece de tignum; presentan proyecciones parecidas a cuernos en el gonarcus (Fig. 1) mediuncus con gancho apical fanqueado por proyecciones, gonapsis longitudinal (Adams, 1982a; Penny, 1997) Generalmente las hembras son más robustas que los machos, característica que resalta aún más en hembras grávidas. La espermateca es una de las pocas estructuras en la hembra que puede auxiliar en la identificación por presentar variación interespecífica (Adams, 1982).

En México, la familia Chrysopidae está representada por alrededor de 48 especies agrupadas en 10 géneros, de éstos, los de mayor número de especies son: *Ceraeochrysa* con 16 especies (Adams, 1982 a; Adams y Penny 1987; Tauber y De León, 2001; López-Arroyo 2001), seguido por *Chrysoperla* con nueve especies (Banks, 1948; Crespo *et al.*, 1990; Brooks, 1994; López-Arroyo, 2001) y *Leucochrysa* con ocho especies (Banks, 1948; Adams, 1979; Penny *et al.*, 1997).

Los 10 géneros citados para el país, pertenecen a la subfamilia Chrysopinae. Los estados que presentan más especies son Chiapas con 16 especies; Nuevo León con 13 especies; Distrito Federal y Tamaulipas con 8 especies; Sonora con 6 especies; San Luis Potosí, Guerrero y Morelos con 5 especies, respectivamente. Las especies más estudiadas en México, son: *Chrysopa oculata* Say, *C.nigricornis* Burneiser, *Chrysoperla carnea* (Stephens), *C.comanche* (Banks) y *C.rufilabris* (Burmeister).

4.4. Género *Chrysoperla*

4.4.1. Importancia del género *Chrysoperla*

Las especies del género *Chrysoperla* son reconocidas a nivel mundial por ser utilizadas en el control de plagas en forma extensiva en cultivos al descubierto y en sistemas protegidos, donde además de reducir los daños por plagas, contribuyen a disminuir drásticamente el uso de plaguicidas (Tauber *et al.*, 2000; New, 2001b) el género *Chrysoperla* está ampliamente distribuido en áreas cultivadas de todo el mundo. En el continente Americano, las especies de *Chrysoperla* más utilizadas en el control biológico son principalmente *Chrysoperla carnea* (Stephens) s. lat., *Chrysoperla externa* (Hagen), y *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (Henry *et al.*, 2001).

Los huevecillos recién ovipositados son de color verde y antes de la eclosión adquieren un color blanco-amarillento; están provistos de un pedicelo cuya función es protegerlo del canibalismo, depredación o parasitismo (Canard y Principi, 1984).

Los huevecillos expuestos al sol mueren cuando se alcanza una temperatura de 37°C. Las larvas recién emergidas pueden diseminarse hasta 25 m en busca de alimento. Se caracteriza por una capacidad de búsqueda alta, actividad intensa, movimientos rápidos y por ser muy agresiva (Canard y Duelli, 1984). Comúnmente todas las especies de *Chrysoperla* son consideradas depredadores generalistas; sin embargo, llegan a mostrar preferencia por determinadas presas. Solamente las larvas de este género, son las que realizan el control biológico de plagas; de éstas, las de tercer instar son las que realizan el mayor consumo de presas. Las larvas de *Chrysoperla* prefieren insectos de cuerpo blando tales como áfidos, cóccidos, mosquitas blancas, trips, y otros insectos de cuerpo blando, y ácaros que se localizan en el follaje. Se ha observado que pueden alimentarse de minadores perforando la cutícula de la hoja con sus mandíbulas (Smith, 1922; Clausen, 1940).

Este género se diferencia por la combinación de las siguientes características: las alas anteriores y posteriores son angostas; celdas costales cortas e inclinadas y celda intermedia corta (Fig. 4). Tanto en el macho como en la hembra la primera R_s transversal, normalmente hace contacto con la vena pseudomedia distal o apical a la celda intermedia (Brooks y Barnard, 1990).

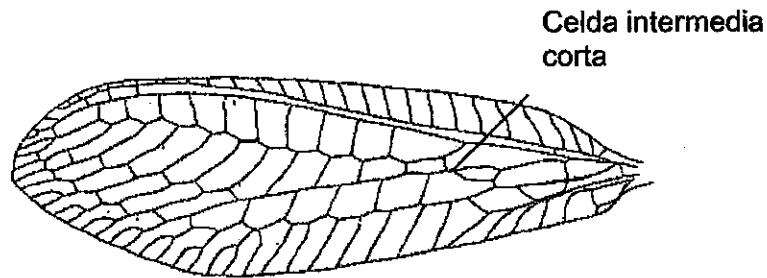


Figura 4. Ala anterior del género *Chrysoperla*

La genitalia del macho está constituida por tignum y arcessus, gonapsis y pseudopenis están ausentes; normalmente los esternitos VIII y IX están fusionados y en el extremo hay un pequeño labio distintivo. Este es el único género que presenta *espinella*, estas estructuras parecen ser microsedas modificadas las cuales están distribuidas ventralmente sobre el *gonosacus* (Tauber, 1974; Agnew *et al.*, 1981, Garland, 1985; Vázquez y Muñoz, 2000).

4.4.3. Utilización de *Chrysoperla* en el Control Biológico de Plagas

En México, la mayoría de los laboratorios de producción de insectos benéficos reproduce a *C. carnea* y una mínima proporción de éstos a *C. rufilabris*. Bajo el nombre común de crisópas existen registros del uso de estos depredadores en la mayoría de los estados del país, con las excepciones de Hidalgo, Quintana Roo, y Yucatán. (López *et al.*, 2003). En los agro ecosistemas del país ocurren poblaciones naturales de *C. carnea* (Stephens), *C. comanche* (Banks), *C. exotera* (Navás), *C. externa* (Hagen) y *C. rufilabris* (Burmeister) (López *et al.*, 2003).

Estas especies han sido registradas en al menos 12 cultivos de importancia agrícola en México. A nivel mundial *C. carnea* ha sido evaluada en 36 cultivos contra 61 plagas diferentes (López *et al.*, 2003); *C. comanche* solo ha sido utilizada en vid contra las chicharritas *Erythroneura elegantula*, *E. variabilis*, (Zheng *et al.*, 1992) además de la araña roja *Panonychus ulmi* (Szentkirályi, 2001). Para *C. externa* se tiene un registro de 18 cultivos o situaciones agrícolas donde la especie ha sido aprobada contra 22 plagas. *C. rufilabris* ha sido evaluada en ocho cultivos contra 12 plagas diferentes (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies de *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) presentes en los agroecosistemas de México.

Especie	Cultivo	Distribución geográfica
<i>Chrysoperla carnea</i>	Aguacate ¹	Aguascalientes ²¹ , Baja California ¹⁶ ,
	Alfalfa ² , algodón ¹¹	Chiapas ² , Coahuila ¹⁴ , Colima ¹³
	Canola ³ cítricos ^{13,19}	Guanajuato ^{20,22} , Michoacán ¹⁹
	Fresa ²² , maíz ²	Morelos ² , Nuevo León, Oaxaca
	Membrillo ⁵ , nogal ¹⁴ ,	Puebla, Querétaro ² , San Luis Potosi
	Soya ¹⁵ trigo ⁴ , vid ¹⁰	Sonora ¹⁰ , Tamaulipas ¹⁵ , Veracruz ²
<i>Chrysoperla comanche</i>	Canola, cítricos	Baja California Sur ⁹ , Coahuila ¹⁴
	Maíz ¹⁸ , vid	Durango ⁹ , Jalisco ⁹ , Morelos ² , Nayarit ⁹ Nuevo León, Puebla ¹⁸ , Sinaloa, Tamaulipas ⁶ , Veracruz ²
<i>Chrysoperla exotera</i>	Nogal	Coahuila, Chihuahua ⁸ , Durango, Guerrero ⁸ , Morelos ⁷ , Nuevo León Tamaulipas ⁸

<i>Chrysoperla externa</i>	Cítricos, maíz ¹⁸ , Nogal, soya, vid	Campeche, Coahuila, Durango Nayarit ⁹ , Nuevo León, Puebla ¹⁸ Sinaloa, Tabasco ¹² , Tamaulipas ⁶
<i>Chrysoperla rufilabris</i>	Canola ³ , cítricos Nogal, vid	Coahuila ¹⁴ , Campeche, Chihuahua ¹⁷ Michoacán, Morelos ⁷ , Nuevo León, Tamaulipas ⁹ .

1. Coria, 2000. 2. Gibson y Carrillo, 1959. 3. Bahena *et al.*, 2004. 5. Martínez *et al.*, 2002. 6. Crespo *et al.*, 1990. 7. Valencia, 2004. 8. Brooks, 1994. 9. Tauber, 1974. 10. Fú *et al.*, 2002. 11. Tauber *et al.*, 1997. 12. López-Arrollo *et al.*, 2000. 13. Cazares, 1985. 14. Vázquez y Muñoz, 200. 15. Ávila, 2002. 16. Ramos y Medina, 1999. 17. Quiñones *et al.*, 1999. 18. Sánchez-Aguilera, 2003. 19. Miranda *et al.*, 2003. 20. Salas-Araiza y Vela, 2003. 21. González-Gaona y Sánchez-Martínez, 2003. 22. Salas-Araiza y Salazar-Solís, 2003.

4.5. Descripción de *Chrysoperla carnea*

4.5.1. Ubicación taxonómica

PHYLUM-----Arthropoda.
SUBPHYLUM-----Atelocerata.
CLASE-----Hexapoda (Insecta).
DIVISIÓN-----Endopterygota.
ORDEN-----Neuroptera.
SUBORDEN-----Planipennia.
SUPERFAMILIA-----Hemerobioidea.
FAMILIA-----Chrysopidae.
GENERO-----*Chrysoperla*.
ESPECIE-----*carnea*.

4.5.2. Descripción morfológica

Huevecillos: son de color verde olivo, de forma ovoide, ligeramente más angostos en el extremo en donde se unen al pedicelo que sirve como protección a otros depredadores; son depositados sobre las hojas y ramas de las plantas en forma individual (Toschi, 1965).

Larva: tiene en la cabeza un par de manchas longitudinales, ensanchadas en la base y curvo-divergentes hacia su extremo distal, de color café rojizo y manchas oscuras laterales de los ojos al cuello y su color es amarillento o verdoso. Figura 5 (Toschi, 1965).

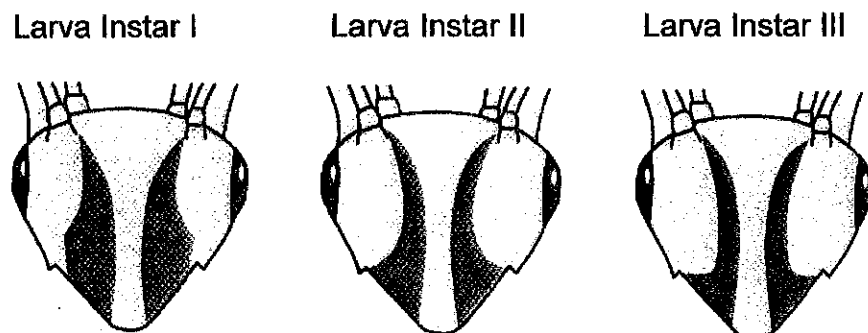


Figura 5. Características morfológicas de larvas de *Chrysoperla carnea* (Tomado de Flint y Dreistadt, 1989).

Las larvas pasan por tres estadios, en el tercero tejen un capullo dentro del cual se realizará la última muda. Antes de cada muda, las larvas pasan por un periodo de inactividad durante el cual no se alimentan, al mismo tiempo que producen una gran cantidad de líquido anal (Toschi, 1965).

Se conoce como prepupa al estado de inactividad que presenta la larva del tercer instar una vez que ha tejido un capullo, en donde adopta una posición característica en forma de "C", si se le extrae del capullo, la prepupa es incapaz de permanecer en posición horizontal (Canard *et al.*, 1984; Smith, 1921); Burke y Martín; (1956) reportan una duración de 3.7 días para este estado.

Pupa: al mudar la larva del último instar dentro del capullo, da lugar a la pupa. Esta etapa se detecta fácilmente por la aparición de un disco café oscuro formado por la exuvia larvaria y que puede ser vista en el polo posterior del capullo. Al principio, la pupa es de color amarillo cremoso y más tarde cambia a la coloración típica del adulto (Canard *et al.*, 1984). La etapa de pupa dura de 5 a 13 días a temperaturas que varían entre 24 y 29 °C (Burke y Martín; 1956).

Adultos: son de color verde a verde amarillento en la etapa reproductiva y cambian a un color café amarillento con manchas rojas prominentes en el abdomen al entrar en diapausa, miden de 12 a 20 mm de longitud, tienen antenas largas y los ojos son de color dorado brillante, poseen alas largas, verde transparentes y un cuerpo delicado, son voladores activos particularmente durante la noche (Agnew *et al.*, 1981).

Es característica de esta especie una línea oscura y recta sobre la gena, comúnmente rodeada de un tinte rojizo, que va del ojo a la boca, y tiene una banda ancha sobre el dorso (Agnew *et al.*, 1981). La venación de sus alas es de color verde pálido y una vena media blanquecina, con alas relativamente anchas. Los adultos no son depredadores (Bram y Bickley; 1963).

4.5.3. Biología y hábitos de *Chrysoperla carnea*.

Los huevos incuban en un lapso de 13 días a 15 ° C y 3 días a 35 °C, este periodo depende principalmente de la temperatura (Buttler y Ritchie; 1970). La humedad relativa entre 20 y 80 % no afectan de manera importante la duración de este periodo (Canard *et al.*, 1984).

La larva recién emergida permanece sobre el corion por un periodo corto, para luego descender a través del pedicelo e iniciar inmediatamente su alimentación; pero si no encuentra alimento muere en un lapso de 24 horas. Frecuentemente las larvas pequeñas atacan a los huevecillos de su misma especie e incluso se devoran entre ellas mismas debido a sus hábitos canibalistas, situación que se agudiza cuando no hay alimento en cantidades adecuadas. La larva captura a su presa con las partes bucales y le succiona los líquidos corporales a través de un canal formado por la unión de mandíbulas y maxilas. Durante todo el periodo larvario el insecto no excreta, debido a que la parte posterior del intestino medio esta cerrado y no hay comunicación con el intestino posterior. El excremento se almacena en forma de masa en el intestino medio y es arrojado durante la muda de la pupa (Smith, 1921).

La duración del periodo larval depende de temperatura, alimento y fotoperiodo. En laboratorio la longevidad de *C. carnea* en etapa de diapausa es de alrededor de siete meses, mientras que los adultos reproductivos raramente superan los dos meses y medio de vida.

Los factores que afectan la longevidad de los adultos son: temperatura, humedad relativa, fotoperíodo y alimento, entre otros (Toschi, 1965; Canard *et al.*, 1984). Sin embargo, (Malik, 1981), al evaluar el efecto de la temperatura y fotoperíodo sobre la longevidad de los adultos, llegó a la conclusión de que ninguno de estos factores tiene efecto significativo sobre la misma. Los adultos se alimentan de manera diferente a las larvas, tienen partes bucales adaptadas fundamentalmente para morder y masticar, aunque la presencia de la lígula las capacita para lamer líquidos.

En la naturaleza el adulto se alimenta durante la noche de granos de polen y de mielecillas excretadas por algunos insectos, lo que les proporciona azúcares y aminoácidos, necesarios para la gametogénesis (Canard *et al.*, 1984; Sheldon & Macleod, 1971). Las hembras de *C. carnea* presentan un periodo de preoviposición cuya duración esta influenciada principalmente por la alimentación recibida durante el estado larvario y la calidad y cantidad de alimento disponible a los adultos (Canard *et al.*, 1984).

4.5.4 Fluctuación poblacional de *C. carnea* en la Comarca Lagunera

Durante el 2004 y 2005, (Ramírez *et al.*, 2005) determinaron siete especies de crisópas en huertas de nogal del CELALA, Florida y en el viñedo del CELALA y ocho especies en la huerta de nogal de Hormiguero. Las especies comunes en estas cuatro localidades fueron: *Chrysoperla comanche* (Banks), *C. externa* (Hagen), *C. carnea*, *C. rufilabris* y *Chrysopa nigricornis*.

Cuadro 3. Total de especies de crisópas colectadas durante 2004 y 2005 en árboles de nogal y vid (tres huertas de nogal y una de vid) de la Comarca Lagunera. (Ramírez *et al.*, 2005).

Especie	Total de crisópas (DE)
<i>Chrysoperla comanche</i>	941 (42.5)
<i>Chrysoperla externa</i>	121 (19.4)
<i>Chrysopa nigricornis</i>	57 (17.3)
<i>Chrysoperla carnea</i>	30 (1.7)
<i>Chrysoperla rufilabris</i>	16 (4.2)
<i>Eremochrysa punctinervis</i>	6 (2.6)
<i>Ceraeochrysa valida</i>	3 (1.7)
<i>Chrysopa oculata</i>	1 (0.6)
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	1 (0.6)
<i>Leucochrysa (Nodita)</i>	1 (0.6)
<i>Chrysoperla exotera</i>	1 (0.6)

La especie de crisopa que se encontró en mayores densidades durante los dos años de muestreos en árboles de nogal de la Comarca Lagunera, fue *C. comanche*, con un total acumulado de 941 adultos en los siete muestreos realizados; le siguieron *C. externa*, *Chrysopa nigricornis*, *Chrysoperla carnea* y *C. rufilabris*.

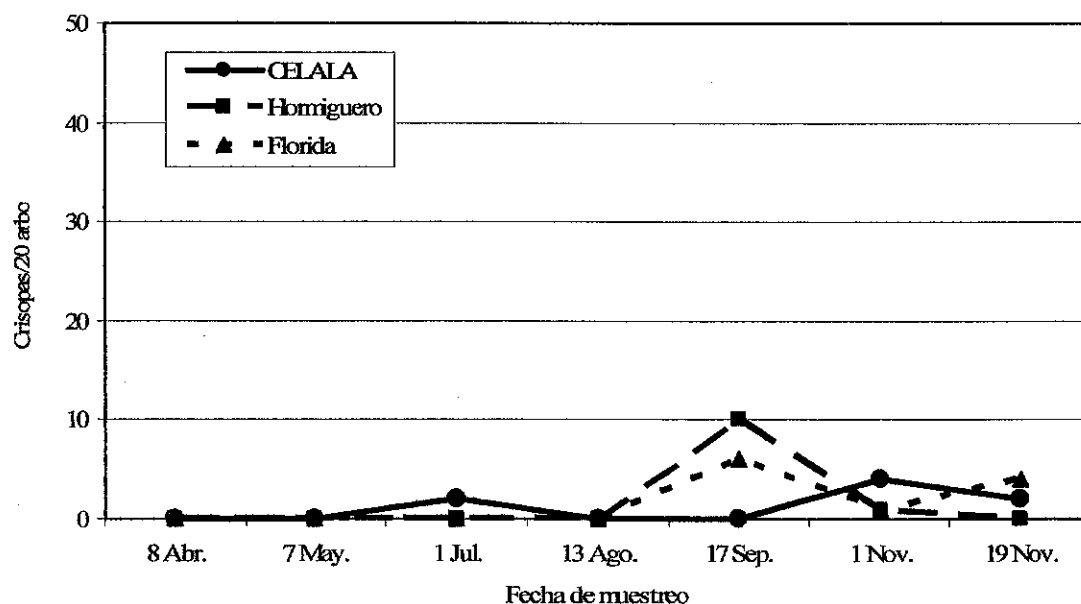


Figura 6. Fluctuación poblacional de *Chrysoperla carnea* en árboles de nogal de tres huertas de la Comarca Lagunera, durante el 2004.

4.6. Descripción de *Chrysoperla comanche*

4.6.1. Ubicación taxonómica

PHYLUM-----Arthropoda.

SUBPHYLUM-----Atelocerata.

CASE-----Hexapoda (Insecta).

DIVISIÓN-----Endopterygota.

ORDEN-----Neuroptera.

SUBORDEN-----Planipennia.

SUPERFAMILIA-----Hemerobioidea.

FAMILIA-----Chrysopidae.

GENERO-----*Chrysoperla*.

ESPECIE-----*comanche* (Banks)

dorsales esclerosados en los segmentos III al VII. Patas claras, con el fémur de color café en su parte distal, base de la tibia y tarso (Valencia, 2006).

Larva de segundo instar:

Similar al primer instar, excepto excepto que la coloración es color claro, las marcas antero-mediales y dorso-laterales en la cabeza a menudo claras; marcas antero-mediales pueden parecer divididas (Fig.7), los tubérculos dorso-laterales esclerosados en los segmentos abdominales II, III; los tubérculos dorsales esclerosados en los segmentos abdominales III al VII (Valencia, 2006).

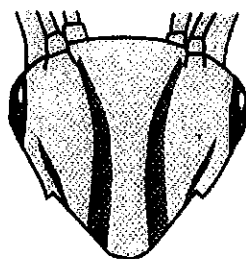
Larvas tercer instar

Cabeza color blanco a crema; dorso con marcas antero-mediales de color café entre las antenas, un par de marcas de color café longitudinalmente alargadas extendidas desde la base de la cabeza al margen medial de las fosas antenales, un par de marcas de color café extendidas desde el extremo distal del margen cervical dorsal casi a los ojos; un par medio de marcas dorsales alargadas tan anchas en su parte media como basal, más angosto en la parte distal que medial; un par medio de marcas alargadas casi paralelas a cada uno por un medio basal, un medio distal virando hacia las fosas antenales; marcas genales extendidas anteriormente, del margen cervical hacia los ojos, ventralmente hacia el margen de la cápsula cefálica (Fig. 7); mandíbulas de color café a ámbar; antenas basalmente claras, de color café oscuras distalmente. Tórax generalmente de color café-rojizo a café, con manchas blancas dorso-lateralmente en cada segmento; metatórax con marcas más oscuras que pro o mesotórax, con un par de manchas grandes de color café oscuras

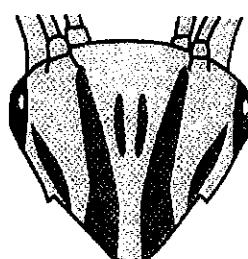
extendidas antero-lateralmente hacia los tubérculos dorso-laterales; tubérculos dorso-laterales sin esclerotización; tubérculos protorácicos dorso-laterales con varias setas oscuras en la base; protórax con tres pares de chalazas ligeramente esclerosadas en línea longitudinal mesal a la placa pronotal, marca antecostal de color café claro, postnotum sin chalaza esclerosada; mesotórax con una línea anterior de setas con un par de chalazas ligeramente esclerosadas, línea media con tres pares de chalazas ligeramente esclerosadas, línea posterior (en postnoto) con chalazas no esclerosadas; metatórax con chalazas ligeramente esclerosadas en ambas líneas de setas transversales (Valencia, 2006).

Abdomen de color café-rojizo a café, segmento I color claro; manchas blancas lateralmente en los segmentos I, IV, V, VI; manchas esparcidas de color café dorso-lateralmente en los segmentos II, III, IV; tubérculos laterales sin esclerotización, con varias setas oscuras en la base en los segmentos II, III; tubérculos dorsales claros en los segmentos II al VII, con setas oscuras en la base en los segmentos III al VII. Patas claras, de color café en la parte distal del fémur de la tibia y todo el tarso (Valencia, 2006).

Larva Instar I



Larva Instar II



Larva Instar III

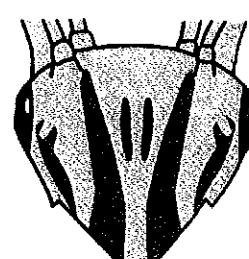


Figura 7. Características morfológicas de larvas de *Chrysoperla comanche* (Tomado de Flint y Dreistadt, 1989).

ADULTOS

Macho.

Cabeza. Marcada con franjas rojas sobre las genas y en las partes laterales del clípeo, normalmente extendiéndose hacia la parte lateral de la frente; mancha roja post-ocular presente o ausente; ocasionalmente la cabeza carente de marcas. Palpos maxilares oscuros dorsalmente. Las antenas son aproximadamente del mismo largo que el ala anterior (Valencia, 2006).

Tórax. Pronoto con franja longitudinal media en color amarillo; algunas veces con una mancha oscura dorso-medial. Uñas con dilatación basal grande, casi la longitud media del gancho de la uña. Extremo del ala anterior con punta; sedas costales cortas inclinadas y dirigidas hacia el extremo del ala; venas Rs transversales en la región del estigma sinuosas; tres a seis venas gradadas internas, cuatro a ocho externas; gradadas verdes, algunas veces las gradadas internas son grises; venas transversales en la mitad basal del ala algunas veces oscuras en las partes terminales; celda intermedia corta, no hace contacto con la primera Rs transversal; primera Rs transversal oblicua en ángulo recto a Rs (Valencia, 2006).

Abdomen. Labio del esternito VIII + IX ancho y redondeado. Apodema del terguito IX largo, bifurcado bajo el *callus cerci*; *callus cerci* angosto y ovalado. *Espinella* numerosa, 4-5 espinas largas sobre cada tubérculo. *Genitalia* con *arcessus* angosto y arqueado. Entoproceso diminuto. *Gonarcus* con placas laterales angostas, arco angosto. *Tignum* con *acumen* largo, ligeramente ancho en la parte apical (Valencia, 2006).

Hembra.

Similar al macho. *Genitalia*: *callus cerci* redondo; *subgenitalia* con extensión basal ancha y larga. Espermateca con impresión ventral moderada, conducto corto, vela moderada. Esta especie se ha encontrado asociada a plantaciones de cítricos (Crespo *et al.*, 1990; López-Arroyo, 2001).

4.6.3 Fluctuación poblacional de *C. comanche* en la Comarca Lagunera

La fluctuación de *C. comanche* durante el 2004 en la huerta de Hormiguero, presentó dos poblaciones altas, la primera en el mes de julio (93 adultos) y la otra en noviembre (103 adultos). En la huerta del CELALA, solo se detectó la segunda densidad alta de esta especie (149 crisopas), y en la huerta de Florida se presentó el primer pico poblacional, con 174 adultos (Ramírez *et al.*, 2005)

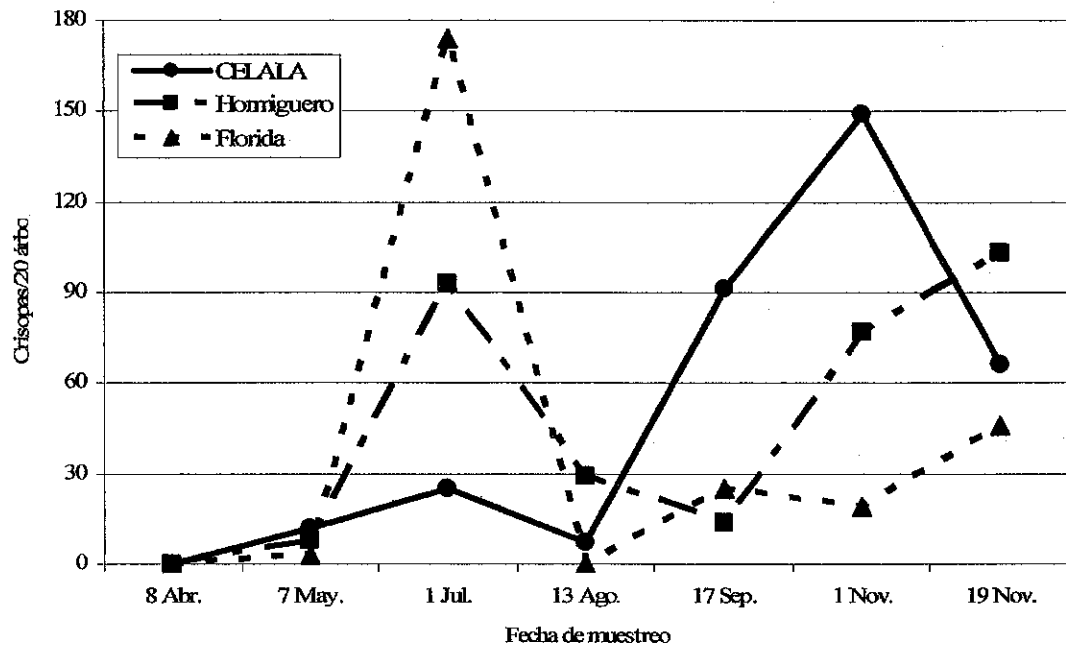


Figura 8. Fluctuación poblacional de *Chrysoperla comanche* en árboles de nogal de tres huertas de la Comarca Lagunera, durante el 2004 (Tomado de Ramírez *et al.*, 2005).

4.7. Producción masiva de crisópas

El éxito en la cría masiva de crisópas depende de varios factores tales como temperatura, humedad relativa, fotoperiodo y alimentación. Este último factor se considera determinante en la longevidad, fecundidad y supervivencia (Toschi, 1965; Vejar, 1984; Vera, 1989)

La cría masiva de crisópas en México y en el mundo se basa casi exclusivamente en la utilización de huevecillos de la palomilla de los graneros *Sitotroga cerealella* como alimento para larvas. Sin embargo, el costo de producir los huevecillos de este insecto es elevado. Greenberg *et al.* (1994) reportan un costo 17 veces menor mediante el uso de una dieta química comparada con la que utiliza huevecillos de *S. cerealella*. Con base a estos antecedentes, varios investigadores han desarrollado diferentes dietas artificiales.

McEwen *et al.* (1993) midieron el efecto de dos dietas sobre el desarrollo larvario y supervivencia de *C. carnea*. Una de las dietas consistió de mielecilla artificial, complementada con huevecillos de *Ephestia kuehniella* (Séller) (Lepidoptera: Pyralidae), la otra se basó en agua y el mismo número de huevecillos que la anterior. Los resultados indicaron que el tiempo de desarrollo de larva hasta la emergencia del adulto, al proporcionar 16 huevecillos diarios de *E. kuehniella* y mielecilla artificial, fue de 21.9 días comparada con 40.6 días que tomaron las larvas alimentadas con la misma cantidad de huevecillos y agua.

El porcentaje de emergencia de adultos a partir de larvas, fue de 67 y 64 %, respectivamente. La mielecilla artificial consistió de levadura de cerveza hidrolizada, azúcar y agua en proporción 4:7:18.

Actualmente se utilizan cilindros de diferentes materiales: plástico, fibra de vidrio, tubos de PVC y cartón de dimensiones diferentes. Para la manipulación de adultos, se utiliza un extractor que evita el escape de las crisópas, este sistema inmoviliza a los insectos en el fondo del cilindro mientras se desprende la malla superior y se hace el cambio de adultos a otro cilindro. Su alimentación consiste en una dieta de calidad y cantidad para lograr un potencial reproductivo satisfactorio, sabiendo que la hembra necesita más metabolitos que los machos para permitir el crecimiento de los oocitos y una oviposición regular. En México dicha dieta es a base de 50% de sacarosa y 50% de levadura de cerveza, mezclados con 80ml de agua destilada. Una vez preparada es una pasta pegajosa que se adhiere fácilmente a las reglillas de plástico o de fibra de vidrio (unidades de alimentación). El alimento se cambia cada tercer día. Para abastecerlos se utiliza una esponja impregnada de agua (Arredondo *et al.*, 1997).

En la parte interna de cada cilindro, se pega una cartulina que cubre la pared del cilindro, la cual sirve como el sitio de oviposición para las crisópas. Para colectar los huevecillos, las cartulinas se desprenden y se dejan en reposo por 24 horas, y posteriormente los huevecillos son desprendidos con una esponja o malla de nylon. La cantidad promedio de huevecillo sin pedicelo es de 11,100 huevos/gramo (Arredondo *et al.*, 1997).

Al emerger las larvas, se debe tener presente la tendencia de alimentación de las larvas de los crisópidos (canibalismo) lo cual hace difícil su producción masiva; ya que, las larvas pueden consumir huevecillos no eclosionados, larvas e incluso

adultos de su misma especie, por lo que su cría debe ser individual, utilizando 30 mg de huevecillo de la palomilla de los graneros *S. cerealella* como alimento por larva, a través de tela de organiza, este material permite el paso del huevecillo, por lo que la larva de crisópa se alimenta sin dificultad (Arredondo *et al.*, 1997).

4.8. Evaluación de la calidad de crisópas

Todos los instares larvarios de *Chrysoperla carnea* pueden consumir huevos y larvas de *Heliothis* de 1-3 días de edad; sin embargo, la eficacia en la depredación parece ser afectada por la estructura de la planta sobre la cual realizan la búsqueda, por esto, *Chrysoperla carnea* es eficiente en el control de *Heliothis* en el cultivo del algodón, debido a que las larvas buscan refugio de altas temperaturas e incidencia solar en las brácteas de la planta donde se encuentran las larvas de *Heliothis*. (Canard *et al.*, 1984). Algunos otros ejemplos, mencionan que las liberaciones de larvas de segundo instar reducen de 94 a 98 % las poblaciones de *Aphis craccivora* en seis días después de la liberación (Canard *et al.*, 1984). En otros casos, se presenta una reducción del 72 % en tomate y 43-44 % en berenjena, cuando se libera una larva de crisópa por cada cinco pulgones verdes del manzano; en el caso de *Acyrtosiphon pisum* la liberación debe ser en proporción de 1.5:1 (depredador: presa) para obtener un alto nivel de efectividad (Canard *et al.*, 1984). Las cantidades de insectos a liberar por hectárea varían según la plaga y el cultivo, por ejemplo para el control de *Aphis nasturtii* se liberan 84, 000/ha (Shands *et al.*, 1972 citado por Arredondo *et al.*, 1997); en Polonia se libera una larva de primer instar por cada 10-25 hojas para el control satisfactorio del ácaro *Panonychus ulmi* (Miszczak y

Niemczyk 1978, citados por Arredondo *et al.*, 1997); para el control de *Pseudococcus maritimus* se liberan 250 huevecillos de *C. carnea* por árbol (Doutt, 1949 y Hagen; 1950, citados por Arredondo *et al.*, 1997), hasta 250, 000 larvas.ha⁻¹ (Canard *et al.*, 1984).

4.9. Evaluación de liberaciones de crisópas

En México las dosis de liberación oscilan desde 2,500 hasta 25,000 individuos por hectárea, aunque comúnmente se liberan 10,000 huevecillos o larvas. Las larvas pueden diseminarse hasta 25 m en busca de alimento. Algunas larvas pueden recorrer 4 a 5 km, aunque algunos autores indican 11 a 13 km, antes de convertirse en pupa. Solamente las larvas realizan el control de plagas y las de tercer instar son las que hacen la mayor parte de la actividad de control biológico. La larva de tercer instar consume 191 huevecillos o 124 larvas de primer instar del gusano del fruto en un lapso de 48 horas, la larva de primer instar sólo consume 10 huevecillos o nueve larvas de primer instar durante el mismo periodo de tiempo.

Una larva, durante todo su desarrollo larval, puede consumir un total aproximado de 300 áfidos, el 80% es consumido por la larva del tercer instar. En el caso de huevecillos de *Sitotroga cerealella*, puede consumir 8,000 de ellos, así mismo, puede alimentarse en cada caso, de 250 ninfas de chicharrita de la vid, 370 huevecillos del barrenador europeo del maíz, 510 pupas de mosquita blanca, 640 huevecillos o 2,050 larvas recién nacidas de gusano cortador negro, 3780 escamas de la familia Coccidae, 6,500 huevecillos de escamas del pino, 11,200 arañas rojas.

La efectividad de las larvas de crisópa se reduce bajo el efecto de factores como lluvias torrenciales, vientos fuertes, temperaturas menores de 12° C o mayores a 30°C (los huevecillos expuestos al sol mueren cuando se alcanzan 37° C), depredadores y parásitos. Las plantas con hojas pegajosas o vellosas dificultan el encuentro de presas ya que las crisópas las detectan por contacto directo.

La efectividad de las larvas de crisópa depende de su preferencia por cierto tipo de presas. En cultivos hortícolas, los pulgones son mas preferidos, después los trips y al final los ácaros. Se ha observado también que la larva de crisópa prefiere los huevecillos en lugar de larvas de gusano del fruto; así mismo, prefiere pulgones en lugar de huevecillos o larvas del gusano del fruto; por lo tanto, cuando están presentes los pulgones, la depredación sobre huevecillos y larvas de gusano del fruto puede disminuir hasta en un 50%. En durazno, cuando se quiere controlar araña roja pero están presentes trips o pulgón negro, el control de araña roja no es efectivo.

Las larvas de crisópa prefieren presas más pequeñas que ellas. Son activas a temperaturas de 12 a 35 °C y La temperatura óptima para su mayor actividad es de 19 a 32 °C. Una larva de crisópa de primer instar puede consumir 9 larvas de primer instar de gusano del fruto pero no consumirá ninguna larva de tercer instar. Los adultos recién formados, se dispersan varios km en la dirección del viento durante las primeras dos o tres noches.

La eficacia del método y cantidad de individuos por liberación está estrechamente relacionada con el tipo y densidad de la población plaga, tipo y desarrollo fenológico

del cultivo y la relación depredador-presa. La relación depredador-presa ha sido usada para predecir la eficacia de algunos *Chrysopidae* contra plagas de la papa y hortalizas. Así, la relación 1:5 usado en el caso del áfido verde del durazno redujo la población plaga en un 72%, sin embargo, para obtener un alto nivel de efectividad contra otros áfidos ha sido necesario incrementar la relación a 1.5:1. Se ha observado que algunas especies de *Chrysoperla* han eliminado hasta el 98% de la población de áfidos cuando se liberan larvas en una proporción de 1 por cada 5-30 presas. Cuando se han liberado huevecillos de *Chrysoperla* en una proporción de 1 huevecillo por cada larva de la catarinita de la papa se ha obtenido un 74% de control.

4.10 Tablas de vida

Una tabla de vida se define como un catálogo sumario o inventario que describe la supervivencia y tasas de mortalidad de los individuos de una población según la edad de estos. Estas tablas fueron desarrolladas por demógrafos para describir poblaciones humanas con el fin de conocer la esperanza media de vida. Posteriormente esta técnica se ha venido aplicando a ciertas poblaciones de animales y plantas (Pearl, 1928).

Existen dos formas de obtener una tabla de vida, de cohorte, llamada también estacionaria, vertical o de tiempo específico (Krebs, 1978) y la de tiempo variable (López-Collado y Cibrián, 1993).

La tabla de vida fue introducida por Pearl en 1921 donde reconoció tres tipos generales de curvas de supervivencia. Las del tipo I, que ocurren en poblaciones con pérdidas muy pequeñas a edad temprana y altas pérdidas para organismos de edad avanzada. La del tipo II, o curva diagonal, implica una tasa constante de mortalidad, independientemente de la edad. El tipo III, indica altas pérdidas a edad temprana seguidas de un periodo de pérdidas mucho menor y relativamente constantes.

Rabinovich (1982) menciona una IV curva de supervivencia que representa una población en la cual la mortalidad afecta fundamentalmente a los animales jóvenes de la población. Cuando se han superado las etapas juveniles; entonces la mortalidad se reduce en forma considerable produciendo una supervivencia casi constante.

Las columnas y los parámetros más conocidos de una tabla de este tipo se describirán enseguida (Badii *et al.*, 2000): Se parte de un cierto número (n) de individuos recién nacidos (durante una unidad de tiempo preestablecida por el investigador: días, semanas, meses, etc. dependiendo del ciclo biológico de la especie), se observa su supervivencia en cada unidad de tiempo hasta la muerte del último individuo; una vez realizado esto, se definen los siguientes valores:

x : Intervalo de edad en unidades de tiempo

n_x : Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a $x + 1$

d_x : Número de individuos muertos durante el intervalo x a $x + 1$

q_x : Tasa de mortalidad durante el intervalo x a $x + 1$

L_x : Número de individuos vivos en promedio durante el intervalo x a $x + 1$

T_x : Suma acumulativa de L_x para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo.

e_x : Esperanza media de vida de los individuos al inicio del intervalo x , o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x .

l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x .

Las ecuaciones para calcular dichos parámetros son:

$$n_{x+1} = n_x - d_x$$

$$q_x = d_x / n_x$$

$$L_x = (d_x + n_{x+1}) / 2$$

$$T_x = \sum_{x:0}^{\infty} L_x$$

$$e_x = T_x / n_x$$

$$l_x = n_x / n_0$$

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación del área de estudio

Esta Investigación se realizó en el Campo Experimental La Laguna (CELALA), dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Matamoros, Coahuila, el cual se localiza sobre la carretera Torreón - Matamoros sobre el kilómetro 17. Su ubicación geográfica está en el paralelo 25° 32' Latitud Norte y 103° 14 Longitud oeste, a una altitud de 1,120 m.s.n.m. El tipo de clima es Bwhw, definido como muy seco, con promedio de temperatura de 21.7°C y lluvias en verano con promedio de 226.9mm anuales Santibáñez (1992).

5.2. Colecta de crisópas

La colecta de huevecillos de crisópas se llevó a cabo en los meses de abril y mayo de 2006 en plantas de vid y árboles de nogal ubicados en el CELALA. Se colectó una muestra de 50 huevecillos del género *Chrysoperla*, los cuales fueron colocados en frascos de plástico transparente con capacidad de un litro, posteriormente fueron trasladados al laboratorio de Entomología del CELALA.

Chrysoperla comanche. Los huevecillos colectados fueron colocados individualmente en vasos de plástico del número 00. Al tercer día se les colocó alimento para larvas a base de huevecillos de la palomilla de granos almacenados *S. cerealella*. Las larvas obtenidas se alimentaron cada tercer día con huevecillos de *S. cerealella* durante todo su período larval (aproximadamente 20 días).

Para la determinación de la especie de interés se utilizaron larvas de segundo y tercer instar, para ello se usaron las claves taxonómicas de Agnew *et al.* (1981) y López-Arroyo *et al.* (2005). Una vez verificada la especie, se procedió a la separación de larvas de *C. comanche* de las otras especies encontradas. Los adultos obtenidos de *C. comanche* formaron el pie de cría inicial para este estudio.

Chrysoperla carnea. Los huevecillos de *C. carnea* fueron adquiridos del CREROB-Torreón, los cuales también formaron parte del pie de cría inicial para este estudio.

5.3. Cría de crisopas

A partir del pie de cría de *C. comanche* y *C. carnea*, se establecieron cuatro cohortes de 50 huevecillos por especie. Las larvas se alimentaron con huevo de *S. cerealella*. Diariamente se tomaron datos de los periodos de desarrollo y supervivencia del huevecillo, larva, pupa y preoviposición de las hembras. Los adultos recién emergidos se colocaron en cilindros de oviposición, contruidos con un tubo de PVC de 4 pulgadas de diámetro por 15 centímetros de altura.

La parte interna del cilindro se forró con cartoncillo negro para permitir la ovoposición de las hembras y facilitar su conteo posterior. En el interior de los cilindros se colocó un abate lenguas de madera, con alimento para adultos a base de levadura de cerveza, azúcar y agua. Diariamente se realizó el conteo de huevos ovipositados, para obtener la fecundidad de hembras de cada especie. Para determinar la viabilidad de huevos se tomaron 25 huevecillos de cada especie cada cinco días, durante el período de oviposición de las hembras.

Las condiciones de cría del laboratorio fueron: temperatura de $27 \pm 3^{\circ} \text{C}$, humedad relativa de $70 \pm 5\%$ y fotoperíodo de 16:8 (horas de luz: horas de oscuridad diarias).

5.4. Variables evaluadas

5.4.1. Desarrollo

Se determinó el desarrollo de todas las etapas biológicas de *C. carnea* y *C. comanche* en condiciones de laboratorio, haciendo observaciones directas, tomando en cuenta el cambio de muda en cada etapa, posteriormente se estimó el promedio en días de la duración de cada etapa biológica y del ciclo completo de huevo hasta adulto.

5.4.2. Supervivencia

Para determinar esta variable, se tomaron los siguientes datos: total de larvas emergidas, larvas que pasaron al segundo instar, larvas pasaron al tercer instar, larvas que alcanzaron a pupar, adultos emergidos y total de adultos que sobrevivieron.

5.4.3. Fecundidad

Los huevecillos recién emergidos se colocaron en cilindros de oviposición contruidos con tubo de PVC de 4 pulgadas de diámetro por 15 cm de altura. La cara interna del cilindro se forro con cartoncillo negro para permitir la oviposición de hembras y facilitar su conteo posterior. En el interior del cilindro se colocó un abate lenguas de madera con alimento para adultos a base de levadura de cerveza, azúcar y agua (Hagen y Tassan, 1970).

Diariamente fueron contabilizados los huevecillos ovipositados por hembra de cada especie y en cada repetición, durante su periodo fecundo. El gráfico de fecundidad de hembras se elaboró con datos de individuos que llegaron al estado adulto; se utilizaron los mismos grupos de insectos que se emplearon para efectuar el estudio de supervivencia; dado que cada grupo estaba constituido por machos y hembras. La determinación del sexo se basó en la observación de la genitalia en el microscopio estereoscópico.

5.4.4. Viabilidad de huevecillos

Se realizó en cuatro repeticiones por especie, colocando 25 huevos a diferentes edades de las hembras por rangos de 5 días a partir de la emergencia del adulto, para lo cual cada huevecillo se colocó en un vaso de plástico y se registró la emergencia de larvas. La viabilidad de se expresó en porcentaje.

5.5. Elaboración de tablas de vida

5.5.1. Metodología para la obtención de tablas de vida

La tabla de vida de edad específica de individuos, se elaboró de acuerdo a la metodología descrita por Badii *et al.* (2000).

5.5.2. Estimación de estadísticos vitales

El número de hembras hijas producidas por unidad de tiempo, por hembra de edad x (función m_x), se calculó en base a que los datos de laboratorio indicaron una proporción sexual 1:1. Para estimar los estadísticos demográficos, se utilizó el programa LIF-TAB (Morales, s/a).

5.5.3. Análisis estadísticos

Se realizaron análisis de varianza, bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, para detectar posibles diferencias en los periodos de desarrollo, fecundidad, viabilidad de huevecillos y estadísticos vitales entre cohortes de *Chrysoperla carnea* y *Chrysoperla comanche* (SAS, 1998); Con el propósito de estabilizar varianzas cuando los análisis de varianza arrojaron diferencias significativas se procedió a la separación de medias de tratamientos mediante la prueba DMS ($p \leq 0.05$). En el caso de la supervivencia, esta se determinó mediante regresión lineal simple.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Desarrollo

El desarrollo en días de *C. carnea* y *C. comanche* por etapas biológicas de huevo, larva, pupa, preoviposición y total del ciclo (hasta la emergencia del adulto) se describe en el Cuadro 4. La duración promedio de huevecillo, fue similar en ambas especies con 3.14 y 3.07 días, respectivamente.

La larva de primer instar requirió 3.14 días en *C. carnea* y 3.07 días en *C. comanche*, la larva de segundo instar requirió 2.44 días en *C. carnea* y 2.17 días en *C. comanche*, el mayor tiempo requerido fue en larvas de tercer instar de ambas especies (2.69 días en *C. carnea* y 2.44 días en *C. comanche*). En cuanto al periodo de desarrollo de pupa, *C. carnea* requirió 7.67 días, mientras que *C. comanche* requirió de 8.63 días. El periodo de preoviposición fue mayor en *C. comanche* (4.71 días) en comparación con *C. carnea* (3.71 días). El total de días hasta la emergencia del adulto, fue mayor en *C. comanche* con 22.61 días, mientras que *C. carnea* requirió 21.48 días.

En general los periodos de desarrollo de las etapas biológicas de cada especie, tuvieron un comportamiento similar, lo cual nos indica que bajo las mismas condiciones ambientales no se presentan diferencias significativas en ambas especies.

Resultados similares son mencionados por Liao *et al.* (1985), donde determinó la duración en días de los estados biológicos de *C. rufilabris* a 25°C, donde larva requirió 9.9 días, la pupa 11.3 días y el periodo total de desarrollo fue de 21.4 días.

La duración del periodo de preoviposición a baja humedad relativa, se alarga notablemente en *C. rufilabris* y su fecundidad se reduce de manera drástica. Por el contrario, en *C. carnea* estas importantes características prácticamente no son influenciadas por la humedad, aunque tiende a producir más huevecillos a baja humedad relativa. La tasa de desarrollo resulta estadísticamente igual entre ambas especies (Tauber y Tauber, 1983).

El hecho de que el desarrollo de crisópas sea menor en *C. carnea*, puede ser favorable, porque se acorta el tiempo para obtener material biológico. Según Chapman (1982), la ausencia, escasez y/o falta de ciertos nutrimentos necesarios para el crecimiento, puede alterar el proceso de desarrollo de un estado biológico a otro.

Cuadro 4. Diferencias de medias para Períodos de desarrollo expresados en días de las etapas biológicas de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Etapa biológica	<i>C. comanche</i>		<i>C. carnea</i>	
	n	días ($\pm$ EE)	n	días ($\pm$ EE)
Huevecillo	200	3.14 $\pm$ 0.02 a	200	3.07 $\pm$ 0.02 a
Primer instar	165	2.44 $\pm$ 0.04 a	185	2.17 $\pm$ 0.03 a
Segundo instar	147	2.28 $\pm$ 0.04 a	170	2.20 $\pm$ 0.03 a
Tercer instar	144	2.69 $\pm$ 0.06 a	162	2.44 $\pm$ 0.05 a
Pupa	143	7.67 $\pm$ 0.06 a	159	8.63 $\pm$ 0.07 a
Preoviposición	124	3.71 $\pm$ 0.08 b	137	4.71 $\pm$ 0.07 a
Total del ciclo	124	21.48 $\pm$ 0.05 b	137	22.61 $\pm$ 0.08 a

n = tamaño de muestra inicial; Error Estándar; Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes (Tukey; p 0.05).

6.2. Supervivencia

Al realizar un análisis de las curvas de supervivencia de *C. carnea* y *C. comanche* se observa que la longevidad máxima desde huevo hasta la muerte del último adulto fue de 85 días. El porcentaje de supervivencia (Fig 9), según la ecuación de regresión, disminuye en *C. carnea* 1.2% y en *C. comanche* 1.19% por cada día que transcurre. Este tipo de curva corresponde al tipo II, de acuerdo con Deevey (1947), donde la supervivencia disminuye de manera constante a través del tiempo. El comportamiento en la supervivencia coincide con resultados obtenidos por Tauber y Tauber (1983), quienes mencionan que la supervivencia de larvas y pupas de *C. rufilabris* y *C. carnea*, es influenciada por la humedad relativa. Para el autor de esta investigación, los resultados coinciden con el hecho de que *C. carnea* exhibe amplia distribución geográfica y se encuentra en diversos hábitat, en cambio *C. rufilabris* no se presenta en el suroeste árido, pero es abundante en el sureste húmedo de Estados Unidos y de México y puede encontrarse en algunas regiones no tan húmedas pero con irrigación intensiva, como es el caso de la Comarca Lagunera. El anterior comportamiento diferencial hace necesaria la evaluación de cada especie en los distintos ambientes: su ocurrencia natural, actividad depredadora y eficiencia de liberaciones masivas es clave en los programas de control biológico.

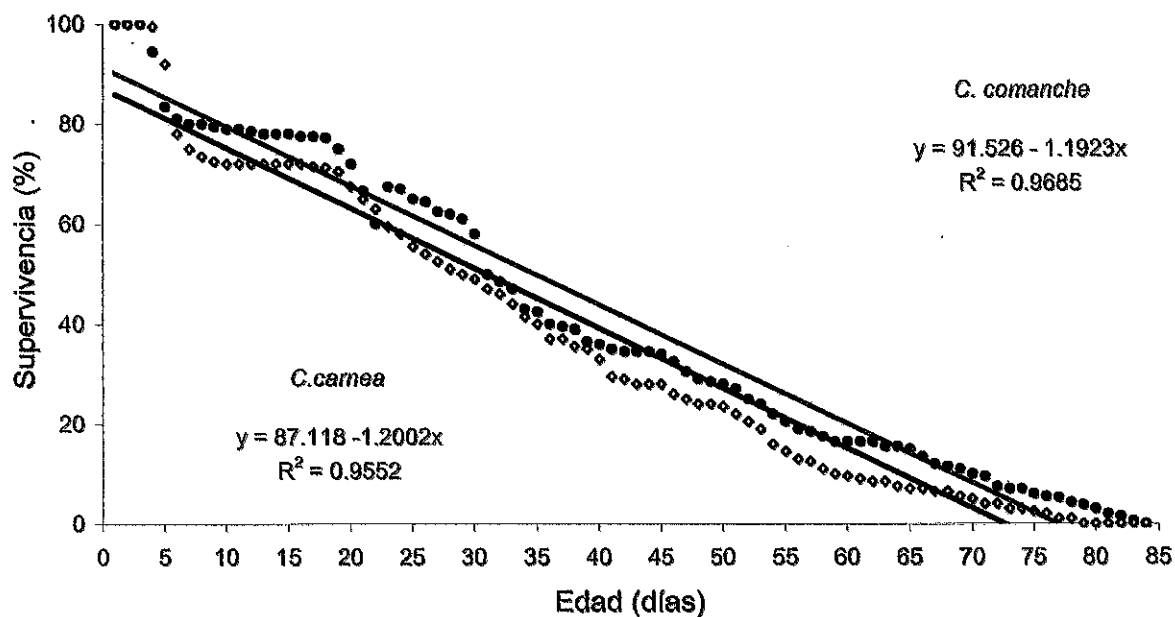


Figura 9. Supervivencia (%) de *C. carneia* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

6.3. Fecundidad

La fecundidad por hembra por día de *C. carneia* y *C. comanche*, se presenta en la Figura 10, donde se observa la tendencia de mayor y más rápida fecundidad en *C. carneia* con 4.83 huevos por hembra por día (241.58 huevos totales): en tanto que en *C. comanche* la fecundidad fue de 3.77 huevos por hembra por día (188.23 huevos totales). En esta variable, no se encontraron diferencias significativas entre especies.

En resultados obtenidos por Cota (1996), quien analizó la influencia de intervalos de alimentación y dietas artificiales (Lacewing Advanced Formula y Quik-Gro) para la obtención de pupas y determinó la fecundidad en *Chrysoperla carneia* en laboratorio

a temperatura de 26.3 °C, concluyó que al alimentarla con Lacewing Advanced Formula, produjo 229.03 huevecillos por hembra en 19 días de ovipostura; mientras que con Quik-Gro, fueron 170.45 huevecillos por hembra en un periodo de 19 días, estimando una diferencia altamente significativa entre tratamientos. Estos resultados de fecundidad comparados con los estimados en este trabajo son similares en valores aún con dieta diferente, Greenberg *et al.*, (1994) asevera que el tipo de alimentación proporcionada a cada larva de *C. rufilabris* afectó significativamente la fecundidad de los adultos; ya que los adultos que se alimentaron con una dieta artificial fueron menos fecundos que aquellos que se alimentaron con dieta natural.

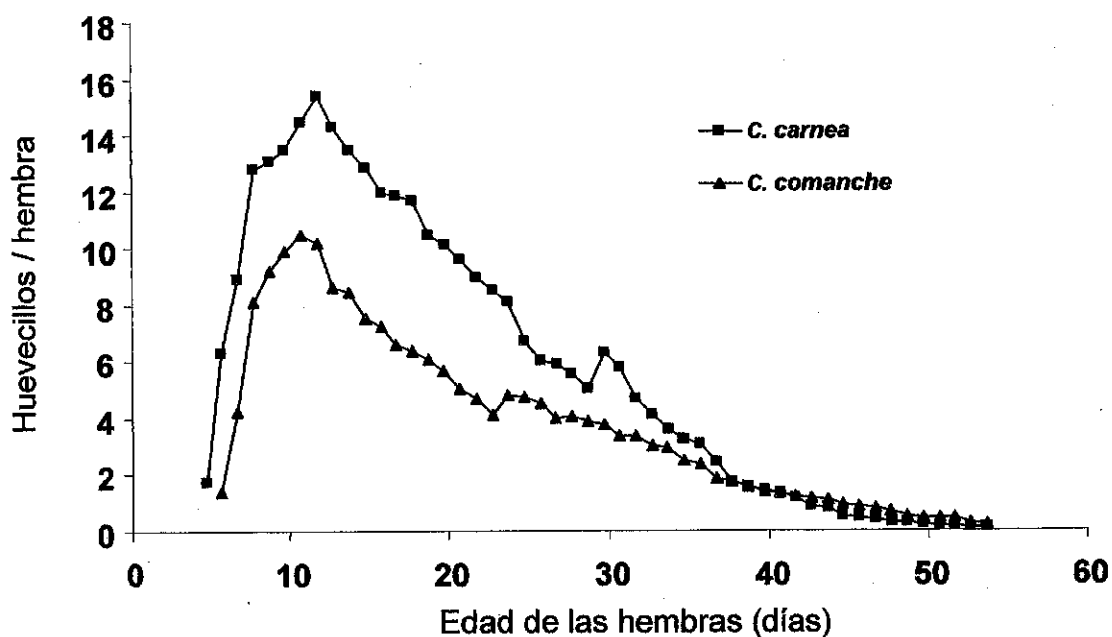


Figura 10. Fecundidad de hembras de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

6.4. Viabilidad de huevecillos

En la figura 11 se observan los porcentajes de viabilidad de huevecillos de *C. carnea* y *C. comanche*. A partir de los 10 días de edad de las hembras los huevecillos ovipositados fueron altamente fértiles (87 y 84 % respectivamente), hasta un punto máximo de 96% en *C. carnea* y 93% en *C. comanche*, a los 15 días de edad de las hembras, posteriormente, este porcentaje disminuye a los 40 días de edad en ambas especies (78.75% en *C. carnea* y 80% en *C. comanche*), por lo que ya no se encontraron diferencias significativas entre especies.

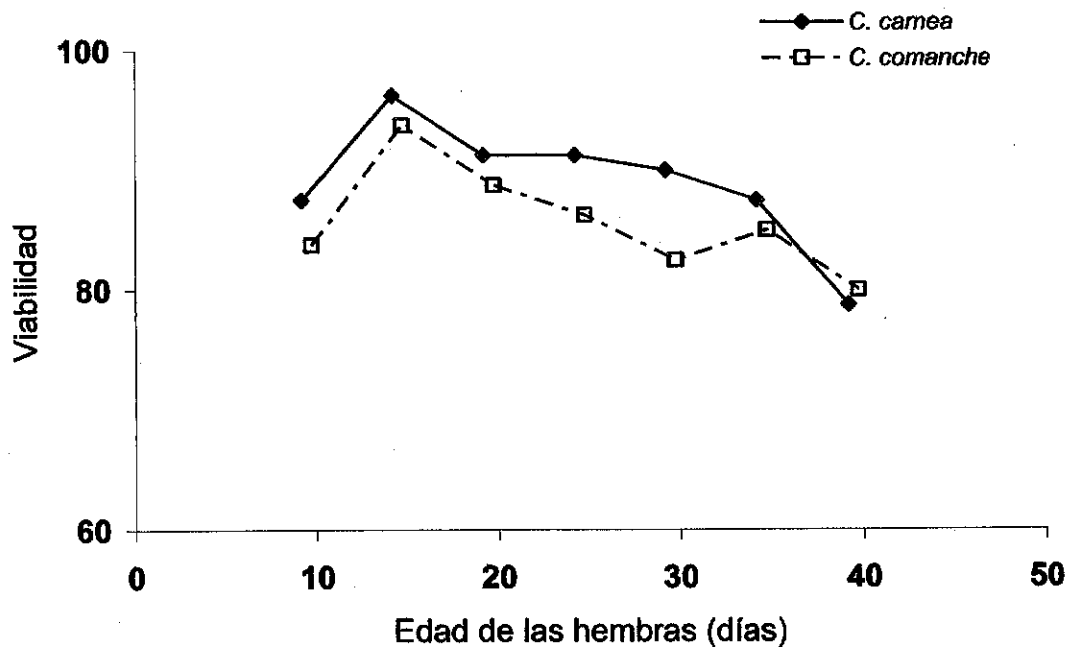


Figura 11. Viabilidad de huevecillos de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

6.5 Estadísticos demográficos de crisopas

En el Cuadro 5 se observan los valores de los estadísticos demográficos derivados de las tablas de fertilidad, se aprecia que la tasa neta de reproducción (R_0 , el número de hijas por cada madre durante una generación), fue mayor en *C. carnea* (117.32) que en *C. comanche* (84.39), lo cual también es apoyado por el análisis de la curva de fecundidad (Fig. 10). En cuanto al parámetro de tiempo de generación (G), *C. carnea* y *C. comanche* presentaron valores de 33.93 y 33.00 días respectivamente, lo cual indica que ambas especies requieren de un ciclo vital similar. En relación a la tasa intrínseca de incremento (r_m), ambas especies se comportaron de manera semejante (0.1543 y 0.1499), lo que indica el número de huevecillos / hembra / instante. La tasa finita de crecimiento (λ) fue de 1.1668 y 1.1617 huevecillos / hembra / día en *C. carnea* y *C. comanche* respectivamente. Finalmente, en relación al tiempo de duplicación de la población (DM), ambas especies presentaron valores similares de (4.52 en *C. carnea* y 4.63 en *C. comanche*), por lo que los valores estadísticos demográficos para ambas especies no presentaron diferencias significativas.

Cuadro 5. Estadísticos demográficos de *C. carneia* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Especie	R_0	G	r_m	DM	λ
<i>C. carneia</i>	117.32 a	33.93 a	0.1543 a	4.52 a	1.1668 a
<i>C. comanche</i>	84.39 a	33.00 a	0.1499 a	4.63 a	1.1617 a

Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes (Tukey; p 0.05).

R_0 : tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

r_m : tasa intrínseca de incremento (huevos/hembra/instante)

λ : tasa finita de crecimiento (huevos/hembra/día)

DM: tiempo de duplicación (días).

Las tablas de vida de *C. carneia* y *C. comanche* con cuatro repeticiones se presentan en los cuadros 6 y 7 del Apéndice.

VII. CONCLUSIONES

1. El promedio total de desarrollo en días desde huevecillos hasta la emergencia de adultos, fue de 21.48 días en *C. carnea* y 22.61 en *C. comanche*, lo cual indica que bajo condiciones ambientales similares no se presentan diferencias significativas en ambas especies.
2. El porcentaje de supervivencia disminuye aproximadamente una unidad por cada día que transcurre. Por lo que este tipo de curva disminuye de manera constante a través del tiempo.
3. La fecundidad en *C. carnea* fue de 4.83 huevecillos por hembra por día (241.58 huevecillos totales), en *C. comanche* la fecundidad fue de 3.77 huevecillos por hembra por día (188.23 huevecillos totales). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre especies.
4. Se observó alto porcentaje de viabilidad en huevecillos de *C. carnea* y *C. comanche* a los 15 días de edad en ambas especies 93.75 y 96.25% respectivamente, que posteriormente disminuyó 85 y 87.5% a los 35 días de edad.
5. Los valores de los estadísticos demográficos derivados de las tablas de fertilidad muestran que la tasa neta de reproducción (R_0) del número de hijas por cada madre durante una generación fue de 117.32 en *C. carnea* y 84.39 en *C. comanche*. En cuanto a los parámetros de tiempo de generación (G), ambas especies requieren de un ciclo vital similar, tiempo de duplicación en días (DM),

tasa intrínseca de incremento (r_m) indica que el número de huevecillos/ hembra/ por día en ambas especies se comportaron de manera semejante

Lo que indica que los valores estadísticos demográficos para ambas especies no presentan diferencias significativas.

6. Con base en los resultados estimados se puede aseverar que *C. comanche* puede adaptarse al método de cría masiva utilizado actualmente para *C. carnea*.

VIII. LITERATURA CITADA

- Adams, P.A. 1979. A new species of *Leucochrysa* from México (Neuroptera, Chrysopidae). *Folia Ent. Méx.* 41: 95-101
- Adams, P.A. 1982a. *Plesiochrysa*, a new subgenus of *Chrysopa* (Neuroptera). (Studies in New World Chrysopidae, Part I). *Neurop. Internatl.* 2: 27-32.
- Adams, P. A., and N. D. Penny. 1987. Neuroptera of the Amazon Basin, Part II a. Introduction and Chrysopini. *Acta Amazónica.* 15: 413-479.
- Agnew, C. W., W. L. Sterling and D. A. Dean. 1981. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of eastern Texas with keys for their identification. *Southwestern Entomologist Suppl.* N° 4: 1-20.
- Arredondo B., H. C., E. Garza G. y M. A. Perales G. 1997. Manejo y producción de *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *In: Memoria Manejo Integrado de Mosca Blanca.* 21-25 de julio. México, D.F. pp.1-11.
- Arredondo B., H. 2000. Manejo y producción de *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) y reconocimiento de especies de *Chrysoperla*. Pp. 24-33. *In: Entrenamiento de cría de entomófagos.* Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Tecomán, Colima, México.
- Ávila, J. 2002. Interacción de *Baculovirus anticarsia* con otros agentes de control biológico natural en el cultivo de soya en el sur de Tamaulipas, pp. 37-40 *In: SMCB. Memorias del XXV Congreso Nacional de Control Biológico.* Hemosillo Son., Méx.
- Badii, M. H., A. E. Flores, H. Quiróz, y Landeros 1999. El papel de la depredación en el control biológico con énfasis en ácaros depredadores. Pp. 65-80. *In: H. González, J. Leyva y L. Rodríguez (Ed.). X Curso Nacional de Control Biológico.* Montecillo, Edo. de México.
- Bahena, F., R. Martínez, y Peña. 2004. Entomopatógenos asociados a las plagas de canola en Michoacán, pp. 210-213. *In: SMCB. Memorias XXVII Congreso Nacional de Control Biológico.* Los Mochis, Sin., México
- Banks, N. 1948. Chrysopidae (Nothochrysidae) collected in Mexico by Dr. A. Dampf (Neuroptera). *Psyche* 55 (4): 151-177.

- Bram, R. A., and W. E. Bickley. 1963. The green lacewing of the genus *Chrysopa* in Maryland (Neuroptera: Chrysopidae). Ed. Uni. Maryland Agr. Exp. Sta. Bul A-124: 18 p.
- Bravo, H., M. H. Badii, y A. E. Flores. 2000. Artrópodos depredadores. In: M.H. Badii, A.E. Flores y L. J. Galán (Ed.). Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.
- Brooks, S. J. & P. C. Barnard. 1990. The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bull. Br. Mus. Hist. (Ent.)* 59 (2): 117-286.
- Brooks, S. J. 1994. A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 63: 137-210.
- Burke, H. R. and D. F. Martin. 1956. The biology of three chrysopid predators of the cotton aphid. *J. Econ. Entomol.* 49(5): 698-700. (2 copias).
- Carnad, M., & P. Duelli, 1984 Predatory behavior of larvae and cannibalism, pp 92-100. In: Canard, Y. Séméria, and T.R. New (Ed.). *Biology of Chrysopidae*. Dr W. Junk Publishers. The Hague.
- Canard, M., & M. M. Principi, 1984. Development of Chrysopidae, pp 57-75 In: M. Canard, Y Séméria, and T.R. New (Ed.). *Byology of Chrysopidae*. Dr W. Junk Publishers. The Hague.
- Cazares, J. F., 1985. Dinámica poblacional del pulgón negro de los cítricos *Toxoptera aurantii* Fonscolombe (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales en relación a los factores climáticos, en Tecmán, Col., pp 19-20. In : *Memorias XX Congreso Nacional de Entomología*. Cd. Victoria. Tamps., Méx.
- Chapman, R. F. 1982. *The insects, structure and function*. Harvard University Press. E.E.U. U. 919 p.
- Coria, V. M. 2000. Exploración de Depredadores y parasitoides del "Trips" (Varias Especies) (Thysanoptera: Thripidae) en huertos de aguacate de Uruapan, Michoacán, México. In: SMCB. *Memorias del XXIII Congreso Nacional de Control Biológico*. Guanajuato, Gto. Pp. 98-100.

- Crespo R., G. H., S. E. Varela y M. Manzo. 1990. Chrysopidae (Neuroptera) en naranjo Valencia, *Citrus cinensis* (L.) de la zona centro de Tamaulipas. In: Memorias XXXV Congreso Nacional de Entomología. Oaxaca, Oax., México. p. 208.
- Clausen, C. P. 1940. Entomophagos insects. Mc Graw-Hill Book Company. Inc. E.U.A. pp. 597-600.
- Cota G., C. 1996. Influencia de intervalos de alimentación y dietas en obtención de pupas y fecundidad en cría masiva de *Chrysoperla carnea* Stephens en laboratorio. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Ciencias Agrícola. 86 p.
- Dean , D.E ., and D. J Schuster. 1995. *Bemissia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera: Aphididae) as prey for two species de Chrysopidae. *Environ. Entomol.* 24: 1562-1568.
- De Bach, P. 1974. Biological Control by natural enemies. Cambridge Univ. Press. 323 pp.
- DeBach, P. & D. Rosen. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press.
- Deevey, E. S. 1947. Life tables for natural populatios of animals. *Quart.Rev. Biol*, 22: 283.314.
- Eisner, T., K. Hicks, M. Eisner and D. S. Robson. 1978. "Wolf-in-Sheeps's-Clothing" strategy of a predaceous insect larva. *Science*. 199: 790-794.
- Eisner, T., A.B Attygalles, W.E. Coner, M. MacLeod, and J. Meinwald.1996. Chemical egg defense in a green lacewings (*Ceraeochrysa smithi*). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 93: 3280-3283.
- Eisner, T., and R. E Silberglied. 1988. A Chrysopid larva that cloaks itself in meaybug wax. *Psyche* 95: 15-95.
- Fú, A.A., G. Osorio, J. L Miranda, y Grageda. 2002. Evaluacion de una cubierta vegetal con *Sesbania spp.* Y liberaciones de *Chrysoperla carnea* para el control biológico de Chicharrita de la vid, pp. 225-227. In: SMCB. Memorias del XXV Congreso Nacional de Control Biológico. Hermosillo, Son., Méx.
- Flint, M. L. and S. H. Dreistadt. 1989. Natural enemies handbook, the illustrated guide to biological pest control: Chapter eight: Predators of arthropods. Pp. 79-116. University

- of California Statewide Integrated Pest Management Project, UC Division of Agriculture and Natural Resources. Berkeley, Los Angeles, London.
- Henry, C.S., S.J Brooks, D. Thierry, P. Duelli, and J.B Johnson. 2001 The common green lacewings (*Chrysoperla carnea* s. Lat) and the sibling species problem, pp. 29-42. In P. Mc Ewen, T.R New, and A.E Whittington (Ed.). *Lacewings in the Crop Enviroment*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K
- Hunter, D.C. 1997. *Suppliers of Beneficial Organisms in North America*. California Enviromental Protection Agency, Department Pesticide Regulation. 32 p.
- Garland, J. A. 1985. Identification of Chrysopidae in Canada, with bionomics notes (Neuroptera). *Can. Ent.* 117: 737-762.
- Gibson, W. W., y J. L Carrillo. 1959. Lista de insectos en la colección entomológica de la Oficina de Estudios Especiales, S.A.G. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Oficina de Estudios Especiales. México. Folleto. Misc. No. 9. 254 pp.
- González-Gaona E y Sánchez-Martínez, 2003 Bioensayos de depredación sobre el psílido del Eucalipto rojo (*Glypapsis brimblecombei*) en Aguascalientes, pp. 409-411. In: SMCB. *Memorias del XXVI Congreso Nacional de Control Biológico*. Guadalajara, Jal. Méx.
- Greenberg, S.M., D.A. Nourdlund, E.G King. 1994. Influence of different larval feeding egimes and diet presentation metods on *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) development. *J. Entomol. Sci.* 29:513-522.
- Karelin, V. D., T. N Yakovcuk, and V.P. Danu. 1989 Development of techniques for commercial production of common green lacewing, *chrysopa carnea* (Neuroptera. Chrysopidae) *Acta Entomologica Fennica* 53: 31-35.
- Krebs, J. C.1978. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. Second Edition. Harper& Row, Publisher. New York, Evanston, San Francisco, London
- López-Arroyo, J.I., C.A. Tauber, & M.J. Tauber. 1999. Effects of prey on survival, development and reproduction of trash-carrying chrysopids (Neuroptera: *Ceraeochrysa*). *Environ. Entomol.* 28: 1183-1188.

- López-Arroyo, J. I., C. A. Tauber and M. J. Tauber. 2000. Storage of lacewing eggs: post-storage hatching and quality of subsequent larvae and adults. *Biol. Control* 18: 165-171.
- López-Arroyo, J. I. 2001. Depredadores de áfidos asociados a los cítricos en Nuevo León, México. P. E-153. In: Sociedad Mexicana de Entomología. *Memorias XXXVI Congreso Nacional de Entomología y XXVIII Congreso Nacional de Fitopatología*. Querétaro, Qro. México.
- López A., J.I., L. Valencia L. & J. Loera G. 2003. Introducción a Chrysopidae (Neuroptera): taxonomía y bioecología. Pp: 30-34. In: J. I. López Arroyo y M A. Rocha Peña (eds.). *Memorias del Curso Nacional Identificación y Aprovechamiento de Depredadores en Control Biológico Chrysopidae y Coccinellidae*. Monterrey, Nuevo León, México.
- López-Collado, J. y J. Cibrián T. (editores) 1993. Aplicaciones de la microcomputadora en la entomología. Manual. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.
- Malik, M. Y. 1981 Bioeconomics of the green lacewing *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) in Arizona. Ph. D. Dissertation. The University of Arizona, Tucson, U.S. A
- Martínez, L., A Iturbide, y G. Hernández. 2002. Enemigos naturales de *Corythuca cydoniae* (Hemiptera: Tingidae) y *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) en membrillero, en Durango, México, pp. 128-131. In: SMCB. *Memorias del XXV Congreso Nacional de Control Biológico*. Hermosillo son., Méx.
- McEwen, P. K; Clow, S; Jervis, M. A. & Kidd, N. A. C. 1993. Alteration in searching behaviour of adult female green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: hrysopidae) following contact with honeydew of the black scale *Saissetia oleae* (Homoptera: Coccidae) and solutions containing acid-hydrolysed L-tryptophan. *Entomophaga*. 38: 347-354.
- Miller, L.A. 1984. Hearing in green lacewings and their responses to the cries of bats. Pp. 134-149 In: Canard, M., Y. Séméria, and T.R. New (eds.). *Biology of Chrysopidae. Serie Entomologica*. Dr. W. Junk Publishers. The Hague. 294 pp.
- Miranda, M., N. Villegas, R. Peña, F. Bahena, y V. Medina. 2003. Monitoreo de áfidos vectores de VTC y sus enemigos naturales en huertos cítricos en Michoacán, pp.

- 136-139. In: SMCB. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara, Jal., Méx.
- Muma, M. H. 1957. Hymenopterous parasites of Chrysopidae on Florida citrus. *The Florida Entomologist*. 42 (4):149-153.
- Muma, M.H. 1959a. Chrysopidae associated with citrus in Florida. *Fla. Entomo.* 42:149-153.
- Muma, M.H. 1959b. Hymenopterous parasites of Chrysopidae on Florida citrus *Fla. Entomo.* 42:21-29.
- New, T.R. 1975. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. *Tran. Roy. Entomol. Soc. Lond.* 127: 115-140.
- New, T.R 1986. A review of the biology of the Neuroptera. *Neuroptera International Supplement* 1: 1-57.
- New, 2001 b 2001. Introduction to the systematics and distribution of Coniopterygidae, Hemerobiidae, and Chrysopidae used in pest management. Pp: 6-28. In: P. McEwen, T.R. New and A. E. Whittington (eds.) *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University.
- Olazo, E. V. G. 1987. Los Neurópteros asociados a los cultivos cítricos de la provincia de Tucumán y descripción de una nueva especie de *Nomerobius* (Hemerodiidae). *Rev. Investigación* 5:37-54.
- Oswald, D.J. 2003. Bibliography of the Neuropterida. A Working Bibliography of the Literature on Extant and Fossil Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera (Insecta: Neuropterida) of the World.
- Pearl, R. 1928. *The rate if living*. Knapf. New York.
- Penny, N. D., P.A Adams, & L. A Stage. 1997. Species catalog of the Neuroptera, Meganoptera, and Raphidioptera of America North of Mexico. *Proceedings of California Academy of Sciences* 50:39-114.
- Propp, G. D., M.J., Tauber, and C. A. Tauber 1969. Diapause in Neuropteran *Chrysopa oculata*. *J. Insect Physiol.* 15: 1749-1757.
- Quiñones, F. J., S.H Tarango, y R. Galván. 1999. Evaluación de poblaciones de *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) en el control de áfidos amarillos del

- nogal, pp. 165-167. In: SMCB. Memorias del XXII Congreso Nacional de Control Biológico. Montecillo, Edo, de Méx., Méx.
- Rabinovich E. J. 1982. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. 2ª. Edición, C.E.C.S.A. México. pp:24-50.
- Ramos, R., y J. L Medina. 1999. Liberación masiva de huevecillos de *Chrysoperla carnea* contra *Bemissia argentifolii* en algodón y su relación con *Lygus* spp., *Geocoris* spp y *Orius* spp., pp 180-183 In: SMCB. Memorias del XXII Congreso Nacional de Control Biológico. Montecillo, Edo. De Méx., Méx.
- Rodríguez, L. A 2001. Glosario de control biológico, pp. 214 In: C. L Guión, A. F. Guzmán y G. Barajas (Ed.). Memorias del XII Curso Nacional de Control Biológico. Chihuahua, Chihuahua. México.
- Salas-Araiza D., y E. Salazar-Solis. 2003 Permanencia de adultos de *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae), pp. 399-401. In: SMCB. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara, Jal. Méx.
- Sánchez-Aguilera, C. 2003. Insectos depredadores en el cultivo de maíz en el Altiplano del Estado de Puebla, pp. 66-67. In: SMCB. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara, Jal. Méx.
- Santibañez G., E. 1992. La comarca Lagunera. Ensayo Monográfico. Tipografía Reza. Torreón, Coah. México. 256 p.
- Smith, R. C. 1921. A study of the biology of the Chrysopidae. Ann. Entomol. Soc. Am. 14: 27-35.
- Smith, R.C. 1922. The biology of chrysopidae. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Mem. 58: 1291-1372.
- Szentkirályi, F. 2001. Lacewings in fruit and nut crops, pp. 172-238. In: P. Mc Even, T.R. New, and A.E. Whittington (Ed.). Lacewings in the Crop Enviroment. Cabridge University Press. Cambridge, U.K.
- Tauber, M. J. and C.A. Tauber, 1970 Adult diapause in chrysopa carnea: Stages sencitive to photoperiodic induction. J. Insect Physiol. 16: 2075-2080.
- Tauber, C. A. 1972. Larval diapause in *Chrysopa nigricornis*: Sencitive stges, critical photoperiod and termination (Neuroptera: Chrysopidae). Entomol. Exp. Appl, 15:105-111.

- Tauber, C. A. 1974. Systematics of North American chrysopid larvae *Chrysopa carnea* (Neuroptera). Can. Ent. 106: 1133-1153.
- Tauber, M. J., C. A. Tauber. 1983. Life history of *Chrysopa carnea* and *Chrysopa rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae): influence of humidity. Ann. Entomol. Soc. Am. 76(2): 282-285.
- Tauber, M.J., C.A. Tauber, R.R. Hoy and P.J. 1990. Life history, mating behavior, and courtship songs of academic Hawaiian *Anomalochrysa maclachlani* (Neuroptera: Chrysopidae) Can. J. Zool. 68: 1020-1026.
- Tauber, M. J., C. A. Tauber and López-Arrollo, J. I. 1997. Life-history variation in *Chrysoperla carnea*: Implications for rearing and storing a Mexican populations. Biological Control 8: 185-190.
- Tauber, C. A., T. De León, J. I López Arrollo, and M. J Tauber 1998. *Ceraeochrysa placita* (Neuroptera:Chrysopidae): generis characteristics of larvae, larval descriptions, and life cycle. Ann. Entomol. Soc. Am. 91:608-618.
- Tauber, M. J., C. A. Tauber, K. M. Daane, and K. S. Hagen. 2000. Commercialization of predators: Recent lessons from green lacewing (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysoperla*). Am. Entomol. 46: 26-38.
- Tauber, C. A. and T. De León. 2001. Systematics of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae): larvae of *Ceraeochrysa* from Mexico. Systematics 94 (2): 197-209.
- Toschi, A.C 1965. The taxonomy, life histories, and mating behavior of de the green lacewings of Strawberry Canyon (Neuroptera: Chrysopidae). Hilgardia. 36:391-431
- Valencia, L 2004. Estudio taxonómico de la familia Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad. Montecillo, Estado de México.
- Valencia, L 2006. Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta :Neuroptera) En el estado de Morelos. Acta zoológica Mexicana (n.s.) 22(1): 17-61 (2006).
- Vejar, C. G 1984. Metodologías de la cría de insectos. Colegio de postgraduados. CENA. Chapingo, Méx. P. 1-36.
- Vázquez N., J. M. y R. Muñoz S. 2000. Fluctuación poblacional de "crisópidos" (Neuroptera: Chrysopidae) en huertas de nogal pecanero de la Comarca Lagunera. In: Memoria XIII Congreso Nacional de Control Biológico. Guanajuato, Gto., México. pp. 230-232.

APÉNDICE

Cuadro 1. Resultados de análisis de varianza de los períodos de desarrollo (días) de las etapas biológicas de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Variable	F	g.l	P>F	C.V
Huevecillo	1.99	1	0.2079 N.S	2.4227
Primer instar	1.45	1	0.2743 N.S	15.5723
Segundo instar	0.67	1	0.4452 N.S	5.8884
Tercer instar	2.30	1	0.1802 N.S	0.1225
Pupa	5.47	1	0.0580 N.S	12.0617
Preoviposición	8.20	1	0.0287 N.S	10.9702
Total del ciclo	9.90	1	0.0199 N.S	2.5364

N.S Diferencias estadísticamente no significativas

Cuadro 2. Resultados de análisis de varianza de fecundidad de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Fecundidad	F	g.l	P>F	C.V
Huev / hembra	3.84	1	0.0978 N.S	17.92141
Huevecillo / hembra / día	3.85	1	0.0975 N.S	17.90708

N.S Diferencias estadísticamente no significativas

Cuadro 3. Viabilidad de huevecillos expresada en porcentaje, en relación a la edad en días de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Especie	Edad (días)						
	5	10	15	20	25	30	35
<i>C. carnea</i>	87.50 a	96.25 a	91.25 a	91.25 a	90.0 a	87.50 a	78.75 a
<i>C. comanche</i>	83.75 a	93.75 a	88.75 a	86.25 a	82.50 a	85.00 a	80.00 a

Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes (Tukey; p 0.05).

Cuadro 4. Resultados de análisis de varianza de viabilidad de huevecillos de *C. carnea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Edad (días)	F	g.l	P>F	C.V
5	0.14	1	0.7199 N.S	16.47330
10	0.32	1	0.5945 N.S	6.622662
15	0.32	1	0.5945 N.S	6.990587
20	0.62	1	0.4626 N.S	10.15648
25	0.63	1	0.4583 N.S	15.51921
30	3.00	1	0.1340 N.S	2.366657
35	0.05	1	0.8291 N.S	9.876581

N.S Diferencias estadísticamente no significativas

Cuadro 5. Resultados de análisis de varianza de los estadísticos vitales de *C. camea* y *C. comanche* CELALA-INIFAP, Matamoros Coah., 2006.

Estadísticos vitales	F	g.l	P>F	C.V
Ro	0.16	1	0.6998 N.S	38.67657
G	1.0	1	0.3554 N.S	8.726906
DM	0.09	1	0.7771 N.S	11.29129
rm	1.67	1	0.2440 N.S	34.73085

N.S Diferencias estadísticamente no significativas

Cuadro 6. Tablas de vida de *Chysoperla carnea* con sus cuatro repeticiones respectivamente

Repetición I

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	28.43	2275.54	0.235
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	27.43	2275.54	0.186
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	26.43	2275.54	0.147
3.0	50	0.00	1	0.020	0.980	1.000	25.43	2275.54	0.116
4.0	49	0.00	8	0.163	0.837	0.980	24.94	2321.98	0.090
5.0	41	0.00	8	0.195	0.805	0.820	28.71	2775.05	0.060
6.0	33	0.00	2	0.061	0.939	0.660	34.55	3447.79	0.038
7.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	35.74	3670.23	0.028
8.0	31	0.00	1	0.032	0.968	0.620	34.74	3670.23	0.022
9.0	30	0.00	1	0.033	0.967	0.600	34.88	3792.57	0.017
10.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	35.07	3923.34	0.130
11.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	34.07	3923.34	0.010
12.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	33.07	3923.34	0.008
13.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	32.07	3923.34	0.006
14.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	31.07	3923.34	0.005
15.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	30.07	3923.34	0.004
16.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	29.07	3923.34	0.003
17.0	29	0.00	0	0.000	1.000	0.580	28.07	3923.34	0.003
18.0	29	0.00	0	0.103	1.000	0.580	27.07	3923.34	0.002
19.0	29	0.00	3	0.000	0.897	0.580	26.07	3923.34	0.002
20.0	26	0.00	0	0.000	1.000	0.520	28.02	4376.04	0.001
21.0	26	0.00	0	0.000	1.000	0.520	27.02	4376.04	0.001
22.0	26	0.00	0	0.000	1.000	0.520	26.02	4376.04	0.001
23.0	26	0.00	2	0.077	0.923	0.520	25.02	4376.04	0.001
24.0	24	0.00	1	0.042	0.958	0.480	26.06	4376.04	0.000
25.0	23	14.00	1	0.043	0.957	0.460	26.17	4376.04	0.000
26.0	22	83.00	1	0.045	0.955	0.440	26.34	5157.05	0.000
27.0	21	140.00	0	0.000	1.000	0.420	26.57	5315.67	0.000
28.0	21	281.00	0	0.000	1.000	0.420	25.57	5157.67	0.000
29.0	21	286.00	0	0.000	1.000	0.420	24.57	4894.67	0.000
30.0	21	300.00	0	0.000	1.000	0.420	23.57	4608.67	0.000
31.0	21	353.00	1	0.048	0.952	0.420	22.57	4308.67	0.000
32.0	20	338.00	0	0.000	1.000	0.400	22.68	4153.45	0.000
33.0	20	323.00	1	0.050	0.950	0.400	21.68	3815.45	0.000
34.0	19	280.00	0	0.000	1.000	0.380	21.79	3676.26	0.000
35.0	19	275.00	0	0.000	1.000	0.380	20.79	3396.26	0.000

36.0	19	272.00	0	0.000	1.000	0.380	19.79	2131.26	0.000
37.0	19	265.00	1	0.053	0.947	0.380	18.79	2849.26	0.000
38.0	18	260.00	1	0.056	0.944	0.380	18.81	2727.83	0.000
39.0	17	230.00	0	0.000	1.000	0.340	18.88	2613.00	0.000
40.0	17	215.00	0	0.000	1.000	0.340	17.88	2383.00	0.000
41.0	17	210.00	0	0.000	1.000	0.340	16.88	2168.00	0.000
42.0	17	208.00	3	0.176	0.824	0.340	15.88	1958.00	0.000
43.0	14	200.00	0	0.000	1.000	0.280	18.18	2125.00	0.000
44.0	14	197.00	0	0.000	1.000	0.280	17.18	1925.00	0.000
45.0	14	140.00	0	0.000	1.000	0.280	16.18	1728.00	0.000
46.0	14	137.00	0	0.000	1.000	0.280	15.18	1588.00	0.000
47.0	14	133.00	0	0.000	1.000	0.280	14.18	1451.00	0.000
48.0	14	125.00	1	0.071	0.929	0.280	13.18	1318.00	0.000
49.0	13	116.00	0	0.000	1.000	0.260	13.15	1284.77	0.000
50.0	13	190.00	0	0.000	1.000	0.260	12.15	1168.77	0.000
51.0	13	170.00	0	0.000	1.000	0.260	11.15	978.77	0.000
52.0	13	130.00	0	0.000	1.000	0.260	10.15	808.77	0.000
53.0	13	113.00	1	0.077	0.923	0.260	9.15	678.77	0.000
54.0	12	105.00	0	0.000	1.000	0.240	8.88	612.92	0.000
55.0	12	96.00	0	0.000	1.000	0.240	7.88	507.92	0.000
56.0	12	94.00	2	0.167	0.833	0.240	6.88	411.92	0.000
57.0	10	92.00	0	0.000	1.000	0.200	7.15	381.50	0.000
58.0	10	57.00	1	0.100	0.900	0.200	6.15	289.50	0.000
59.0	9	53.00	0	0.000	1.000	0.180	5.78	258.33	0.000
60.0	9	50.00	0	0.000	1.000	0.180	4.78	205.33	0.000
61.0	9	47.00	0	0.000	1.000	0.180	3.78	155.33	0.000
62.0	9	44.00	0	0.000	1.000	0.180	2.78	108.33	0.000
63.0	9	35.00	1	0.111	0.889	0.180	1.78	64.33	0.000
64.0	8	33.00	1	0.125	0.875	0.160	0.94	33.00	0.000
65.0	7	20.00	0	0.000	0.000	0.140	0	0.00	0.000

Ro = 2278.34

G = 37.98

DM = 2.96

rm = 0.2345

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición

II

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	36.02	3216.82	0.247
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	35.02	3216.82	0.187
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	34.02	3216.82	0.142
3.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	33.02	3216.82	0.107
4.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	32.02	3216.82	0.081
5.0	50	0.00	3	0.600	0.940	1.000	31.02	3216.82	0.062
6.0	47	0.00	0	0.000	1.000	0.940	31.97	3422.15	0.044
7.0	47	0.00	2	0.043	0.957	0.940	30.97	3422.15	0.033
8.0	47	0.00	1	0.022	0.978	0.900	31.32	3574.24	0.024
9.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	31.02	3655.48	0.018
10.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	30.02	3655.48	0.013
11.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	29.02	3655.48	0.010
12.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	28.02	3655.48	0.008
13.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	27.02	3655.48	0.006
14.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	26.02	3655.48	0.004
15.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	25.02	3655.48	0.003
16.0	44	0.00	1	0.023	0.977	0.880	24.02	3655.48	0.003
17.0	43	0.00	1	0.023	0.977	0.860	23.57	3740.49	0.002
18.0	42	0.00	0	0.000	1.000	0.840	23.12	3829.55	0.001
19.0	42	0.00	3	0.071	0.929	0.840	22.12	3829.55	0.001
20.0	39	0.00	0	0.000	1.000	0.780	22.78	4124.13	0.001
21.0	39	0.00	2	0.510	0.949	0.780	21.78	4124.13	0.001
22.0	37	12.00	0	0.000	1.000	0.740	21.93	4347.05	0.000
23.0	37	80.00	2	0.054	0.946	0.740	20.93	4335.05	0.000
24.0	35	234.00	0	0.000	1.000	0.700	21.10	4498.20	0.000
25.0	35	256.00	2	0.570	0.943	0.700	20.10	4264.20	0.000
26.0	33	263.00	0	0.000	1.000	0.660	20.29	4251.12	0.000
27.0	33	268.00	0	0.000	1.000	0.660	19.29	3988.12	0.000
28.0	33	275.00	3	0.091	0.909	0.660	18.29	3720.12	0.000
29.0	30	298.00	0	0.000	1.000	0.600	19.07	3789.63	0.000
30.0	30	305.00	2	0.067	0.933	0.600	18.07	3491.63	0.000
31.0	28	313.00	1	0.360	0.964	0.560	18.32	3414.25	0.000
32.0	27	318.00	1	0.370	0.963	0.540	17.98	3216.11	0.000
33.0	26	295.00	1	0.380	0.962	0.520	17.65	3009.58	0.000
34.0	25	280.00	2	0.080	0.920	0.500	17.34	2823.16	0.000
35.0	23	286.00	2	0.087	0.913	0.460	17.80	2764.30	0.000
36.0	21	253.00	1	0.048	0.952	0.420	18.45	2714.33	0.000
37.0	20	246.00	0	0.000	1.000	0.400	18.35	2584.40	0.000
38.0	20	238.00	0	0.000	1.000	0.400	17.35	2338.40	0.000
39.0	20	219.00	1	0.050	0.950	0.400	16.35	2100.40	0.000
40.0	19	206.00	1	0.053	0.947	0.380	16.18	1980.42	0.000

41.0	18	195.00	1	0.560	0.944	0.360	16.06	1873.00	0.000
42.0	17	185.00	0	0.000	1.000	0.340	15.97	1776.71	0.000
43.0	17	179.00	2	0.118	0.882	0.340	14.97	1590.71	0.000
44.0	15	163.00	0	0.000	1.000	0.300	15.90	1599.93	0.000
45.0	15	156.00	0	0.000	1.000	0.300	14.90	1436.93	0.000
46.0	15	138.00	0	0.000	1.000	0.300	13.90	1280.93	0.000
47.0	15	153.00	0	0.000	1.000	0.300	12.90	1142.93	0.000
48.0	15	150.00	0	0.000	1.000	0.300	11.90	989.93	0.000
49.0	15	127.00	0	0.000	1.000	0.300	10.90	839.93	0.000
50.0	15	110.00	1	0.670	0.933	0.300	9.90	712.93	0.000
51.0	14	103.00	0	0.000	1.000	0.280	9.57	646.00	0.000
52.0	14	108.00	1	0.071	0.929	0.280	8.57	543.00	0.000
53.0	13	100.00	0	0.000	1.000	0.260	8.19	468.46	0.000
54.0	13	79.00	0	0.000	1.000	0.260	7.19	368.46	0.000
55.0	13	73.00	2	0.154	0.846	0.260	6.19	289.46	0.000
56.0	11	63.00	0	0.000	1.000	0.220	6.23	255.82	0.000
57.0	11	60.00	0	0.000	1.000	0.220	5.23	192.82	0.000
58.0	11	53.00	3	0.273	0.727	0.220	4.23	132.82	0.000
59.0	8	40.00	2	0.250	0.750	0.160	4.63	109.75	0.000
60.0	6	25.00	0	0.000	1.000	0.120	5.00	93.00	0.000
61.0	6	20.00	0	0.000	1.000	0.120	4.00	68.00	0.000
62.0	6	18.00	0	0.000	1.000	0.120	3.00	48.00	0.000
63.0	6	16.00	0	0.000	1.000	0.120	2.00	30.00	0.000
64.0	6	14.00	0	0.000	1.000	0.120	1.00	14.00	0.000
65.0	6	6.00	0	0.000	0.000	0.120	0.00	0.00	0.000

Ro = 3217.54

G = 34.20

DM = 2.49

rm = 0.2781□

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición

III

x	nx	dx	qx	sx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0	0.000	1.000	28.14	2348.60	0.251
1.0	50	0	0.000	1.000	27.14	2348.60	0.192
2.0	50	0	0.000	1.000	26.14	2348.60	0.148
3.0	50	0	0.000	1.000	25.14	2348.60	0.113
4.0	50	4	0.080	0.920	24.14	2348.60	0.087
5.0	46	12	0.261	0.739	25.20	2552.83	0.062
6.0	34	1	0.029	0.971	32.91	3453.82	0.035
7.0	33	0	0.000	1.000	32.89	3558.48	0.026
8.0	33	0	0.000	1.000	31.89	3558.48	0.020
9.0	33	0	0.000	1.000	30.89	3558.48	0.015
10.0	33	0	0.000	1.000	29.89	3558.48	0.012
11.0	33	0	0.000	1.000	28.89	3558.48	0.009
12.0	33	0	0.000	1.000	27.89	3558.48	0.007
13.0	33	0	0.000	1.000	26.89	3558.48	0.005
14.0	33	0	0.000	1.000	25.89	3558.48	0.004
15.0	33	0	0.000	1.000	24.89	3558.48	0.003
16.0	33	0	0.000	1.000	23.89	3558.48	0.002
17.0	33	0	0.000	1.000	22.89	3558.48	0.002
18.0	33	0	0.000	1.000	21.89	3558.48	0.001
19.0	33	0	0.000	1.000	20.89	3558.48	0.001
20.0	33	0	0.000	1.000	19.89	3558.48	0.001
21.0	33	2	0.061	0.939	18.89	3558.48	0.001
22.0	31	0	0.000	1.000	19.08	3788.06	0.000
23.0	31	0	0.000	1.000	18.08	3788.06	0.000
24.0	31	3	0.097	0.903	17.08	3780.06	0.000
25.0	28	0	0.000	1.000	17.86	4061.07	0.000
26.0	28	0	0.000	1.000	16.86	3874.07	0.000
27.0	28	3	0.107	0.893	15.86	3538.07	0.000
28.0	25	1	0.040	0.960	16.70	3534.80	0.000
29.0	24	0	0.000	1.000	16.38	3406.04	0.000
30.0	24	1	0.042	0.958	15.38	3135.04	0.000
31.0	23	0	0.000	1.000	15.02	2861.26	0.000
32.0	23	1	0.043	0.957	14.02	2491.26	0.000
33.0	22	1	0.045	0.955	13.64	2238.59	0.000
34.0	21	2	0.095	0.905	13.26	2041.38	0.000
35.0	19	2	0.011	0.895	13.61	2003.05	0.000
36.0	17	0	0.000	1.000	14.15	1958.18	0.000
37.0	17	4	0.235	0.765	13.15	1713.18	0.000
38.0	13	0	0.000	1.000	16.04	1936.92	0.000
39.0	13	0	0.000	1.000	15.04	1708.92	0.000

40.0	13	0	0.000	1.000	14.04	1503.92	0.000
41.0	13	0	0.000	1.000	13.04	1347.92	0.000
42.0	13	1	0.077	0.923	12.04	1180.92	0.000
43.0	12	1	0.083	0.917	12.00	1110.33	0.000
44.0	11	0	0.000	1.000	12.05	1060.73	0.000
45.0	11	0	0.000	1.000	11.05	937.73	0.000
46.0	11	0	0.000	1.000	10.05	801.73	0.000
47.0	11	0	0.000	1.000	9.05	662.73	0.000
48.0	11	1	0.091	0.909	8.05	535.73	0.000
49.0	10	1	0.100	0.900	7.80	463.90	0.000
50.0	9	0	0.000	1.000	7.61	404.33	0.000
51.0	9	0	0.000	1.000	6.61	307.33	0.000
52.0	9	1	0.111	0.889	5.61	221.33	0.000
53.0	8	0	0.000	1.000	5.25	165.75	0.000
54.0	8	2	0.250	0.750	4.25	94.75	0.000
55.0	6	1	0.167	0.167	4.50	46.33	0.000
56.0	5	1	0.200	0.800	4.30	37.60	0.000
57.0	4	2	0.500	0.500	4.25	27.00	0.000
58.0	2	0	0.000	1.000	7.00	36.00	0.000
59.0	2	0	0.000	1.000	6.00	28.00	0.000
60.0	2	0	0.000	1.000	5.00	21.00	0.000
61.0	2	0	0.000	1.000	4.00	14.00	0.000
62.0	2	0	0.000	1.000	3.00	9.00	0.000
63.0	2	0	0.000	1.000	2.00	6.00	0.000
64.0	2	0	0.000	1.000	1.00	2.00	0.000
65.0	2	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000

Ro = 2348.68

G = 32.99

DM = 2.63

rm = 0.2640

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición IV

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	31.21	4203.58	0.281
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	30.21	4203.58	0.205
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	29.21	4203.58	0.149
3.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	28.21	4203.58	0.109
4.0	50	0.00	3	0.060	0.940	1.000	27.21	4203.58	0.079
5.0	47	0.00	5	0.106	0.894	0.940	27.91	4471.89	0.054
6.0	42	0.00	3	0.000	0.929	0.840	30.18	5004.26	0.035
7.0	38	0.00	1	0.071	0.974	0.780	31.46	5389.21	0.024
8.0	38	0.00	0	0.026	1.000	0.760	31.28	5531.03	0.017
9.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	30.28	5531.03	0.012
10.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	29.28	5531.03	0.009
11.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	28.28	5531.03	0.007
12.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	27.28	5531.03	0.005
13.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	26.28	5531.03	0.004
14.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	25.28	5531.03	0.003
15.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	24.28	5531.03	0.002
16.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	23.28	5531.03	0.001
17.0	38	0.00	0	0.000	1.000	0.760	22.28	5531.03	0.001
18.0	38	0.00	1	0.026	0.974	0.740	21.28	5531.03	0.001
19.0	37	0.00	0	0.000	1.000	0.740	20.84	5680.51	0.001
20.0	37	0.00	5	0.135	0.865	0.740	19.84	5680.51	0.000
21.0	32	168.00	0	0.000	1.000	0.640	21.86	6568.09	0.000
22.0	32	418.00	2	0.063	0.938	0.640	20.86	6400.09	0.000
23.0	30	396.00	0	0.000	1.000	0.600	21.22	6380.90	0.000
24.0	30	385.00	1	0.033	0.967	0.600	20.22	5984.90	0.000
25.0	29	350.00	1	0.034	0.966	0.580	19.90	5793.00	0.000
26.0	28	500.00	1	0.036	0.964	0.560	19.59	5637.39	0.000
27.0	27	490.00	0	0.000	1.000	0.540	19.30	5327.67	0.000
28.0	27	484.00	0	0.000	1.000	0.540	18.30	4837.67	0.000
29.0	27	400.00	0	0.000	1.000	0.540	17.30	4353.67	0.000
30.0	27	405.00	1	0.037	0.963	0.540	16.30	3953.67	0.000
31.0	26	400.00	0	0.000	1.000	0.520	15.90	3685.15	0.000
32.0	26	390.00	1	0.038	0.962	0.520	14.90	3285.15	0.000
33.0	25	382.00	1	0.040	0.960	0.500	14.48	3010.96	0.000
34.0	24	367.00	0	0.000	1.000	0.480	14.06	2738.50	0.000
35.0	24	328.00	0	0.000	1.000	0.480	13.06	2371.50	0.000
36.0	24	325.00	0	0.000	1.000	0.480	12.06	2043.50	0.000
37.0	24	305.00	3	0.125	0.875	0.480	11.06	1718.50	0.000
38.0	21	300.00	0	0.000	1.000	0.420	11.57	1615.43	0.000
39.0	21	256.00	0	0.000	1.000	0.420	10.57	1315.43	0.000
40.0	21	237.00	5	0.238	0.762	0.432	9.57	1059.43	0.000
41.0	16	215.00	0	0.000	1.000	0.320	11.41	1079.44	0.000
42.0	16	157.00	0	0.000	1.000	0.320	10.41	864.44	0.000
43.0	16	154.00	1	0.063	0.938	0.320	9.41	707.44	0.000
44.0	15	126.00	0	0.000	1.000	0.300	9.00	590.33	0.000
45.0	15	115.00	2	0.133	0.867	0.300	8.00	464.33	0.000

46.0	13	108.00	2	0.154	0.846	0.260	8.15	403.08	0.000
47.0	11	103.00	0	0.000	1.000	0.220	8.55	348.73	0.000
48.0	11	80.00	0	0.000	1.000	0.220	7.55	245.73	0.000
49.0	11	71.00	0	0.000	1.000	0.220	6.55	165.73	0.000
50.0	11	43.00	2	0.182	0.818	0.220	5.55	94.73	0.000
51.0	9	15.00	1	0.111	0.889	0.180	5.67	63.22	0.000
52.0	8	20.00	1	0.125	0.875	0.160	5.31	54.25	0.000
53.0	7	12.00	3	0.429	0.571	0.140	5.00	39.14	0.000
54.0	4	12.00	0	0.000	1.000	0.080	7.38	47.50	0.000
55.0	4	10.00	0	0.000	1.000	0.080	6.38	35.50	0.000
56.0	4	8.00	1	0.250	0.750	0.080	5.38	25.50	0.000
57.0	3	8.00	0	0.000	1.000	0.060	6.00	23.33	0.000
58.0	3	6.00	0	0.000	1.000	0.060	5.00	15.33	0.000
59.0	3	3.00	0	0.000	1.000	0.060	4.00	9.33	0.000
60.0	3	5.00	1	0.333	0.667	0.060	3.00	6.33	0.000
61.0	2	2.00	0	0.000	1.000	0.040	2.00	2.00	0.000
62.0	2	0.00	0	0.000	1.000	0.040	2.25	0.00	0.000
63.0	2	0.00	1	0.500	0.500	0.040	1.25	0.00	0.000
64.0	1	0.00	0	0.000	1.000	0.020	1.00	0.00	0.000
65.0	1	0.00	0	0.000	0.000	0.020	0.00	0.00	0.000

Ro = 4203.58

G = 30.65

DM = 2.19

rm = 0.03159

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Cuadro 7. Tablas de vida de *Chysoperla comanche* con sus cuatro repeticiones respectivamente

Repetición x	I nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50.00	0.00	0	0.000	1.000	1.000	33.72	2943.58	0.266
1.0	50.00	0.00	0	0.000	1.000	1.000	32.72	2943.58	0.196
2.0	50.00	0.00	0	0.000	1.000	1.000	31.72	2943.58	0.144
3.0	50.00	0.00	0	0.000	1.000	1.000	30.72	2943.58	0.106
4.0	50.00	0.00	0	0.000	1.000	1.000	29.72	2943.58	0.078
5.0	50.00	0.00	2	0.040	0.960	1.000	28.72	2943.58	0.058
6.0	48.00	0.00	0	0.000	1.000	0.960	28.90	3066.23	0.041
7.0	48.00	0.00	0	0.000	1.000	0.960	27.90	3066.23	0.030
8.0	48.00	0.00	0	0.000	1.000	0.960	26.90	3066.23	0.022
9.0	48.00	0.00	1	0.002	0.979	0.960	25.90	3066.23	0.016
10.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	25.44	3131.47	0.012
11.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	24.44	3131.47	0.009
12.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	23.44	3131.47	0.006
13.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	22.44	3131.47	0.005
14.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	21.44	3131.47	0.003
15.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	20.44	3131.47	0.003
16.0	47.00	0.00	0	0.000	1.000	0.940	19.44	3131.47	0.002
17.0	47.00	0.00	0	0.021	0.979	0.940	18.44	3131.47	0.001
18.0	46.00	0.00	1	0.065	0.935	0.920	17.83	3199.54	0.001
19.0	43.00	0.00	3	0.116	0.884	0.860	18.03	3422.77	0.001
20.0	38.00	0.00	5	0.000	1.000	0.760	19.34	3873.13	0.000
21.0	38.00	17.00	0	0.000	1.000	0.760	18.34	3873.13	0.000
22.0	38.00	171.00	0	0.000	1.000	0.760	17.34	3856.13	0.000
23.0	38.00	310.00	0	0.000	1.000	0.760	16.34	3685.13	0.000
24.0	38.00	351.00	0	0.000	1.000	0.760	15.34	3375.13	0.000
25.0	38.00	376.00	0	0.000	1.000	0.760	14.34	3024.13	0.000
26.0	38.00	436.00	0	0.000	1.000	0.760	13.34	2648.13	0.000
27.0	38.00	364.00	0	0.000	1.000	0.760	12.34	2212.13	0.000
28.0	38.00	337.00	2	0.053	0.947	0.760	11.34	1848.13	0.000
29.0	36.00	363.00	1	0.028	0.972	0.720	10.94	1595.08	0.000
30.0	35.00	237.00	13	0.371	0.629	0.700	10.24	1267.29	0.000
31.0	22.00	159.00	1	0.045	0.955	0.440	15.00	1639.09	0.000
32.0	21.00	170.00	2	0.095	0.905	0.420	14.69	1550.57	0.000
33.0	19.00	178.00	3	0.158	0.842	0.380	15.18	1525.89	0.000
34.0	16.00	183.00	1	0.063	0.938	0.320	16.94	1600.63	0.000
35.0	15.00	195.00	0	0.000	1.000	0.300	17.03	1512.13	0.000
36.0	15.00	153.00	1	0.067	0.933	0.300	16.03	1317.13	0.000
37.0	14.00	120.00	0	0.000	1.000	0.280	16.14	1247.29	0.000
38.0	14.00	115.00	0	0.000	1.000	0.280	15.14	1127.29	0.000
39.0	14.00	115.00	1	0.071	0.929	0.280	14.14	1012.29	0.000
40.0	13.00	103.00	2	0.154	0.846	0.260	14.19	966.31	0.000
41.0	11.00	98.00	1	0.091	0.909	0.220	15.68	1020.27	0.000
42.0	10.00	76.00	0	0.000	1.000	0.200	16.20	1014.50	0.000

43.0	10.00	71.00	0	0.000	1.000	0.200	15.20	938.50	0.000
44.0	10.00	68.00	0	0.000	1.000	0.200	14.20	867.50	0.000
45.0	10.00	65.00	0	0.000	1.000	0.200	13.20	799.50	0.000
46.0	10.00	60.00	1	0.100	0.900	0.200	12.20	734.50	0.000
47.0	9.00	73.00	1	0.111	0.889	0.180	12.50	749.44	0.000
48.0	8.00	76.00	0	0.000	1.000	0.160	13.00	761.00	0.000
49.0	8.00	76.00	0	0.000	1.000	0.160	12.00	685.00	0.000
50.0	8.00	73.00	0	0.000	1.000	0.160	11.00	609.00	0.000
51.0	8.00	70.00	0	0.000	1.000	0.160	10.00	536.00	0.000
52.0	8.00	61.00	0	0.000	1.000	0.160	9.00	466.00	0.000
53.0	8.00	62.00	0	0.000	1.000	0.160	8.00	405.00	0.000
54.0	8.00	58.00	0	0.000	1.000	0.160	7.00	343.00	0.000
55.0	8.00	53.00	0	0.000	1.000	0.160	6.00	285.00	0.000
56.0	8.00	55.00	2	0.250	0.750	0.160	5.00	232.00	0.000
57.0	6.00	50.00	2	0.333	0.667	0.120	5.50	236.00	0.000
58.0	4.00	45.00	0	0.000	1.000	0.080	7.00	279.00	0.000
59.0	4.00	43.00	0	0.000	1.000	0.080	6.00	234.00	0.000
60.0	4.00	40.00	0	0.000	1.000	0.080	5.00	191.00	0.000
61.0	4.00	38.00	0	0.000	1.000	0.080	4.00	151.00	0.000
62.0	4.00	38.00	0	0.000	1.000	0.080	3.00	113.00	0.000
63.0	4.00	36.00	0	0.000	1.000	0.080	2.00	75.00	0.000
64.0	4.00	39.00	0	0.000	1.000	0.080	1.00	39.00	0.000
65.0	4.00	36.00	0	0.000	0.000	0.080	0.00	0.00	0.000

Ro= 2946.46

G=29.28

DM=2.27

rm=0.3059

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición	II							
x	nx	mx	dx	qx	sx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	31.21	1386.82	0.240
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	30.21	1386.82	0.188
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	29.21	1386.82	0.147
3.0	50	0.00	7	0.140	0.860	28.21	1386.82	0.115
4.0	43	0.00	6	0.140	0.860	31.72	1612.58	0.078
5.0	37	0.00	1	0.027	0.973	35.78	1874.08	0.052
6.0	36	0.00	0	0.000	1.000	35.76	1926.14	0.040
7.0	36	0.00	0	0.000	1.000	34.76	1929.14	0.031
8.0	36	0.00	1	0.028	0.972	33.76	1926.14	0.024
9.0	35	0.00	0	0.000	1.000	33.71	1981.17	0.019
10.0	35	0.00	0	0.000	1.000	32.71	1981.17	0.015
11.0	35	0.00	1	0.029	0.971	31.71	1981.17	0.011
12.0	34	0.00	0	0.000	1.000	31.63	1981.17	0.009
13.0	34	0.00	0	0.000	1.000	30.63	2039.44	0.007
14.0	34	0.00	0	0.000	1.000	29.63	2039.44	0.005
15.0	34	0.00	1	0.029	0.971	28.63	2039.44	0.004
16.0	33	0.00	0	0.000	1.000	28.48	2039.44	0.003
17.0	33	0.00	0	0.000	1.000	27.48	2101.24	0.002
18.0	33	0.00	0	0.000	1.000	26.48	2101.24	0.002
19.0	33	0.00	1	0.030	0.970	25.48	2101.24	0.002
20.0	32	0.00	2	0.063	0.938	25.27	2166.91	0.001
21.0	30	0.00	0	0.000	1.000	25.92	2311.37	0.001
22.0	30	0.00	0	0.000	1.000	24.92	2311.37	0.001
23.0	30	22.00	0	0.000	1.000	23.92	2311.37	0.001
24.0	30	105.00	0	0.000	1.000	22.92	2289.37	0.000
25.0	30	124.00	0	0.000	1.000	21.92	2184.37	0.000
26.0	30	136.00	2	0.067	0.933	20.92	2060.37	0.000
27.0	28	140.00	0	0.000	1.000	21.38	2061.82	0.000
28.0	28	148.00	0	0.000	1.000	20.38	1921.82	0.000
29.0	28	221.00	3	0.107	0.893	19.38	1773.82	0.000
30.0	25	157.00	2	0.080	0.920	20.64	1739.16	0.000
31.0	23	145.00	1	0.043	0.957	21.39	1719.74	0.000
32.0	22	148.00	0	0.000	1.000	21.34	1646.32	0.000
33.0	22	136.00	1	0.045	0.955	20.34	1498.32	0.000
34.0	21	125.00	0	0.000	1.000	20.29	1427.19	0.000
35.0	21	120.00	1	0.048	0.952	19.29	1302.19	0.000
36.0	20	120.00	0	0.000	1.000	19.23	1241.30	0.000
37.0	20	123.00	0	0.000	1.000	18.23	1121.30	0.000
38.0	20	130.00	2	0.100	0.900	17.23	998.30	0.000
39.0	18	100.00	0	0.000	1.000	18.08	964.78	0.000
40.0	18	80.00	0	0.000	1.000	17.08	864.78	0.000
41.0	18	76.00	0	0.000	1.000	16.08	784.78	0.000
42.0	18	74.00	2	0.111	0.889	15.08	708.78	0.000
43.0	16	76.00	0	0.000	1.000	15.91	714.12	0.000
44.0	16	76.00	0	0.000	1.000	14.91	638.13	0.000

45.0	16	74.00	1	0.063	0.938	13.91	562.12	0.000
46.0	15	75.00	0	0.000	1.000	13.80	520.67	0.000
47.0	15	75.00	0	0.000	1.000	12.80	445.67	0.000
48.0	15	60.00	0	0.000	1.000	11.80	370.67	0.000
49.0	15	56.00	0	0.000	1.000	10.80	310.67	0.000
50.0	15	52.00	0	0.000	1.000	9.80	254.67	0.000
51.0	15	55.00	1	0.067	0.933	8.80	202.67	0.000
52.0	14	53.00	0	0.000	1.000	8.39	158.21	0.000
53.0	14	51.00	3	0.214	0.786	7.39	105.21	0.000
54.0	11	20.00	2	0.182	0.818	8.27	69.00	0.000
55.0	9	11.00	0	0.000	1.000	9.00	59.89	0.000
56.0	9	8.00	1	0.111	0.889	8.00	48.89	0.000
57.0	8	7.00	0	0.000	1.000	7.94	46.00	0.000
58.0	8	9.00	0	0.000	1.000	6.94	39.00	0.000
59.0	8	7.00	0	0.000	1.000	5.94	30.00	0.000
60.0	8	6.00	0	0.000	1.000	4.94	23.00	0.000
61.0	8	5.00	0	0.000	1.000	3.94	17.00	0.000
62.0	8	4.00	0	0.000	1.000	2.94	12.00	0.000
63.0	8	4.00	0	0.000	1.000	1.94	1.94	0.000
64.0	8	4.00	1	0.125	0.875	0.94	0.94	0.000
65.0	7	3.00	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000

Ro = 1387.24

G = 34.01

DM = 2.83

rm = 0.2448

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición III

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	28.62	2097.20	0.263
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	27.62	2097.20	0.201
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	26.62	2097.20	0.153
3.0	50	0.00	4	0.080	0.920	1.000	25.62	2097.20	0.117
4.0	46	0.00	12	0.261	0.739	0.920	26.80	2279.57	0.082
5.0	34	0.00	1	0.029	0.971	0.968	30.09	3084.12	0.046
6.0	33	0.00	2	0.061	0.939	0.660	35.14	3177.58	0.034
7.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	36.37	3382.58	0.025
8.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	35.37	3382.58	0.019
9.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	34.37	3382.58	0.014
10.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	33.37	3382.58	0.011
11.0	31	0.00	0	0.000	1.000	0.620	32.37	3382.58	0.008
12.0	31	0.00	1	0.032	0.968	0.620	31.37	3382.58	0.006
13.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	31.40	3495.33	0.005
14.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	30.40	3495.33	0.004
15.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	29.40	3495.33	0.003
16.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	28.40	3495.33	0.002
17.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	27.40	3495.33	0.002
18.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	26.40	3495.33	0.001
19.0	30	0.00	0	0.000	1.000	0.600	25.40	3495.33	0.001
20.0	30	0.00	4	0.133	0.867	0.600	24.40	3495.33	0.001
21.0	26	0.00	0	0.000	1.000	0.520	27.08	4033.08	0.000
22.0	26	84.00	1	0.038	0.962	0.520	26.08	4033.08	0.000
23.0	25	110.00	1	0.040	0.960	0.500	26.10	4107.04	0.000
24.0	24	264.00	0	0.000	1.000	0.480	26.17	4163.58	0.000
25.0	24	282.00	1	0.042	0.958	0.480	25.17	3899.58	0.000
26.0	23	293.00	1	0.043	0.957	0.460	25.24	3774.87	0.000
27.0	22	305.00	0	0.000	1.000	0.440	25.36	3640.14	0.000
28.0	22	266.00	0	0.000	1.000	0.440	24.36	3335.14	0.000
29.0	22	216.00	0	0.000	1.000	0.440	23.36	3069.14	0.000
30.0	22	208.00	1	0.045	0.955	0.440	22.36	2853.14	0.000
31.0	21	200.00	0	0.000	1.000	0.420	22.40	2771.10	0.000
32.0	21	223.00	0	0.000	1.000	0.420	21.40	2571.10	0.000
33.0	21	165.00	3	0.143	0.857	0.420	20.40	2348.10	0.000
34.0	18	150.00	0	0.000	1.000	0.360	22.72	2546.94	0.000
35.0	18	167.00	0	0.000	1.000	0.360	21.72	2396.94	0.000
36.0	18	145.00	0	0.000	1.000	0.360	20.72	2229.94	0.000
37.0	18	96.00	0	0.000	1.000	0.360	19.72	2084.94	0.000
38.0	18	143.00	0	0.000	1.000	0.360	18.72	1988.94	0.000
39.0	18	98.00	1	0.056	0.944	0.360	17.72	1845.94	0.000
40.0	17	163.00	0	0.000	1.000	0.340	17.74	1850.76	0.000
41.0	17	130.00	0	0.000	1.000	0.340	16.74	1687.76	0.000
42.0	17	150.00	0	0.000	1.000	0.340	15.74	1557.76	0.000
43.0	17	122.00	0	0.000	1.000	0.340	14.74	1407.76	0.000
44.0	17	145.00	0	0.000	1.000	0.340	13.74	1285.76	0.000
45.0	17	140.00	1	0.059	0.941	0.340	12.74	1140.76	0.000

46.0	16	138.00	0	0.000	1.000	0.320	12.50	1063.31	0.000
47.0	16	135.00	1	0.063	0.938	0.320	11.50	925.31	0.000
48.0	15	136.00	0	0.000	1.000	0.300	11.23	843.00	0.000
49.0	15	110.00	1	0.067	0.933	0.280	10.23	707.00	0.000
50.0	14	105.00	1	0.071	0.929	0.260	9.93	639.64	0.000
51.0	13	70.00	2	0.154	0.846	0.220	6.65	575.77	0.000
52.0	11	68.00	1	0.091	0.909	0.200	10.32	597.73	0.000
53.0	10	65.00	1	0.100	0.900	0.180	10.30	582.70	0.000
54.0	9	66.00	0	0.000	1.000	0.180	10.39	575.22	0.000
55.0	9	63.00	0	0.000	1.000	0.180	9.39	509.22	0.000
56.0	9	64.00	0	0.000	1.000	0.180	8.39	446.22	0.000
57.0	9	65.00	0	0.000	1.000	0.180	7.39	382.22	0.000
58.0	9	60.00	0	0.000	1.000	0.180	6.39	317.22	0.000
59.0	9	60.00	0	0.000	1.000	0.180	5.39	257.22	0.000
60.0	9	55.00	1	0.111	0.889	0.180	4.39	197.22	0.000
61.0	8	50.00	0	0.000	1.000	0.160	3.88	160.00	0.000
62.0	8	42.00	0	0.000	1.000	0.160	2.88	110.00	0.000
63.0	8	38.00	0	0.000	1.000	0.160	1.88	68.00	0.000
64.0	8	30.00	2	0.250	0.750	0.160	0.88	30.00	0.000
65.0	6	22.00	0	0.000	0.000	0.120	0.00	0.00	0.000

Ro = 2099.84

G = 34.69

DM = 2.57

rm = 0.2694

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)

Repetición IV

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx	Cx
0.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	38.79	4349.10	0.26
1.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	37.79	4349.10	0.194
2.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	36.79	4349.10	0.145
3.0	50	0.00	0	0.000	1.000	1.000	35.79	4349.10	0.108
4.0	50	0.00	4	0.080	1.000	1.000	34.79	4349.10	0.08
5.0	46	0.00	1	0.022	0.920	1.000	36.77	4727.28	0.055
6.0	45	0.00	0	0.000	0.978	0.920	36.58	4832.33	0.04
7.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	35.58	4832.33	0.03
8.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	34.58	4832.33	0.022
9.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	33.58	4832.33	0.017
10.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	32.58	4832.33	0.012
11.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	31.58	4832.33	0.009
12.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	30.58	4832.33	0.007
13.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	29.58	4832.33	0.005
14.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	28.58	4832.33	0.004
15.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	27.58	4832.33	0.003
16.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	26.58	4832.33	0.002
17.0	45	0.00	0	0.000	1.000	0.900	25.58	4832.33	0.002
18.0	45	0.00	1	0.022	0.978	0.900	24.58	4832.33	0.001
19.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	24.13	4942.16	0.001
20.0	44	0.00	0	0.000	1.000	0.880	23.13	4942.16	0.001
21.0	44	0.00	4	0.091	0.909	0.880	22.13	4942.16	0.000
22.0	40	27.00	3	0.075	0.925	0.880	23.29	5436.37	0.000
23.0	37	106.00	0	0.000	1.000	0.740	24.14	5847.97	0.000
24.0	37	323.00	2	0.054	0.946	0.740	23.14	5741.97	0.000
25.0	35	398.00	1	0.029	0.971	0.700	23.43	5728.63	0.000
26.0	34	461.00	0	0.000	1.000	0.680	23.10	5487.41	0.000
27.0	34	460.00	1	0.029	0.971	0.680	22.10	5026.41	0.000
28.0	33	382.00	1	0.030	0.970	0.660	21.76	4704.79	0.000
29.0	32	376.00	1	0.031	0.969	0.640	21.42	4457.88	0.000
30.0	31	366.00	0	0.000	1.000	0.620	21.10	4213.55	0.000
31.0	31	340.00	4	0.129	0.871	0.620	20.10	3847.55	0.000
32.0	27	360.00	0	0.000	1.000	0.540	22.00	4027.19	0.000
33.0	27	358.00	0	0.000	1.000	0.540	21.00	3667.19	0.000
34.0	27	352.00	1	0.037	0.963	0.540	20.00	3309.19	0.000
35.0	26	270.00	0	0.000	1.000	0.520	19.75	3070.92	0.000
36.0	26	229.00	3	0.115	0.885	0.520	18.75	2800.92	0.000
37.0	23	220.00	0	0.000	1.000	0.460	20.13	2907.39	0.000
38.0	23	190.00	0	0.000	1.000	0.460	19.13	2687.39	0.000
39.0	23	215.00	0	0.000	1.000	0.460	18.13	2497.39	0.000
40.0	23	244.00	0	0.000	1.000	0.460	17.13	2282.39	0.000
41.0	23	293.00	0	0.000	1.000	0.460	16.13	2038.39	0.000
42.0	23	227.00	1	0.043	0.957	0.460	15.13	1745.39	0.000
43.0	22	213.00	1	0.045	0.955	0.440	14.80	1587.41	0.000
44.0	21	196.00	0	0.000	1.000	0.420	14.48	1439.86	0.000

45.0	21	178.00	2	0.095	0.905	0.420	13.48	1243.86	0.000
46.0	19	157.00	0	0.000	1.000	0.380	13.84	1178.05	0.000
47.0	19	135.00	1	0.947	0.947	0.380	12.84	1021.05	0.000
48.0	18	130.00	1	0.944	0.944	0.360	12.53	935.28	0.000
49.0	17	125.00	2	0.882	0.882	0.340	12.24	852.65	0.000
50.0	15	115.00	0	1.000	1.000	0.300	12.80	824.67	0.000
51.0	15	100.00	0	1.000	1.000	0.300	11.80	709.67	0.000
52.0	15	95.00	0	1.000	1.000	0.300	10.80	609.67	0.000
53.0	15	93.00	0	1.000	1.000	0.300	9.80	514.67	0.000
54.0	15	90.00	2	0.133	0.867	0.300	8.80	421.67	0.000
55.0	13	84.00	0	0.000	1.000	0.260	9.08	382.69	0.000
56.0	13	62.00	0	0.000	1.000	0.260	8.08	298.69	0.000
57.0	13	45.00	1	0.077	0.923	0.260	7.08	236.69	0.000
58.0	12	36.00	0	0.000	1.000	0.240	6.63	207.67	0.000
59.0	12	40.00	0	0.000	1.000	0.240	5.63	171.67	0.000
60.0	12	35.00	0	0.000	1.000	0.240	4.63	131.67	0.000
61.0	12	27.00	1	0.083	0.917	0.240	3.63	96.67	0.000
62.0	11	28.00	0	0.000	1.000	0.220	2.91	76.00	0.000
63.0	11	25.00	0	0.000	1.000	0.220	1.91	48.00	0.000
64.0	11	23.00	2	0.182	0.818	0.220	0.91	23.00	0.000
65.0	9	12.00	0	0.000	0.000	0.180	0.00	0.00	0.000

Ro = 4351.26
 G = 33.70
 DM = 2.36
 rm = 0.2938

Ro: tasa neta de reproducción

G: tiempo de una generación

DM: tiempo de duplicación (días).

rm: tasa intrínseca de incremento (huevo/hembra/día)