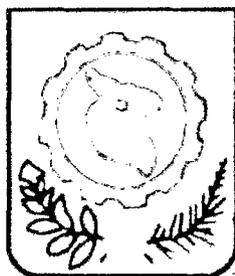


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**“Determinación del Ciclo Biológico e Índice de Predación
de *Chrysoperla externa* sobre Huevos de *Sitotroga
cereallega*, en Laboratorio, en Tarapoto Región San Martín”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
ANDERSON BARTRA RAMÍREZ**

TARAPOTO - PERÚ

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

**“Determinación del Ciclo Biológico e Índice de Predación
de *Chrysoperla externa* sobre Huevos de *Sitotroga*
cereallega, en Laboratorio, en Tarapoto Región San Martín”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ANDERSON BARTRA RAMÍREZ

A stylized signature in black ink, consisting of a large loop and a horizontal stroke.

Blgo. M. Sc. Winston F. Ríos Ruiz

Presidente

A signature in black ink, featuring a vertical line and a horizontal stroke.

Ing. Mg. Ag. Agustín Cerna Mendoza

Miembro

A signature in black ink, consisting of a series of loops and a horizontal stroke.

Ing. Eybis José Flores García

Miembro

A signature in black ink, featuring a large loop and a horizontal stroke.

Ing. Manuel Doria Bolaños

Asesor

DEDICATORIA

Con gratitud eterna a mis queridos padres **Dante Bartra Navarro y Yolanda Ramírez López** por su gran sacrificio económico, comprensión y apoyo incondicional que hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.

Para una persona muy especial por su constante apoyo incondicional en la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional de San Martín en especial a los docentes de Agronomía, por los sabios consejos que me impartieron en los claustros Universitarios.
- Al Ing. Manuel Doria Bolaños, asesor del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Mg. Ag. Agustín Cerna Mendoza, por su orientación y apoyo.
- Al Sr. Domingo Alarcón, técnico del laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de San Martín por su apoyo.
- A mis grandes amigos que me apoyaron directa e indirectamente para la realización del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICAS	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	16
V. RESULTADOS	21
VI. DISCUSIONES	34
VII. CONCLUSIONES	43
VIII. RECOMENDACIONES	44
IX. RESUMEN	45
X. SUMMARY	46
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

I. INTRODUCCIÓN

Existe una baja población de crisopas en los agro ecosistemas del valle del Bajo Mayo, posiblemente debido a la acción de un conjunto de factores como hiperparásitos y por el desplazamiento de los cultivo tradicionales por el monocultivo del arroz, por lo que es necesario realizar una crianza en el laboratorio para liberar masalmente en forma continua en los diferentes agro ecosistemas que tienen cierta estabilidad (frutales, algodón, caña de azúcar, etc). (Díaz, 2000). Par ello se requiere contar con datos referidos al predator, los mismos que facilitaran la producción comercial.

Para que se produzcan alimentos de buena calidad, es necesario que estos estén libres de contaminantes, una de las formas de atenuar la contaminación, es utilizando a los controladores biológicos para el control de plagas agrícolas. El uso del control biológico se esta difundiendo a nivel nacional, faltando determinar muchos parámetros como los de control de calidad sobre la producción, los ciclos biológicos, índices de predación entre otros. La *Chrysoperla externa* son predatoras muy voraces que se alimentan de cuerpos blandos de insectos y arácnidos así como larvas de lepidópteros (Díaz, 2000).

Es importante destacar la procedencia peruana de esta especie, la fauna mundial de esta familia comprende alrededor de 200 especies y 80 géneros de las cuales 40 especies en 7 géneros han sido reportadas para Costa Rica. Indudablemente muchas más faltan por descubrirse. La mayoría de las especies de Costa Rica aparentemente son endémicas o además sólo se encuentran en los países vecinos,

algunas de las ventajas que esta presenta como su amplia distribución, presencia de adultos a través de todo el año, fácil crianza en cautiverio y resistencia a numerosos pesticidas, razones que han hecho considerarla en los programas integrados de manejo de plagas (Núñez, 1998; Díaz y Monserrat, 1990).

En el presente estudio, se aportará con datos sobre su ciclo biológico y el comportamiento de éste predador, importante en el país.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el ciclo biológico de *Chrysoperla externa* Haguen en el Laboratorio de crianza de insectos útiles de la FCA-UNSM -T, en Morales.
- 2.2. Evaluar el comportamiento y la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre 6 diferentes dosis de huevos de *Sitotroga cerealella*, en Laboratorio.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Descripción de la Familia Chrysopidae

Núñez (1988), menciona que los chrisópidos son los neurópteros verdes de ojos dorados. Su longitud varía entre 7 y 35 mm, la mayoría de las especies tienen cuerpos y venas de las alas de color verde, la cabeza y el tórax frecuentemente presentan franjas rojas o negras y las alas y sus venas pueden estar marcadas con puntos o líneas negras, hay sólo un aparente sector radial que se origina del radio en el ala anterior, los machos y las hembras son prácticamente iguales en apariencia general. Los adultos generalmente son activos en la noche y la mayoría se alimentan de excreciones melosas de otros insectos y polen, pero unos pocos son depredadores. La presencia de un órgano timpánico en la base de las alas los capacita para detectar y evitar a los murciélagos. Algunas especies se ha demostrado que ejecutan un cortejo complicado involucrando llamadas transmitidas por el sustrato donde se encuentran y que producen por vibraciones del abdomen. Otras golpean sus alas contra el sustrato o tienen órganos estridulatorios. Los huevos de forma oval u oblongos, pedicelados son depositados solitarios o en grupos sobre el follaje.

Las larvas son similares en apariencia a las de los Hemerobiidae pero pueden ser distinguidas por un empodio en forma de tallo sobre las uñas tarsales, su color marrón plomo, destacándose claramente la cabeza, una larva pueden llegar a consumir hasta 600 huevos de capullera, tiene grandes y fuertes

mandíbulas en formas de pinzas. Son muy rápidas y voraces, se alimentan también de huevos y larvas pequeñas de otros lepidópteros, pulgones, palomitas, ácaros y otros (Núñez, 1988).

Las larvas de la mayoría de los géneros son de apariencia jorobada, de movimientos lentos y con numerosas setas torácicas en forma de gancho, entre las cuales se colocan una gran variedad de basuritas o restos de presas. En unos pocos géneros las larvas son delgadas de movimientos rápidos y no acarrear basuras. Todas las larvas son depredadoras y la mayoría de ellas se alimentan de insectos de cuerpo blando que encuentran en el follaje. Sin embargo, las larvas de las especies del género *Nacarina*, que incluye al menos 2 especies de Costa Rica, se alimentan de larvas de hormigas en los nidos de éstas. Los capullos de seda de forma redondeada son tejidos sobre el follaje (Núñez, 1988).

3.2. Clasificación Taxonómica

Núñez (1998), reporta la siguiente clasificación taxonómica:

Orden : Neuroptera
Suborden : Planipennia
Familia : Crysopidae
Género : *Chrysoperla*
Especie : *Chrysoperla externa*.

3.3. Crianza de *Chrysoperla*

Núñez (1988), menciona que las especies de crysopas se encuentran distribuido en todo el Neotropico, en una gran variedad de ambientes.

García (1994), dice que es una de las especies predatoras que se produce en forma amplia en el mundo, debido a que tiene una gran diversidad de presas. Otro aspecto importante de esta especie, es que se ha encontrado que la larva presenta tolerancia a los insecticidas, la cual es de gran valor, si se quiere utilizar un método de control integrado en diversos cultivos. Entre las características principales de una cría masiva, tenemos que la producción del insecto debe ser lo más económico posible, que ocupe un espacio pequeño, pero a la vez, que en dicha producción se obtenga un nivel óptimo de calidad.

3.3.1. Crianza de Larvas.

La crianza de larvas es la etapa crítica en la producción masiva. El manejo se ve dificultado por el asentado canibalismo que presentan especialmente las larvas jóvenes, las cuales se alimentan de huevos no eclosionados, de otras larvas e incluso de adultos. El único modo seguro para prevenir el canibalismo es criarlas en celdas separadas. Unidades de crianza con más de 50 celdas, dificulta la manipulación durante el cambio de alimento. Las larvas son alimentadas con huevos de *Sitotroga cerealella* (Oliver), pegados a cartulinas, renovados cada tres o cuatro

días siendo el consumo por larva igual al equivalente de dos pulgadas cuadradas de cartulina (Núñez, 1988).

3.3.2. Crianza de Adultos.

Los cocones que protegen la prepupa y la pupa, se encuentran adheridos a las paredes de las celdas en las unidades de crianza de las larvas. Con el propósito de favorecer el completo despojo de la última exuvia, se incrementó la humedad de la cámara, utilizando trozos de espuma plástica embebidos en agua (Núñez, 1988).

Bartra (1994), menciona que el alimento para los adultos se suministra una dieta semi artificial compuestas por dos partes de miel de abeja, una de agua y una de polen, utilizando finos hilos sobre tiras de papel encerado. La capacidad de oviposición se incrementó en un 17,5 % cuando se adicionó a la dieta una parte de proteína hidrolizada. Para un normal apareamiento y oviposición se necesitan condiciones de penumbra u oscuridad para ello se coloca una cubierta de tela negra sobre las unidades de crianza. La colección de huevos se realiza diariamente, retirando las cartulinas sobre las cuales se efectúa la postura y donde los huevos están fijos por el pedicelo. Para iniciar el ciclo de crianza de los huevos se retiran de la cartulina cortando los pedicelos con una tijera fina de punta curva depositándolos luego en placas de Petri listos para ser individualizados en las celdas.

3.4. Crianza de *Sitotroga cerealella*

Jiménez (2003), reporta lo siguiente:

3.4.1. Infestación

El ciclo de desarrollo de *Sitotroga cerealella* dura un promedio de 25 a 30 días. El proceso de infestación se inicia con la preparación de 15 Kg de sustrato (trigo) que sirve como alimento. Las cantidades pueden variar en una relación de 1g huevo/ 1kg de trigo o cebada pre cosido por 10 minutos.

3.4.2. Manejo de *Sitotroga cerealella* adultos

Después de 20 a 25 días, inicia la emergencia de las primeras polillas.

3.4.3. Recuperación de Huevos

Se inicia a los tres días después de haber puesto el trigo en el gabinete (28 - 33 días después de la infestación). Los frascos se cambian diariamente y se someten al cernido para obtener los huevos de *Sitotroga cerealella*.

Mediante el cernido las posturas se retiran del papel doblado en forma de acordeón por las paredes del frasco pasando por su superficie una brocha de nylon para desprender los huevos que habían depositado las polillas sobre el papel. Esta actividad se realiza diariamente. El operador debe protegerse con una máscara contra las escamas de las polillas, luego se somete a una ventilación con la finalidad de separar los huevos de las escamas de las polillas y se procedió al pesado. Una parte de la producción fue utilizada para reciclaje de la crianza de *S. cerealella* y la otra parte para la alimentación de *Chrysoperla externa*.

3.5. Trabajos Realizados Sobre Crianza de *Chrysoperla externa*

Cuadro 1: Ciclo biológico y etapa de reproducción de *Chrysoperla externa* criados con huevos de *Sitotroga cerealella*

Estado de desarrollo	Verano días 25,3 °C – 78 % H. R.	Invierno días
Inmadura		
Huevo	4,0 ± 0,5	7,0 ± 1,2
Larva I	4,0 ± 0,3	5,0 ± 1,0
Larva II	4,0 ± 0,4	5,0 ± 0,5
Larva III	4,0 ± 0,56	7,0 ± 0,8
Prepupa	4,0 ± 1,0	2,0 ± 1,1
Pupa	8,0 ± 0,9	18,0 ± 1,5
Huevo a adulto	27,0	42,0
Adulto		
Madures sexual	3,0 ± 1,5	4,0 ± 2,5
Pre oviposición	6,0 ± 2,5	100,0 ± 2,5
Oviposición	36,0 ± 3,7	42,0 ± 3,9
Longevidad macho	31,0 ± 4,2	33,0 ± 2,9
Hembra	49,0 ± 3,8	56,0 ± 4,1
Rafio sexual		
Macho/hembra	40/60	50/50
Capacidad de oviposición (huevo por hembra)	523,0 ± 99,8

Fuente: Núñez (1988).

Tauber (1983), menciona que el tiempo de desarrollo de huevo a adulto varía de acuerdo a factores de temperatura, humedad relativa, fotoperiodo y dieta de la larva. En el siguiente cuadro se observa el tiempo de desarrollo bajo condiciones de 27 °C y 14 horas luz.

Cuadro 2: Tiempo de desarrollo bajo condiciones de 27°C y 14 horas luz.

Estado de desarrollo	Días
Huevo	4,0
Larva del primer estadio	3,0
Larva del segundo estadio	2,4
Larva del tercer estadio	3,0
Pupa	9,0
Total	21,4

Fuente: Tauber (1983).

Cuadro 3: Medidas en mm de los estadios biológicos de *Chrysoperla externa*.

Estados de desarrollo	<i>Chrysoperla externa</i>
Posturas	
Huevo	1,0 ± 0,2
Pedicelo	5,0 ± 1,5
Larvas	
I	2,0 ± 1,0
II	3,0 ± 1,5
III	7,0 ± 1,1
Cocón	
Diámetro	5,0 ± 0,7
Adulto	
Hembra	9,0 ± 1,6
Macho	7,0 ± 1,0

Fuente: Núñez (1988).

Jiménez (2003), en su trabajo realizado a nivel de laboratorio sobre crianza de *Chrysoperla externa* bajo una temperatura de 27,5 °C y humedad relativa promedio de 78 % registró el siguiente ciclo biológico:

Cuadro 4: Duración del ciclo biológico de *Chrysoperla externa*.

Estados de desarrollo	Días
Huevo	3 – 4
Larvas I, II, III	10 – 11
Cocón (pupas)	12 – 14
Adulto (longevidad total)	26 – 28
Total	51 - 57

Fuente: Jiménez (2003).

3.6. Especialización de los insectos predadores en presas

3.6.1 Especificidad en las presas y manejo de plagas

Obrycki (2001), reporta que la amplitud de la dieta representa un componente clave en la ecología, comportamiento y diversidad evolutiva de los predadores, la especificidad en la presa choca directamente con el uso de predadores en todos los tipos de control biológico, importación.

Además agrega que el primer éxito moderno en control biológico involucró un predador altamente específico. Sin embargo, en manejo de plagas no siempre es necesaria la especificidad de la presa; muchas especies predatoras que actualmente son producidas en masa y liberadas en huertos y cultivos de campo tienen rangos de presas relativamente amplios; ejemplo de esto incluyen a las alas de encaje verde *Chrysoperla carnea* y *C. rufilabris*. El deseo de especificidad dietética presenta un reto doble para los programas de control biológico clásico que involucran predadores. Por una parte, la interacción entre el predador y la plaga objetivo debe ser predecible; por los requisitos nutricionales de un predador

introducido, pueden ser complejos y es posible que incluyan factores que no hayan sido previamente establecidos la aceptación o preferencia en un habitat de una nueva presa, obtención de nutrientes de néctar. Es uso de esos recursos dietéticos tienen importantes implicaciones para el resultado y estabilidad de la dinámica predator - presa. Dado el amplio rango de variabilidad en la amplitud de la dieta de los insectos predadores.

3.6.2 Especificidad en la presa y conservación del medio ambiente.

Obrycki (2001), reporta la liberación de insectos predadores con un rango de hospederos relativamente amplio plantea preguntas significativas en relación con los efectos negativos sobre organismos que no son el objetivo. Es posible que predadores introducidos puedan moverse fuera del área del cultivo objetivo y se alimenten de especies diferentes a las plagas (posiblemente especies raras o en peligro de extinción). Hasta donde sabemos, los efectos adversos de la introducción de insectos predadores han sido examinados solo para una especie. Por tanto, la evaluación de la amplitud de la dieta debe ser una parte integral de la evaluación previa a la liberación de especies entomófagas, especialmente cuando pueden estar en riesgo especies raras o en peligro.

3.6.3 Insectos Predadores

Típicamente los insectos predadores se caracterizan por un juego de atributos que los distingue de los parasitoides, el otro grupo grande de

insectos entomófagos. Son grandes en relación con sus presas y requieren más de un individuo presa para completar su desarrollo; sus estados inmaduros son predadores y de vida libre y muchas especies de insectos predadores lo son tanto cuando adultos como en los estados inmaduros. Para la mayoría de los insectos predadores, la presa consiste de otros insectos, pero algunos pueden consumir animales de otras clases. Excepto por los Hymenoptera predadores que improvisan sus nidos con presas, los insectos predadores consumen su presa inmediatamente después del ataque. Hay predadores en aproximadamente 20 órdenes de insectos. Los únicos órdenes de insectos de los cuales no se sabe que contengan especies predatoras son Isóptera, Phasmatodea, Phthiraptera y Siphonaptera. (Tauber y Tauber, 2001)

3.6.4 Hábitos Alimenticios De Los Insectos Predadores.

Tauber y Tauber (2001), dice que los insectos predadores exhiben una gran variación en su rango de dieta. Algunos, por ejemplo, el escarabajo vedalia, *Rodolia cardinalis* y las alas de encaje verde *Chrysopa slossonae*, son altamente específicos y se alimentan sólo de una especie de presa. Otros, por ejemplo los coccinélidos que se alimentan de áfidos *Hippodamia convergens* y *Adalia bipunctata*, son entomófagos u oligófagos y restringen su alimentación a un rango de tasa relacionados. Vale la pena destacar que muchas especies con amplio rango de presas contienen biotipos y poblaciones que difieren en sus respuestas a la presa; los ejemplos incluyen arañas saltonas y constructoras de telas y las alas

de encaje verde *Chrysopa quadripunctata*. En ciertos casos, microorganismos simbióticos pueden suministrar nutrientes para reproducción o desarrollo. Por ejemplo, el ala de encaje verde común *Chrysoperla carnea* guarda levaduras (*Torulopsis*) en un divertículo esofágico agrandado; estas levaduras pueden suministrar aminoácidos esenciales que faltan en la dieta de las alas de encaje. Los predadores se pueden clasificar de acuerdo con el estado del ciclo de vida de la presa que ellos atacan (por ejemplo, predadores de huevos), su estrategia de alimentación (por ejemplo, buscadores activos, emboscadores o los que filtran el alimento, los que construyen redes o arañas bolas). Aunque estos tipos de categorías pueden dar una información general sobre el tipo de presa que toman, no tienen valor predictivo en cuanto a la especificidad en la presa para especies individuales.

Tauber y Tauber (2001), agrega que en este sentido, es de significado tanto teórico como práctico que la filogenia del predador puede ser una clave importante para la preferencia por las presas y la amplitud de las presas que consumen. Por ejemplo, entre los Coccinellidae, los Chilocorninae se alimentan de insectos escamas homópteros, la mayor parte de especies de Coccinellidae son predadores de áfidos y los Stethorinae se han especializado en especies de ácaros fitófagos. Sin embargo, es crítico notar que especies hermanas pueden diferir en el rango de presas que toman dentro de su tipo preferido de presa; por ejemplo, especies hermanas pueden incluir un generalista y uno especializado en alimentarse de áfidos. Por tanto, se debe tener cuidado

al usar las relaciones filogenéticas para establecer generalidades sobre la amplitud de presas de tasa específicos.



IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del Experimento

El presente trabajo se realizó entre los meses de enero a abril de 2005, en el Laboratorio de Crianza de Insectos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín (Ciudad Universitaria), a una temperatura promedio de 28,08 °C y humedad relativa de 82,60 %.

Ubicación Política

Distrito : Morales
Provincia : San Martín
Región : San Martín

Ubicación Geográfica

Longitud Oeste : 76° 27' 55"
Latitud Sur : 06° 29' 40"
Altitud : 350 m.s.n.m.m.

Parámetros climáticos registrados

Cuadro 5: Datos climáticos registrados durante el experimento

Meses	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Marzo	24,80	28,80	26,80	78,90	81,10	80,80
Abril	27,10	31,60	29,35	83,47	85,33	84,40
Promedio	25,95	30,20	28,08	81,19	83,22	82,60

Fuente: Laboratorio de Crianza de Insectos – UNSM-T-2005.

4.2. Metodología

4.2.1. Preparación de la caja entomológica para la crianza.

La preparación de la caja consistió en lavarla, forrarla con papel bulki interiormente, reparación de las mangas y colocación del vidrio. La caja se colocó sobre latas semi llenas de petróleo para evitar el ataque de hormigas durante la crianza.

4.2.2. Colección de *Chrysoperla externa*.

El predador se obtuvo realizando muestreos continuos en los cultivos de cítricos, en el sector Oasis, ubicado en el Distrito de Morales, donde se colectaron huevos, larvas y adultos, transportándolos en vasos descartables al laboratorio, para luego colocarlos en la caja entomológica previamente preparada.

4.2.3. Crianza masal del insecto recolectado.

Se colocó un macetero con un ramo de cítricos para simular el ambiente natural en que se desarrollan y así continuar con su ciclo biológico. Con la finalidad de bajar la temperatura durante las tardes, se utilizó una franela húmeda sobre las jaulas de crianza. A los adultos se los alimentó con una mezcla de miel, polen y levadura de cerveza, colocándose en placas de plástico colgadas de un hilo en la parte superior de la caja entomológica, esta alimentación se realizó diariamente.

4.2.4. Recolección de huevos de *Chrysoperla externa*

Se recolectó 30 huevos de *Chrysoperla externa* de las cajas de crianza masal ovipositados el mismo día. Cada huevo se colocó en recipientes de plástico de 0,35 m x 0,25 m x 0,10 m de dimensión, estos contenían papel secante en la base, para evitar la humedad excesiva.

4.2.5. Alimentación de las larvas

Luego de la eclosión de los huevos (4 días) en los recipientes, las larvas de los diferentes estadios se alimentaron con huevos de *Sitotroga cerealella* bajo diferentes dosis tal como se detalla en el cuadro 5. Los huevos de *S. cerealella* fueron facilitados por el personal de crianza de insectos del Laboratorio de Entomología. La alimentación de *Chrysoperla externa* se realizó diariamente, las dosis se pesaron en una balanza analítica y al día siguiente se pesaba los huevos que no fueron consumidos por las larvas.

4.3. Diseño Experimental

Para el presente trabajo, se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA), con seis tratamientos y 5 observaciones.

Cuadro 6: Dosis de alimentos en estudio.

Tratamientos	Dosis	Unid. Experim.	5 Pruebas
T ₁	0,003 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5
T ₂	0,005 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5
T ₃	0,007 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5
T ₄	0,009 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5
T ₅	0,011 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5
T ₆	0,013 g	1 larva	R1/R2/R3/R4/R5

Material en estudio

- *Chrysoperla externa*
- Diferentes dosis de huevos de *Sitotroga cerealella*

4.4. Parámetros Evaluados

Para la determinación del ciclo biológico y el comportamiento en los diferentes estadios en la F1 y sus variaciones por efecto de las dietas, se evaluaron los siguientes parámetros:

4.4.1. Duración de días de la primera, segunda y tercera muda

Se procedió a evaluar los días que pasaron para cada estadio en los diferentes tratamientos, con la finalidad de contrastar con la literatura existente.

4.4.2. Tamaño de la primera, segunda y tercera muda

Se midió la longitud en cada cambio de estadio o cambio de exoesqueleto, caracterizándose por dejar una exuvia. Las observaciones se realizaron todos los días para constatar la muda. Para lograr realizar la medida longitudinal de las larvas, se procedió a colocarlas en la refrigeradora durante 3 minutos, a fin de que tengan un enfriamiento y puedan estirarse y estar quietas en el momento de la medición.

4.4.3. Duración de días del cocón

Se procedió a evaluar los días que pasó el insecto desde la formación del cocón hasta la eclosión del adulto.

4.4.4. Días a la eclosión del adulto (Ciclo de desarrollo)

Se evaluó los días que transcurrieron desde la eclosión del huevo hasta la eclosión del adulto.

4.4.5. Longevidad

Se evaluó los días que transcurrieron desde la eclosión del adulto hasta la muerte.

4.4.6. Consumo del alimento

Se registró el peso del alimento sobrante de las diferentes dietas, parámetro que se evaluó diariamente, durante el ciclo larval de *Chrysoperla externa*; estos resultados se promediaron al final de la etapa larval.

V. RESULTADOS

5.1. Días desde la eclosión hasta la primera muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

Cuadro 7: Análisis de varianza para días desde la eclosión hasta la primera muda.

F. de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	15,6	3,12	20,35	**
Error	24	3,68	0,15		
Total	29	19,28			

** : Altamente significativo

C.V. = 12,63 %

$R^2 = 80,91 \%$

$X = 3,10$

Cuadro 8: Prueba de Duncan para días desde la eclosión hasta la primera muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific.Duncan
T ₁	0,003	4,00	a
T ₃	0,007	3,74	a
T ₂	0,005	3,64	a
T ₄	0,009	2,74	b
T ₅	0,011	2,24	b
T ₆	0,013	2,24	b

5.2. Días a la Segunda Muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

Cuadro 9: Análisis de varianza para días a la segunda muda.

F. de Variación	G .L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,45	0,09	26,96	**
Error	24	0,08	0,003		
Total	29	0,53			

** : Altamente significativo

C.V. = 2,54 %

$R^2 = 84,88 \%$

$X = 2,27$

Cuadro 10: Prueba de Duncan para días a la segunda muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific.Duncan
T ₅	0,011	5,00	a
T ₁	0,003	4,42	b
T ₄	0,009	4,40	b
T ₂	0,005	4,02	c
T ₃	0,007	4,02	c
T ₆	0,013	3,19	d

5.3. Días a la Tercera Muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

Cuadro 11: Análisis de varianza para días a la tercera muda.

F. de Variación	G .L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,91	0,18	28,97	**
Error	24	0,15	0,006		
Total	29	1,06			

** : Altamente significativo

C.V. = 3,47 %

$R^2 = 85,78 \%$

X = 2,28

Cuadro 12: Prueba de Duncan para días a la tercera muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific. Duncan.
T ₆	0,013	6,02	a
T ₃	0,007	4,21	b
T ₅	0,011	4,02	b
T ₄	0,009	4,02	b
T ₂	0,005	3,80	bc
T ₁	0,003	3,39	c

5.4. Longitud de la Larva de *Chrysoperla externa* al momento de la Primera Muda.

Cuadro 13: Análisis de varianza para longitud de la larva a la primera muda.

F. de Variación	G .L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,34	0,07	53,30	**
Error	24	0,03	0,001		
Total	29	0,37			

** : Altamente significativo

C.V. = 1,85 %

$R^2 = 91,74 \%$

$X = 1,92$

Cuadro 14: Prueba de Duncan para longitud de la larva a la primera muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Longitud (mm)	Signific.Duncan
T ₆	0,013	3,24	a
T ₅	0,011	3,09	a
T ₃	0,007	2,87	b
T ₄	0,009	2,63	c
T ₂	0,005	2,31	d
T ₁	0,003	2,10	e

5.5. Longitud de la Larva de *Chrysoperla externa* al momento de la Segunda Muda.

Cuadro 15: Análisis de varianza para longitud de la larva a la segunda muda.

F. de Variación	G .L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	6,65	1,33	18,42	**
Error	24	1,73	0,07		
Total	29	8,34			

** : Altamente significativo

C.V. = 7,52 %

$R^2 = 79,33 \%$

$X = 3,57$

Cuadro 16: Prueba de Duncan para longitud de la larva a la segunda muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Longitud (mm)	Signific.Duncan
T ₆	0,013	4,40	a
T ₅	0,011	3,80	b
T ₄	0,009	3,60	b
T ₃	0,007	3,54	bc
T ₂	0,005	3,20	cd
T ₁	0,003	2,90	d

5.6. Longitud de la Larva de *Chrysoperla externa* al momento de la Tercera Muda.

Cuadro 17: Análisis de varianza para longitud de la larva a la tercera muda.

F. de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	17,34	3,47	37,63	**
Error	24	2,21	0,09		
Total	29	19,55			

** : Altamente significativo

C.V. = 4,77 %

$R^2 = 88,68 \%$

X = 6,36

Cuadro 18: Prueba de Duncan para longitud de la larva a la tercera muda.

Tratamientos	Dosis (g)	Longitud (mm)	Signific.Duncan
T ₄	0,009	7,20	a
T ₆	0,013	7,10	a
T ₅	0,011	6,80	a
T ₂	0,005	6,10	b
T ₃	0,007	5,90	b
T ₁	0,003	5,04	c

5.7. Duración del estado de pupa en días

Cuadro 19: Análisis de varianza para duración del estado de pupa en días.

F. de Variación	G . L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,15	0,03	21,13	**
Error	24	0,04	0,001		
Total	29	0,19			

** : Altamente significativo

C.V. = 1,06 %

$R^2 = 81,49 \%$

$X = 3,61$

Cuadro 20: Prueba de Duncan para duración del estado de pupa en días.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific.Duncan
T ₄	0,009	12,78	a
T ₁	0,003	12,38	b
T ₃	0,007	12,21	b
T ₆	0,013	12,03	b
T ₅	0,011	11,63	c
T ₂	0,005	11,18	d

5.8. Días a la Eclosión del Adulto de *Chrysoperla externa*

Cuadro 21: Análisis de varianza para días a la eclosión del adulto.

F. de Variación	G . L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	10,00	2,00	18,73	**
Error	24	2,56	0,11		
Total	29	10,00			

** : Altamente significativo

C.V. = 1,38 %

$R^2 = 79,59 \%$

$X = 23,63$

Cuadro 22: Prueba de Duncan para días a la eclosión del adulto.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific.Duncan
T ₄	0,009	24,48	a
T ₃	0,007	24,04	b
T ₁	0,003	24,00	b
T ₂	0,005	23,30	c
T ₆	0,013	23,14	cd
T ₅	0,011	22,84	d

5.9. Longevidad de la *Chrysoperla externa*

Cuadro 23: Análisis de varianza para longevidad de la *Chrysoperla externa*.

F. de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,73	0,15	42,85	**
Error	24	0,08	0,003		
Total	29	0,81			

** : Altamente significativo

C.V. = 3,72 %

$R^2 = 89,93 \%$

$X = 1,56$

Cuadro 24: Prueba de Duncan para longevidad de la *Chrysoperla externa*.

Tratamientos	Dosis (g)	Días	Signific.Duncan
T ₆	0,013	2,29	a
T ₃	0,007	1,99	b
T ₅	0,011	1,39	c
T ₄	0,009	1,18	cd
T ₁	0,003	1,00	d
T ₂	0,005	1,00	d

5.10. Alimento Consumido

Cuadro 25: Análisis de varianza para alimento consumido en gramos/día.

F. de Variación	G .L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.
Tratamiento	5	0,00001443	0,00000289	41,70	**
Error	24	0,00000166	0,00000007		
Total	29	0,00001609			

** : Altamente significativo

C.V. = 10,45 %

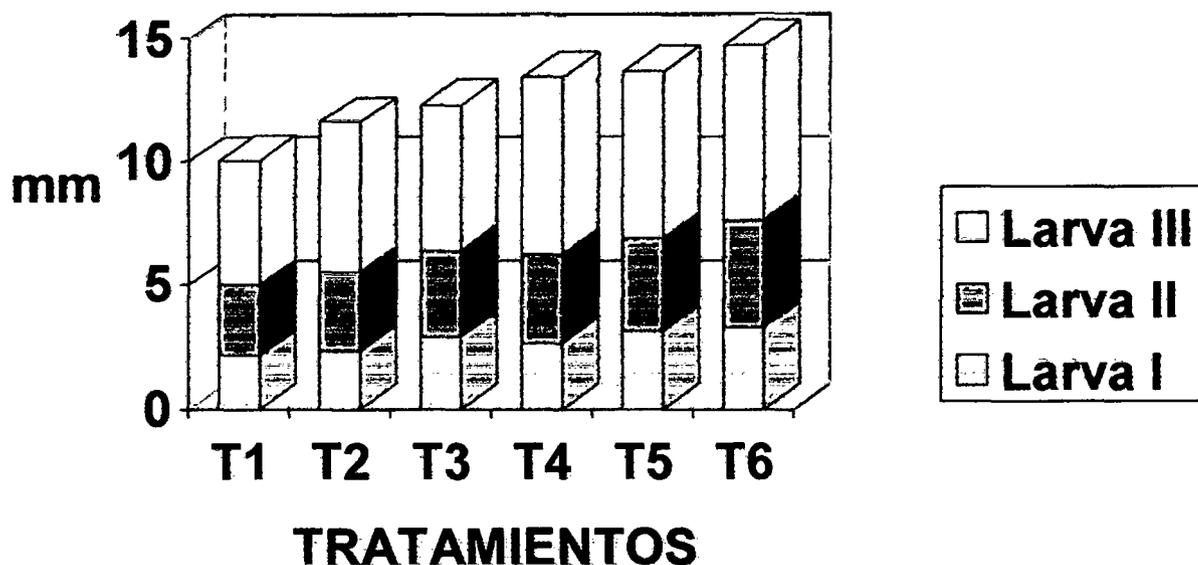
$R^2 = 89,67 \%$

$X = 0,002517$

Cuadro 26: Prueba de Duncan para alimento consumido en gramos/día.

Tratamientos	Dosis (g)	Alimento (g)	Signific.Duncan
T ₆	0,013	0,0036211	a
T ₅	0,011	0,0029270	b
T ₄	0,009	0,0028180	b
T ₂	0,005	0,0023260	c
T ₃	0,007	0,0018701	d
T ₁	0,003	0,0015402	d

GRÁFICO 01: LONGITUD DE LA LARVA I,II, III EN mm

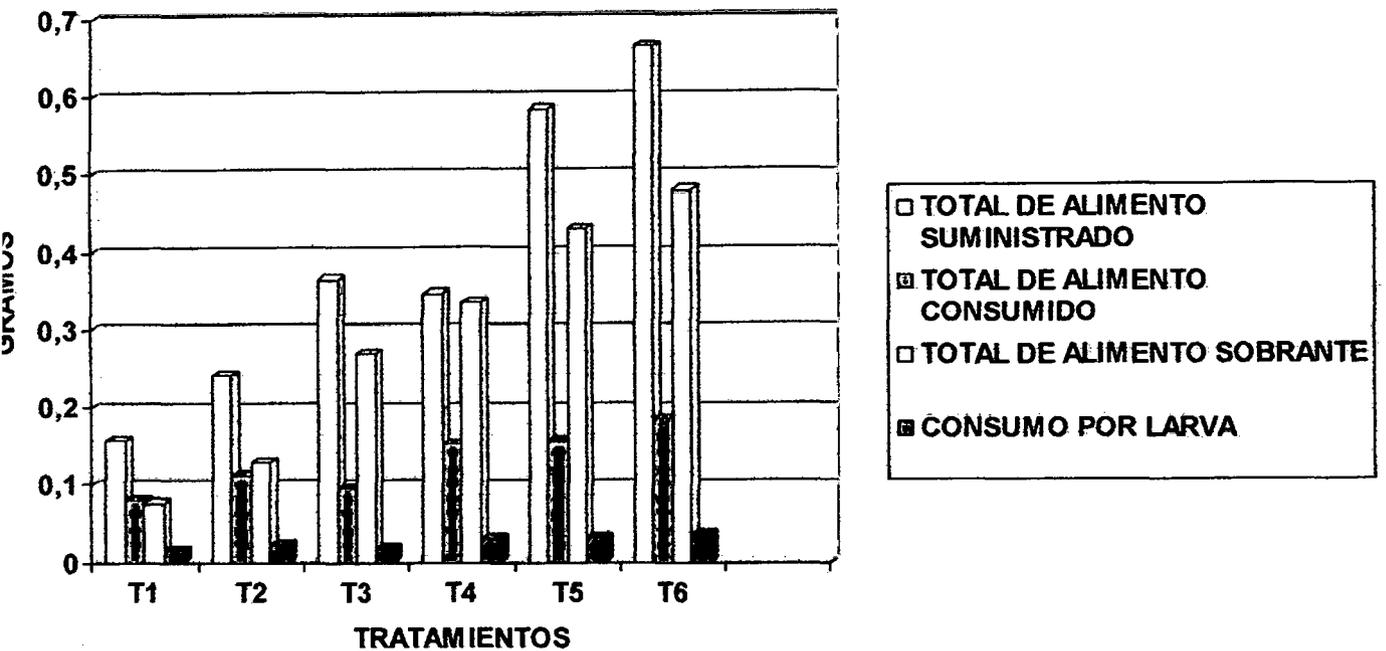


5.11. Resumen del alimento consumido.

Cuadro 27: Resumen del alimento consumido.

Tratam.	Total de alimento suministrado (g)	Total de alimento consumido (g)	Total de alimento sobrante (g)	Consumo por larva (g)
T ₁	0,156	0,07959	0,07641	0,01592
T ₂	0,240	0,11140	0,12860	0,02228
T ₃	0,364	0,09513	0,26870	0,01903
T ₄	0,346	0,15060	0,33540	0,03012
T ₅	0,583	0,15460	0,42840	0,03092
T ₆	0,663	0,18450	0,47850	0,03690

GRÁFICO 02: ALIMENTO CONSUMIDO

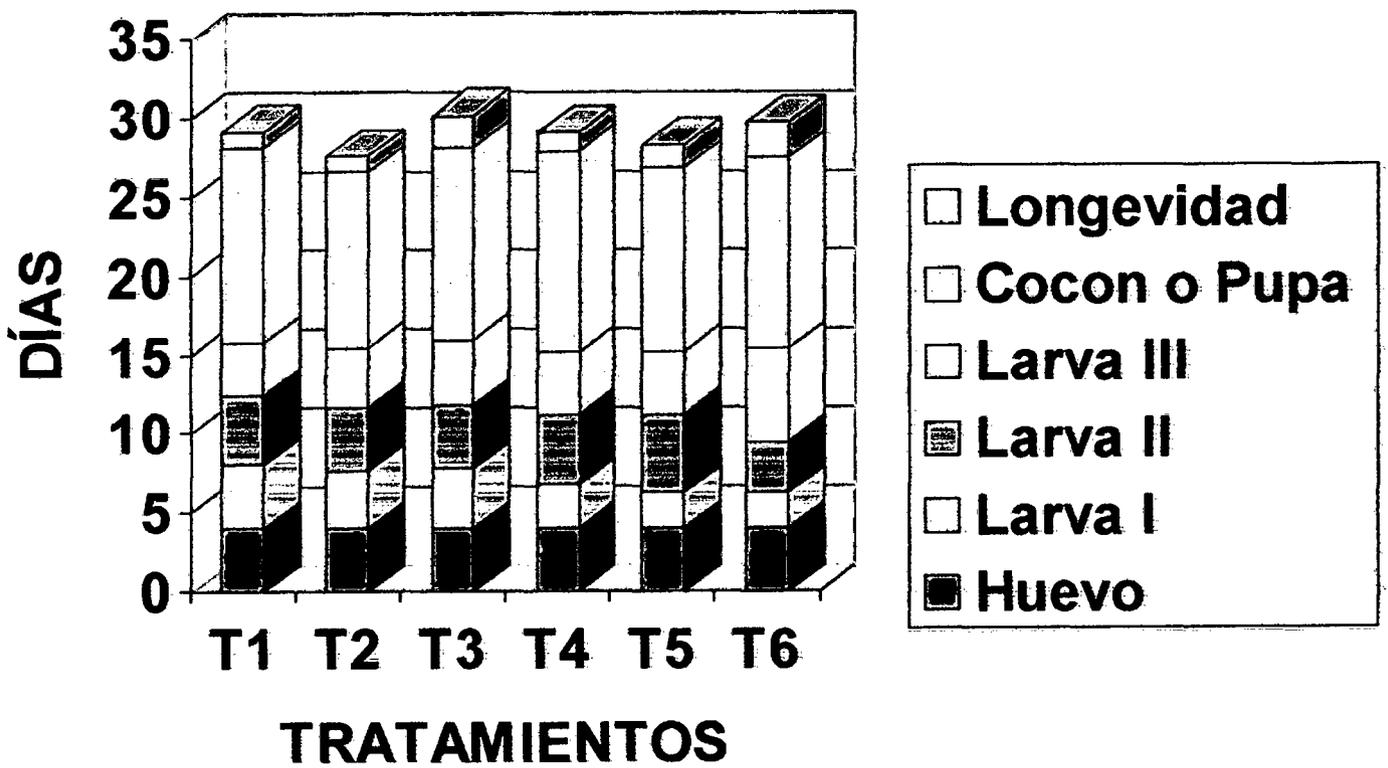


5.12. Ciclo Biológico de *Chrysoperla externa*

Cuadro 28: Ciclo Biológico de *Chrysoperla externa*.

Trat.	Dosis (g)	Huevos (días)	Días			Días de cocón	Longevidad	Total	Tamaño (mm)		
			Larva I	Larva II	Larva III				Larva I	Larva II	Larva III
T1	0,003	4	4,00	4,42	3,39	12,38	1	29,19	2,10	2,90	5,04
T2	0,005	4	3,64	4,02	3,80	11,18	1	27,64	2,31	3,20	6,10
T3	0,007	4	3,74	4,02	4,21	12,21	3,99	32,17	2,87	3,54	5,90
T4	0,009	4	2,74	4,40	4,02	12,78	1,18	29,12	2,63	3,60	7,20
T5	0,011	4	2,24	5,00	4,02	11,63	1,39	28,28	3,09	3,80	6,80
T6	0,013	4	2,24	3,19	6,02	12,03	2,29	29,77	3,24	4,40	7,10
Σ		24	18,60	25,05	25,46	72,21	10,85	176,17	16,24	21,44	38,14
x		4	3,10	4,18	4,24	12,04	1,81	29,36	2,71	3,57	6,36

GRÁFICO 03: CICLO BIOLÓGICO





VI. DISCUSIONES

6.1. Días desde la eclosión hasta la primera muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

El cuadro 7, muestra el análisis de varianza para días desde la eclosión hasta la primera muda de *Chrysoperla externa*, alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*, resultando altamente significativo entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 12,63 % y coeficiente de determinación de 80,91 % muestra que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 8, muestra la prueba de Duncan para días desde la eclosión hasta la primera muda, corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₁ (0,003 g) alargó esta fase a 4 días siendo mayor que las demás dosis, no diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T₃ (0,07 g) y T₂ (0,005 g) que con promedios de 3,74 y 3,64 días superaron a los tratamientos T₄ (0,009 g), T₅ (0,011 g) y T₆ (0,013 g) que obtuvieron 2,74; 2,24 y 2,24 días respectivamente.

Esto muestra que a mayores dosis de alimentación la duración del primer estadio se acelera. Estos resultados tienen mucha similitud con lo reportado por Tauber (1983) reportando 2 días para esta fase larval; siendo inferiores a Núñez (1988) alcanzando 4 días en esta fase alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

6.2. Días a la segunda muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

El cuadro 9, muestra el análisis de varianza para días a la segunda muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*, resultando altamente significativo entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 2,54 % y coeficiente de determinación de 84,88 % muestra que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 10, muestra la prueba de duncan para días a la segunda muda, corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₅ (0,011 g) alargó esta fase a 5 días siendo mayor que las demás dosis. Las dosis 0,003 y 0,009 g no se diferenciaron estadísticamente obteniendo promedios de 4,42 y 4,40 días. El T₆ (0,013) con 3,19 días fue la dosis que registró menor promedio.

Estos resultados muestran que durante esta fase larval, estas tienen una alimentación variada. Estos resultados tienen mucha similitud con lo reportado por Tauber (1983) reportando 3 días para esta fase larval; siendo inferiores a Núñez (1988) que alimentando a larvas de *Chrysoperla externa* con *Sitotroga cerealella* alcanzó 4 días en esta fase larval.

6.3. Días a la tercera muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella*.

El análisis de varianza para días a la tercera muda de *Chrysoperla externa* alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella* (cuadro 11), resultó altamente significativo entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3,47 % y coeficiente de determinación de 85,78 % muestra que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 12, muestra la prueba de duncan para días a la segunda muda, corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₆ (0,013 g) alargó esta fase a 6,02 días; las dosis 0,007; 0,011; 0,009 y 0,005 g no se diferenciaron estadísticamente obteniendo promedios de 4,21; 4,02; 4,02 y 3,80 días respectivamente. El T₁ (0,03) con 3,39 días fue la dosis que registró el menor tiempo durante esta fase larval.

Estos datos muestran que durante esta fase larval, estas requieren de menores dosis de alimentación. Estos resultados fueron superiores a los registrados por Tauber (1983) reportando 3 días para esta fase larval y similar por lo alcanzado por Núñez (1988) alcanzando 4 días en esta fase larval.

6.4. Longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la primera muda.

En el cuadro 13, muestra el análisis de varianza para longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la primera muda, resultando altamente significativa para tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 1,85 % y el coeficiente de determinación de 91,74 % muestran que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 14, muestra la prueba de Duncan para longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la primera muda (mm), corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₆ con 3,24 mm superó estadísticamente a los demás tratamientos que registraron promedios de 3,09; 2,87; 2,63; 2,31 y 2,10 mm para los tratamientos T₅, T₃, T₄, T₂ y T₁ respectivamente.

Los resultados obtenidos de las menores dosis tienen similitud con lo reportado con Núñez (1988) que registró promedios de $2,0 \pm 1$ mm, más no con las mayores dosis (0,013 y 0,011 g de huevos de *Sitotroga cerealella*) que registraron promedios de 3,24 y 3,09 mm respectivamente.

6.5. Longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la segunda muda.

En el cuadro 15, muestra el análisis de varianza para longitud de la larva de la *Chrysoperla externa* al momento de la segunda muda, resultando altamente significativa para tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 7,52 % y el coeficiente de determinación de 79,33 % muestran que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 16, muestra la prueba de Duncan para longitud de la larva de la *Chrysoperla externa* al momento de la segunda muda (mm), corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₆ con 4,40 superó estadísticamente a los demás tratamientos que registraron promedios de 3,80; 3,60; 3,54; 3,20 y 2,90 mm para los tratamientos T₅, T₄, T₃, T₂ y T₁ respectivamente.

A mayor dosis de alimentación las larvas tienen un mayor crecimiento. Estos resultados fueron similares a lo reportado por Núñez (1988) que registró $3 \pm 1,5$ mm.

6.6. Longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la tercera muda.

En el cuadro 17, muestra el análisis de varianza para longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la tercera muda, resultando altamente significativa para tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 4,77 % y el coeficiente de determinación de 88,68 % muestran que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 18, muestra la prueba de Duncan para longitud de la larva de *Chrysoperla externa* al momento de la tercera muda (mm), corroborando la significancia que existe entre tratamientos. El T₄, T₆ y T₅ con 7,20; 7,10 y 6,80 mm respectivamente superaron estadísticamente a los demás tratamientos que registraron promedios de 6,10; 5,90 y 5,04 mm para los tratamientos T₂, T₃, y T₁ respectivamente.

A mayor dosis de alimentación las larvas tienen un mayor crecimiento. Los resultados obtenidos fueron similares a lo reportado por Núñez (1988) que registró $7,0 \pm 1,1$ mm para las dosis de 0,009; 0,013; 0,011; 0,005 y 0,007 g de huevos de *Sitotroga cerealella* y no para la dosis 0,003 g.

6.7. Duración del estado de pupa en días

El análisis de varianza para el número de días desde la formación del cocón (pupa) hasta la emergencia del adulto (cuadro 19), resultó altamente significativo entre tratamientos, el coeficiente de variabilidad de 1,06 % y el coeficiente de determinación de 81,49 % muestran el efecto de la alimentación sobre el desarrollo del insecto.

La prueba de Duncan para número de días desde la formación del cocón (pupa) hasta la emergencia del adulto (cuadro 20), resultó con diferencia significativa entre tratamientos; indicando que el T₄ (0,009 g) con 12,78 días superó estadísticamente a los demás tratamientos, que registraron 12,38; 12,21; 12,03; 11,63 y 11,18 días para T₁, T₃, T₆, T₅ y T₂ respectivamente.

Los datos obtenidos fueron similares a los que reporta Núñez (1988) alcanzando promedios de $12 \pm 1,9$ días.

6.8. Días a la eclosión del adulto de *Chrysoperla externa*

El análisis de varianza para días a la eclosión del adulto de *Chrysoperla externa* (cuadro 21), resultó altamente significativo entre tratamientos, el coeficiente de variabilidad de 1,38 % y el coeficiente de determinación de 79,59 % muestra que la cantidad de alimento tiene influencia significativa en el crecimiento y desarrollo de la larva de la *Chrysoperla externa*.

La prueba de Duncan para días a la eclosión del adulto de *Chrysoperla externa* (cuadro 22), resultó con diferencia significativa entre tratamientos; indicando que el T₄ (0,009) alargó esta fase a 24,48 días; así mismo los tratamientos T₃ (0,007 g) y T₁ (0,003 g) registraron promedios de 24,04 y 24,00 días. El tratamiento T₅ con 22,84 días acortó este estadio comparativamente con las demás dosis.

Los datos obtenidos fueron similares a lo reportado por Núñez (1988) registrando un promedio de 27 días desde huevo hasta adulto.

6.9. Longevidad de la *Chrysoperla externa*

El cuadro 23 muestra el análisis de varianza para longevidad de la *Chrysoperla externa*, resultando altamente significativo entre tratamientos, el coeficiente de variabilidad de 3,72 % y el coeficiente de determinación de 89,93 % muestran el efecto de la alimentación sobre el desarrollo y resistencia del insecto.

El cuadro 24 muestra la prueba de Duncan para longevidad de la *Chrysoperla externa*, corroborando la significancia que existe entre tratamientos; el T₆ (0,013 g) con 2,29 días superó estadísticamente a los demás tratamientos que registraron 1,99; 1,39; 1,18 1,00 y 1,00 para T₃, T₅, T₄, T₁ y T₂ respectivamente. La muerte temprana del insecto en estado adulto se debió principalmente al tipo de alimentación toda vez que durante su fase adulta el insecto se alimenta únicamente de néctar, polen y la ligamaza del áfido, Jiménez (2003).

6.10. Alimento consumido en gramos.

El análisis de varianza para el alimento consumido en gramos (cuadro 25), resultó altamente significativo para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es 10,45 % y el coeficiente de determinación de 89,67 % muestra el efecto de la dosis de alimentación sobre la larva de la *Chrysoperla externa*.

El cuadro 26, muestra la prueba de Duncan para el alimento consumido por día; indicando que a mayores dosis de alimentación el consumo es mayor. Por otro lado se observó que este alimento natural no es muy consumido por el insecto posiblemente por que no esta dentro de los rangos de preferencia provocando la muerte temprana; tal como reporta Jiménez (2003) que el consumo de huevos de *Sitotroga cerealella* durante la fase larval fue menor en comparación con la alimentación basado en queresas, pulgones y mosca blancas de los cítricos.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La dosis más alta de alimento T₆ (0,013 g) alcanzó mayor preciosidad para las fases larvales I y II a 2,24 y 3,19 días respectivamente. En la fase larval III se acortó con la dosis menor (0,003 g)
- 7.2. El mayor tamaño de la larva I y II de la *Chrysoperla externa* se obtuvo con la dosis mayor T₆ (0,013 g), con un promedio de 3,24 y 4,40 mm respectivamente; en la fase larval III el T₄ (0,009 g) con un promedio de 7,20 mm alcanzó el mayor tamaño.
- 7.3. La muerte precoz de los adultos de *Chrysoperla externa* fue por inanición ya que estos no preferían el alimento suministrado (huevo de *Sitotroga cerealella*).
- 7.4. El ciclo biológico de la *Chrysoperla externa* (desde huevo hasta la muerte del adulto) alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella* en condiciones de laboratorio fue de 29,36 días. Con una longevidad de 2,29 días para la *Chrysoperla externa* el cual hace imposible mantener el módulo de crianza, porque no cumple el periodo reproductivo.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Investigar alternativas más factibles en la alimentación para darle al adulto las condiciones para su longevidad.

- 8.2. Continuar la evaluación por lo menos hasta la tercera generación (F3) para poder recomendar una dieta.

IX. RESUMEN

Con el objeto de Determinar el ciclo biológico de *Chrysoperla externa* Haguen en Laboratorio de Entomología de la UNSM -T y Evaluar el comportamiento, la capacidad de predación de *Chrysoperla externa* sobre 6 diferentes dosis de huevos de *Sitotroga cerealella*. Se ejecutó el presente trabajo en el Laboratorio de Crianza de Insectos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, entre los meses de enero a abril de 2005 a una temperatura promedio de 28,47 °C y humedad relativa de 83,23 %. Para el presente trabajo, se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA), con seis tratamientos (dosis de huevos de *Sitotroga cerealella*: 0,003; 0,005; 0,007; 0,009; 0,011 y 0,013 g) y 5 observaciones.

Los resultados demostraron que mayor dosis de alimento T₆ (0,013 g) se recorta la fase larval I y II a 2,24 y 3,19 días respectivamente; en la fase larval III se acorto con la dosis menor. El mayor tamaño de la larval I y II de la *Chrysoperla externa* se obtuvo con el T₆ (0,013 g), con un promedio de 3,24 y 4,40 mm respectivamente; en la III fase larval el T₄ (0,009 g) con un promedio de 7,20 mm alcanzó el mayor tamaño. La muerte en estado adulto de *Chrysoperla externa* se debió a la inanición ya que estos no preferían el alimento suministrado (huevo de *Sitotroga cerealella*). El ciclo de biológico de la *Chrysoperla externa* (desde huevo hasta la muerte del adulto) alimentados con huevos de *Sitotroga cerealella* en condiciones de laboratorio fue de 29,36 días. Con una longevidad de 2,29 días para la *Chrysoperla externa* el cual hace imposible mantener el modulo de crianza, por que no cumple el periodo reproductivo.

X. SUMMARY

In order to Determining the biological cycle of *Chrysoperla externa* Haguen in the Entomology Laboratory of the UNSM and to Evaluate the behavior and the capacity of predation of *Chrysoperla externa* over six different dose of *Sitotroga cerealella*'s eggs we excuted it in breeding Insects Laboratory of Agrarian Sciences Faculty of the University National of San Martín among January to April of 2005 to a temperature average of 28,47°C and relative humidity of 83,23%. For this work the experimental design was used totally at random(DCA), (dose of eggs of *Sitotroga cerealella*: 0,003; 0,005; 0,007; 0,009; 0,011 and 0,013 g) with six treatments and five observations.

The results demonstrated that bigger food dose it is reduced the larval phase I and II to 2,24 and 3,19 days. In the larval phase III it became short with the smail dose. The biggest size in the larva I and II of the *external Chrysoperla* were obtained with the dose T6 (0,013 g), with an average of 3,24 and 4,40 mm respectively; in the III larval phase the T4 (0,009 g) with an average of 7,20 mm it reached the biggest size. The precocious death of the adults of *external Chrysoperla* was due sinse to the starvation these they didn't prefer the given food *Sitotreoga cerealella`*s eggs. The biological cycle of the *external Chrysoperla* (from egg until the adult's death) fed with eggs of *Sitotroga cerealella* under laboratory conditions it was of 29,36. With a longevity of 2,29 days to *external Chrysoperla* which make possible keep the breeding module, because doesn't carry out the reproductive period.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

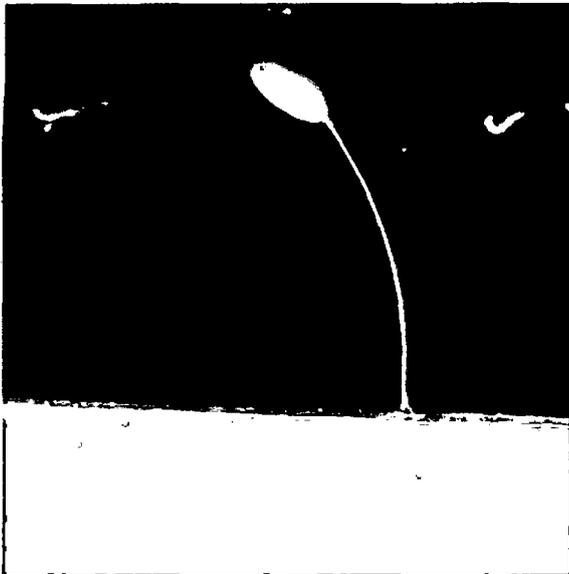


1. BARTRA, C. 1994. Manual de Crianza de Insectos. Algunos Insectos Benéficos a la Agricultura Peruana. SEP Lima- Perú.
2. CISNEROS, F. 1990 "Principios de Plagas Agrícolas". Lima – Perú, pág. 188, (66,87).
3. DE BACH, P. 1985 "Control biológico de Plagas de Insectos y Malas Hierbas" Ed. Continental –México, Pág. 949.
4. DÍAZ, L. y V. MONSERRAT. 1990. Estadíos Larvarios de los Neurópteros Ibéricos. Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas. Ministerio de Agricultura. Madrid España.
5. DÍAZ, S. 2000. Crianza de *Chrysoperla externa* Hagen (Neuróptera: Chrysopidae) Utilizando Huevos de *Sitotroga cerealella* Oliver. SENASA. Lima. Informe para optar Título Profesional de Biólogo.
6. GARCÍA, H. 1994. Producción Masiva de *Chrysoperla* spp. CROB. Matamoros, Tam. Colegio de Post Graduados en Ciencias Agrícolas. México.
7. JIMÉNEZ, Lila. 2003. "Crianza de *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE), en laboratorio de crianza de insectos de la UNSM-T.
8. LIZÁRRAGA, A. 1999. Problemática de los Plaguicidas en Perú y sus Propuestas. (RAAA) Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos.
9. NÚÑEZ, E. 1988. Chrysopidae (Neuroptera) Del Perú y sus Especies más Comunes. Revista Peruana de Entomología. Perú.
10. VALDIVIESO, L. & BARTRA, C. 1993. Control Biológico: Tecnología ecológica Para Controlar plagas. Editorial RAAA. Lima – Perú.

11. VÉLEZ, A. R. 1997. Plagas Agrícolas de Impacto Económico en Colombia: Binomía y Manejo Integrado. Editorial Universidad de Antioquia, segunda edición. Colombia.
12. VIGIANI, A. 1990. Hacia el Control Integrado de Plagas. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires – Argentina.
13. ZAPATA, T. 1986. "Entomología General Parte I UNA La Molina" Lima – Perú.
14. OBRYCKI, John J. 2001. Departamento de Entomología Universidad del Estado de Iowa e-mail; _ HIPERVÍNCULO <mailto:jobrycki@iastate.edu>
15. TAUBER, Maurice J. y TAUBER Catherine A. 2001. Departamento de Entomología de la Universidad de Cornell Ithaca, NY. 14853 teléfono: (607) 255-4450 fax: (607) 255-0939 e-mail: _ HIPERVÍNCULO "mailto:mjt4@cornell.edu" __mjt4@cornell.edu_
16. TAUBER, J. & TAUBER, A. 1983. Life history traits of *Chrysoperla rufilabris* and *Chrysoperla cornea* (Neuroptera: Chrysopidae): Influence and humidity. Ann. Entomol. Soc. Am. 76: 282-285

ANEXOS

Foto 1: Huevo de *Chrysoperla externa* en hoja de maíz



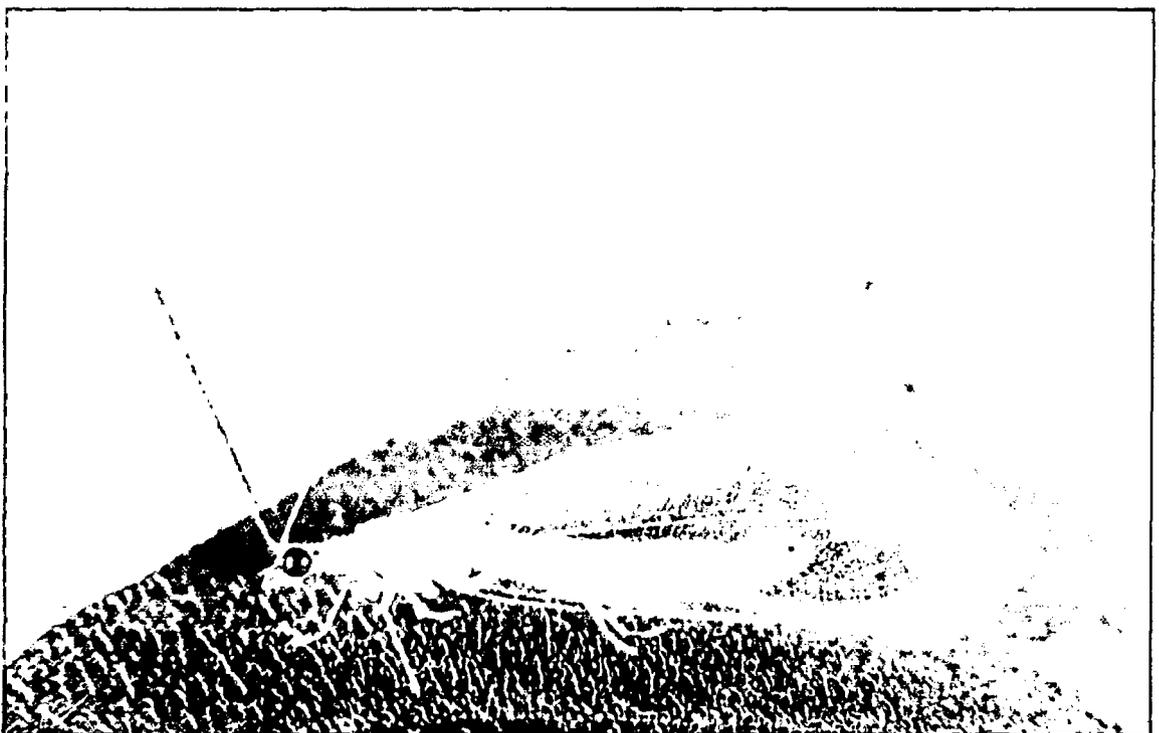
Fuente: Enjoy Peru Travel

Foto 2: Larva de *Chrysoperla externa* estadio 3



Fuente: Ernesto Pardo, INIA, 2002

Foto 3: Adulto de *Chrysoperla externa*.



Fuente: Centro Nacional de de Investigaciones Agropecuarias