



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Evaluación de los estadios larvarios del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en el control de pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de laboratorio – INIA Chiclayo.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniera Ambiental**

**AUTORA:**

Br. Becerra Juárez, Kattia Auristela (ORCID: 0000-0002-9142-9894)

**ASESOR:**

Dr. Caján Alcántara, John William (ORCID: 0000-0003-2509-9927)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Este presente trabajo de investigación le dedico principalmente a DIOS, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis más grandes anhelos.

A mis queridos padres Lutswing y Mirtha, por su amor, su paciencia, su trabajo y sacrificio en todos estos años, sin su apoyo incondicional jamás hubiera podido llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

Me siento muy orgullosa de ser su hija, son los mejores padres del mundo.

A mis hermanitos Miguel y Maryori, por estar siempre presentes, acompañándome y apoyándome moralmente en cada etapa de mi vida.

A Lucas, mi pequeño hijo que ha sido mi principal motor y motivo para seguir adelante y jamás rendirme a pesar de todas las adversidades.

Y a todas las personas que me han ayudado y han hecho que este trabajo de investigación se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas cuando más lo necesite y me compartieron sus conocimientos.

***KATTIA***

## **Agradecimiento**

Agradecer a DIOS por bendecirme con la vida y la hermosa familia que tengo, por saber guiarme cuidando mis pasos a lo largo de mi existencia, siendo mi apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mi sueño que hoy después de mucho se hizo realidad, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado desde pequeña.

También agradezco a mis docentes de la Universidad César Vallejo, por haber compartido conmigo sus conocimientos a lo largo de estos años en mi preparación como profesional, de manera especial al Dr. William Cajan Alcántara, asesor de tesis quien me ha guiado con su paciencia y rectitud en todo este proceso, al Biólogo Darwin Pérez Tesen que fue una pieza fundamental para que esta investigación se realizara y a todos los que de una u otra manera contribuyeron en la culminación de esta tesis.

***KATTIA***

## **Página del jurado**

## **Declaratoria de autenticidad**

## Índice

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
Índice de tablas .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MÉTODO</b> .....	16
2.1 Diseño de investigación .....	16
2.2 Operacionalización de variables .....	17
2.3. Población, muestra y localización.....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	18
2.5. Métodos de análisis de datos.....	19
2.6. Aspectos éticos.....	19
<b>III. RESULTADOS</b> .....	20
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	24
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	27
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	28
<b>REFERENCIAS</b> .....	29
<b>ANEXOS</b> .....	32
Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	46
Reporte de turnitin.....	47
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	48
Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	49

## Índice de tablas

<b>Tabla 01.</b> <i>Diseño de investigación</i> .....	16
<b>Tabla 02.</b> <i>Análisis de la varianza</i> .....	20
<b>Tabla 03.</b> <i>Análisis de la Varianza (SC tipo III)</i> .....	20
<b>Tabla 04.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	20
<b>Tabla 05.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	20
<b>Tabla 06.</b> <i>Análisis de la varianza</i> .....	21
<b>Tabla 07.</b> <i>Análisis de la Varianza (SC tipo III)</i> .....	21
<b>Tabla 08.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	21
<b>Tabla 09.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	21
<b>Tabla 10.</b> <i>Análisis de la varianza</i> .....	22
<b>Tabla 11.</b> <i>Análisis de la Varianza (SC tipo III)</i> .....	22
<b>Tabla 12.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	22
<b>Tabla 13.</b> <i>Test: Tukey</i> .....	22

## RESUMEN

La presente investigación denominada Evaluación de los estadios larvarios del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en el control de pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo, está fijada en obtener una solución al uso excesivo de controladores químicos que generan bastante contaminación, alterando ecosistemas, matando insectos benéficos y perjudicando la salud humana. Tiene como objetivo general Determinar la acción del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios larvarios para controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo.

La investigación es de tipo cuantitativo, en la que se acopia y estudia datos sobre variables. Está fundamentada en el uso de métodos estadísticos para entender el estado de la población a trabajar. El diseño que se utilizo es de tipo experimental, debido a que se va a comprobar la eficacia de lo que se está realizando en tres repeticiones o en tres pruebas, con arreglo factorial de tres estadios larvarios de *Chrysoperla carnea* Larva I, Larva II Y Larva III como factor A por tres cantidades 10, 20 y 30 presas de *Aphis gossypii* siendo factor B.

De acuerdo a los resultados se llegó a la conclusión que existen diferencias significativas de los estadios larvales III y II con respecto al estadio larval I por lo tanto se puede decir que los estadios larvales III y II son más eficientes para la actividad predatoria para pulgones que el estadio larval I.

**Palabras claves:** Control biológico, Plagas, Estadio larval, *Chrysoperla carnea*, *Aphis gossypii*.



## ABSTRACT

The present investigation called Evaluation of larval stages of the biological controller lacewings (*Chrysoperla carnea*) in the control of aphids (*Aphis gossypii*) at laboratory level - INIA Chiclayo, is focused on obtaining a solution to the excessive use of chemical controllers that generate a lot of contamination, altering ecosystems, killing beneficial insects and harming human health. Its general objective is to determine the action of the biological controller lacewings (*Chrysoperla carnea*) in three larval stages to control the aphid (*Aphis gossypii*) at laboratory level - INIA Chiclayo.

The research is of a quantitative type, in which data on variables are collected and studied. It is based on the use of statistical methods to understand the state of the population to be worked on. The design that was used is of experimental type, because it is going to be verified the effectiveness of what is being made in three repetitions or in three tests, with factorial arrangement of three larval stages of *Chrysoperla carnea* Larva I, Larva II and Larva III as factor A by three amounts 10, 20 and 30 preys of *Aphis gossypii* being factor B.

According to the results it was concluded that there are significant differences of larval stages III and II with respect to larval stage I, therefore it can be said that larval stages III and II are more efficient for predatory activity for aphids than larval stage I.

**Keywords:** Biological Control, Pests, Larval Stadium, *Chrysoperla carnea*, *Aphis gossypii*.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se usan un promedio de 1000 plaguicidas para controlar que las plagas sigan avanzando o deterioren a los cultivos, cada plaguicida posee peculiaridades y efectos toxicológicos diferentes. Los insecticidas suelen ser más venenosos para los individuos que los herbicidas, además estos plaguicidas suelen ser los principales causantes de fallecimiento por intoxicación voluntaria, sobre todo se evidencia en los estados de entradas medias y bajas. Los individuos que corren más riesgo son las que están expuesto concisamente a los plaguicidas, como son los agricultores que emplean a los productos y los individuos que se hallan en áreas muy vecinas en el instante en que se trascienden (OMS, 2018).

En la actualidad muchos países utilizan de manera indiscriminada el uso de pesticidas en España (Salamanca), se usa de manera indiscriminada los pesticidas en la cosecha, que originan un gran aumento de dificultades en la salud de las personas y ambiente. Por ejemplo, se utilizan para liquidar todos los parásitos de los cultivos, sin diferenciar y hay que tener en cuenta que muchos de ellos son provechosos y que polinizadores como las abejas son esenciales (Pichel, 2019).

Habitualmente, el rendimiento de hortalizas se basa en la utilización profunda de agroquímicos para la eliminación de plagas y enfermedades. El manejo excesivo de estos servicios origina complicaciones ambientales, sociales y económicos que perturban la sustentabilidad de los medios. Estas adaptaciones intervienen perjudicialmente en la calidad del suelo, debido a que desaprovechan un significativo importe de microorganismos beneficiosos, que cooperan con el crecimiento de las plantas para que logren los niveles de producción que hacen provechosas las unidades productivas de los agricultores (Barra, 2019).

La aplicación de los controles biológicos en el Perú, ha concedido la disminución de la producción agrícola, la disminución en los costos para el control de plagas y disminución o expulsión del daño que origina los productos químicos. Se ha alcanzado aumentar las áreas observadas con control biológico: 10,000 hectáreas conservadas en 1998, con respecto al año 2005 que fueron atendidas 253,000 hectáreas, siendo un 54.8 % de ahorro que origina el control biológico frente al químico (Senasa, 2016).

En Cuzco especialistas de Senasa y agricultores de la provincia de Urubamba liberaron cerca de 10 millares de Crisopas, con el objetivo de controlar las plagas que atacan a los cultivos

de maíz en la zona. Los controladores biológicos fueron colocados en chacras que pertenecen específicamente a los sectores de Chilcapujio y Huallapujio. Las crisopas son insectos considerados depredadores naturales de plagas que se alimentan de pulgones, trips, arañas y cogollero. Previamente, fueron producidos en los laboratorios de Senasa y luego, liberados en su estado larvario (Republica, 2019).

Los recientes fallecimientos en Ayacucho por inhalación de provisiones descompuestas con plaguicidas son derivación de un defectuoso método de supervisión de la utilización de agroquímicos. Las áreas agrícolas del país que la primordial acción son los comercios de agroquímicos, debido a que los campestres en su interés de lidiar insectos y plagas no oscilan en emplear estos tóxicos exponiendo sus vidas y de los compradores que luego introducen estos productos. En los estudios del ente rector SENASA, indica que se utilizan hasta 60 agroquímicos no acreditados, en los ejemplares examinados en laboratorio se ha sorprendido que varios productos poseen agro tóxicos no acreditados o en confines generales, por ejemplo, el 48.8 % de las mandarinas, 22.4 % de las naranjas, 68.9% de las uvas, 55% de los tomates (Delgado, 2018).

En Lambayeque se desarrolló una instrucción a los algodoneros en la localidad de Guanábano del distrito de Morrope sobre el manejo integrado de plagas, donde se exhibió sobre el ciclo biológico para las plagas que perturban el cultivo del algodón, entre ellas está el gusano rosado de la India, el arrebiatado, gusano bellotero. Los horticultores aprendieron a examinar y evaluar las plagas a través de las muestras vivas de hojas botones, flores y bellotas, que accede determinar el porcentaje de daño y el tipo de control para reducir los riesgos a los cultivos (Senasa, 2019).

En Zaña destacan la importancia del control biológico de plagas en el cultivo de maíz, el evento fue organizado por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a través de la Estación Experimental Vista florida de Lambayeque, con el objetivo de capacitar a los agricultores del valle de Zaña en el adecuado manejo del cultivo del maíz amarillo duro. El tema “Plagas y aportes para el manejo sanitario del cultivo de maíz” estuvo a cargo del docente e investigador Ing. Manuel Bravo Calderón, identificó las plagas que atacan al cultivo de maíz y sus controladores biológicos, también destacó el control biológico etológico, químico preventivo y curativo. El Biólogo del INIA, Darwin Pérez Tesen, disertó el tópico “Importancia del controlador biológico de plagas en el cultivo de maíz”, precisando que, los controladores biológicos son: patógenos, parasitoides y predadores. Dio a conocer

que los bioplaguicidas no dejan residuos tóxicos, no son perjudiciales para la salud, ni contaminan el medio ambiente, además no producen impacto negativo ecológico: recalco que la liberación de controladores biológicos viene dando buenos resultados. El Ing. José Cerna Zapata, expuso el tema “Uso seguro de productos para la obtención óptima de cosechas agrícolas”: indicando que los productos químicos según su toxicidad tienen etiqueta roja, amarilla, azul y verde. También recomendó a quienes aplican los plaguicidas agrícolas, se protejan adecuadamente usando ropa de trabajo impermeable (Brennan, 2018).

La Municipalidad Provincial de Chiclayo (Región Lambayeque), en coordinación con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, manifestó una charla sobre los límites permisibles de contaminantes y rastreabilidad de los productos agropecuarios para agroexportadores, comerciantes, transportistas de alimento y personal de las áreas de sanidad. Se comunicó sobre las medidas sanitarias y fitosanitarias y alertas internacionales por varios conceptos: envíos, exceso de plaguicidas, uso de productos no autorizados, presencia de metales pesados, salmonella en los productos y correcto uso de etiquetas. Asimismo, se alineó como se debe ocupar el tema de la vigilancia sanitaria, análisis de riesgo; las inspecciones, las certificaciones y habilitaciones sanitarias. (Alarcón, 2018).

Para dar mayor sustentabilidad a la investigación se revisó algunos estudios previos referentes a las variables de la investigación, teniendo en cuenta a:

Redolfi (2014) en su investigación Producción y liberación de huevos de crisopa en cultivo ecológico de Olivo en La Rioja, Argentina, su objetivo fue producir huevos de crisopa se tienen 30 000 ha con cultivo de olivo teniendo como controladores biológicos las crisopas. En 29 plazos se obtuvo un general de 5 944 cigotos, siendo la fabricación diaria de 204.97 cigotos. La permuta de tapa se efectuó a diario, adentro de la jaula B con red. Las tapas con cartón verde con los cigotos pedunculados yacieron amarradas entre las cepas del arbusto de olivo, de distinción en la franja NW del macizo. Después de 10 fechas se almacenaron las tapas y se demostró el acaecimiento uniforme de las larvas I, en el 95% de los cigotos.

Garzón (2015), en su investigación “El controlador biológico: mariquita (*Coccinellidae*) para combatir a los pulgones que atacan al algodón nativo. Tuvo como objetivo estudiar el efecto de la presencia de los depredadores, *larvas Chrysoperla carnea* y adultos de *Adalia bipunctata*. Las vegetaciones que implicaron afectación están cercanos al comienzo del inocuo céntrico y la apariencia de ambos adversos naturales no aumento elocuentemente el

porcentaje. *Flonicamida*, *flubendiamida*, *metaflumizona* y *spirotetramat* estuvieron inocuos para gusanos de posterior estudio y mayores de *C. carnea* y *A. bipunctata*. Por tal razón, se menciona que estos insecticidas demuestran una excelente alternativa para ser asociados adentro de trasmisiones de GIP en mezcla con estos adversos naturales para el controlar las plagas de cultivos hortícolas. Como conclusión se tuvo que la utilización de *Itametrina* y *sulfoxaflor* en trasmisiones de GIP incumbiría tomarse en atención cuando se libera en cualquiera de estos dos adversos naturales debido al proceder tóxico que presentaron en situaciones de estancia.

Mallama y Fernán (2015), en su investigación “Determinación del ciclo biológico de *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, 1841 (Coleóptera: Coccinellidae) y su habilidad predatora de afidos en condiciones de laboratorio”. Universidad de Manizales. Colombia. Tuvo como objetivo determinar el ciclo biológico *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, 1841 (Coleóptera: Coccinellidae) y su valor predator de afidos (*Aphis sp.*). Para ello se seleccionaron 80 larvas donde la persistencia del ciclo de vida fue de 107.81 días desde puesto el huevecillo hasta la defunción del maduro, 66,42 días a partir de la colocación hasta la pupa; permanencia de la etapa de cigoto 9.47 días; el progreso larval de 10.65; 5.85; 6.32 y 9.96 días para exhortar I, II, III y IV equitativamente, período de pre pupa de 2 días, período pupal de 14.7 días y mortandad de 62.5%. Para *H. Convergens* mantenida con *Aphis gossypium glover* únicamente se consiguieron lograr datos del período larvario propios a 11.4; 8.62; 7 y 14 días por exhortar. Concluye que la apreciación de bosquejos de control biológico con coccinélidos sobre plagas de la cubierta vegetal urbana, son superiormente significativas, dado que favorecen a generar opciones de tecnologías limpias encaminadas a la disminución de bienes fitosanitarios de empiece químico que acaban por perturbar la calidad de vida.

Sarwar (2016), en la investigación “Control biológico para mantener densidades naturales de insectos y ácaros por los lanzamientos de campo de Lady Beetles (Coleóptera: Coccinellidae)”. Pakistán. Tuvo como objetivo evaluar el control biológico de la (Coleóptera: Coccinellidae). Los escarabajos pueden poner de 20 a más de 1000 huevos durante un período de uno a tres meses, cerca de la presa tales como pulgones en sitios protegidos en hojas y tallos. Por lo general, los escarabajos rojo anaranjado comen pulgones y otros más oscuros a menudo comen ácaros, moscas blancas e insectos escamosos. El mejor momento para liberar a los escarabajos en el jardín está al final de la tarde o al atardecer, lo

que puede animarlos a quedarse por la noche y encontrar alimentación adecuada y protección. Unos 1000 escarabajos pueden librar un acre de tierra de la mayoría de las plagas de cuerpo blando y liberan escarabajos en la base de las plantas a 20 pies de distancia o más para que ellos pueden cazar por comida. La capacidad de los escarabajos recolectados para reproducirse se suspende (reproductor diapausa), por lo que los huevos no se producen durante varias semanas después de la liberación. Las tendencias del devorar presas demuestran profundos efectos.

Gamboa, Souza y Morales (2016), en su investigación “Actividad depredadora de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) en cultivos de *Rosa sp.*”. Colombia. Tuvo como objetivo aprender la cavidad depredadora de larvas de tercer recinto de *Chrysoperla externa* para habitar las poblaciones de *Macrosiphum euphorbiae* en el cultivo de rosa en circunstancias semi inspeccionadas, en situación de desiguales espesores de la plaga. Las deducciones indicaron que *C. externa* ostenta gran capacidad devastadora a consistencias más dominantes de *M. euphorbiae*. Además, se observó que las consistencias preliminares de pulgón no intervinieron en el agotamiento de las larvas de *C. externa* en la prolongación de los 31 días de expectación. Aun así, el devastador conservó la cantidad de *M. euphorbiae* en consistencias muy pequeñas en las plantas en donde se liberan larvas de *C. externa*, que donde no se realizó liberación. No obstante, la cifra de larvas y la repetición de libertad no sirvieron la revisión total de la cantidad de afidos. Se concluyó que aun así no se haya evitado un acrecentamiento poblacional de *M. euphorbiae* por las larvas de *C. externa* en plantas de rosa en invernadero, tampoco se consiguió una inspección eficaz de la plaga.

Deza (2014), en su investigación “Ciclo biológico, Capacidad de depredación y comportamiento de *Chrysoperla externa* (Hagen) (NEUROPTERA: CRHYSOPIDAE) usando como presa *Spodoptera aridania* (Cramer) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) en condiciones de laboratorio. 2014. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa. Tuvo como objetivo Determinar el ciclo biológico, capacidad de depredación y comportamiento de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Crhysopidae) usando como presa *Spodoptera aridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) en condiciones de laboratorio. Los resultados fueron para la primera, segunda y tercera generación consumieron 38, 87 y 84 huevos respectivamente; según la prueba estadística existe diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre la primera generación y las otras generaciones. La primera generación realizó un menos

consumo de huevos que la segunda y la tercera generación. Se concluyó que la cabida de aprehensión promedio de los tres recintos de la fase larval de *C. externa* fue 467 cigotos de *S. eridania*; de este total el primer estadio depredó 70 huevos, el segundo estadio depredó 124 huevos y el tercer estadio depredó 453 huevos; el tercer estadio depredó mayor cantidad con el 70% del total de las presas ofrecidas durante el estado larval.

Salazar (2016), en su investigación “Capacidad de predación de larvas de *Chrysoperla externa hagen* sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en condiciones de laboratorio del museo de etimología Klaus Raven Buller – Lima. Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo. Tuvo como objetivo evaluar la capacidad de predación de las larvas de *Chrysoperla externa* sobre *Spodoptera frugiperda* en condiciones de laboratorio. Los resultados obtenidos son la larva del primer estadio evaluada el día 07-01-15, tuvo un consumo promedio de 7 presas cuando se dio 10, 20 y 40; a su vez de 40 larvas del segundo estadio de *S. frugiperda* ofrecidas por tratamiento tuvo un consumo máximo de 12 presas; en contraste a este resultado se observa un consumo mínimo de 3, cuando se ofreció 10 larvas de primer estadio *S. frugiperda*. Este estadio larval ostentó una conducta reducida en cuanto a la apetencia y despojo de presas, contrariamente de poseer acelerados movimientos en su deslizamiento. Se concluyó que la larva I evaluada en condiciones de laboratorio no se alimentó de manera continua, reduciendo su capacidad de predación. La larva II tuvo un aumento en el consumo de presas por ser activa en la búsqueda de alimentos teniendo más presas predadas y por presentar mayor interacción entre presa-predador. La larva III presentó más éxito de aprehender a sus víctimas por ser más hambriento y tener excelente asimilación. Su mayor volumen anatómico y fracciones dentales avanzadas hicieron que absorba más rápido a las larvas y con ellos pudo aumentar su cantidad de captura de presas en contraste al estadio larval I.

Chuica (2018), en su investigación “Evaluación y liberación de cinco densidades de *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Chaetanaphothrips signipennis* más un testigo sin liberación, en banano orgánico. Querecotillo – sector Zacarías. Valle del Chira”. Universidad Nacional de Piura. Piura. Tuvo como objetivo Evaluar la eficiencia de control de *Chrysoperla carnea* en la liberación de cinco densidades, como controlador biológico de *Chaetanaphothrips signipennis* en los cultivos de banano. De las deducciones obtenidas, se consiguió que la posición poblacional liberada de *C. carnea*, 1,000 y 2, 000 larvas hubo los que expresaron una sobresaliente performance, tanto en retoño como en

vegetal madre; en lo que se refirió a bellota, las que resaltaron fueron 2 larvas/racimo, que numéricamente exhibió una mínima proporción de deterioro. Concluye que los niveles poblacionales de *Crhysoperla carnea*, que han manifestado una excelente conducta en la ordenación de las *Chaetanaphothrips signipennis*, han existido las densidades de 1000 y 2000 especímenes, tanto en retoño como en *pseudotallo*; hubo los que descollaron con correlación al resto de espesores salvadas en las circunstancias que se realizó el estudio.

Alva (2017), en su investigación Especies de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en tres zonas maiceras (Jayanca, Pítipo y Lagunas) del Departamento de Lambayeque. La familia Chrysopidae son controladores biológicos en maíz amarillo duro y otros de importancia económica. En esta investigación, el objetivo fue seleccionar las variedades de Chrysopidae (Neuroptera: Chrysopidae) en tres áreas de maíz (Jayanca, Lagunas y Pítipo) del Departamento de Lambayeque. En las 18 muestras se recogieron un total de 558 cruceros en el departamento de Lambayeque, 212 aguas de encaje en el Distrito de Lagunas (Úcupe), 168 y 178 en Jayanca y Pítipo (Batangrande), respectivamente. Las variedades reconocidas en las muestras son las siguientes: *Chrysoperla externa* Hagen, *C. carnea* Stephens, *C. assoralis* Banks, *Ceraeochrysa cincta* Schneider, *Ceraeochrysa cubana* Hagen, *Ceraeochrysa* sp. Bancos, *Ceraeochrysa* sp., *Leucochrysa* sp. Y *Plesiochrysa paessleri*. Las especies *Chrysoperla* y *Ceraeochrysa* fueron las más cuantiosas, significando el 99% de las muestras. Las variedades absolutas son *Chrysoperla externa*, *C. carnea* y *Ceraeochrysa cincta* en cultivos de maíz de los distritos de Lagunas, Jayanca y Pítipo.

Cajan y Sampertegui (2018), en su investigación “Utilización de cuatro controladores biológicos para el control de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda* j.e.smith), en el Cultivo de Maiz (*Zea Mays* L.) en el Distrito de Pítipo”. Lambayeque, Perú. Su objetivo fue determinar el efecto que presenta la utilización de cuatro controladores biológicos para el control de larvas de gusano cogollero (*S. frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Z. mays* L.) en el distrito de Pítipo. La metodología consistió en utilizar los controladores biológicos siguientes: *Hetherorabditis baujardi*, *Steinernema diaprepesi*, *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringiensis*. Se trabajó con 8 tratamientos (2 dosis de cada controlador biológico), más un tratamiento testigo sin aplicación. Los resultados obtenidos en medios de laboratorio muestran diferencia significativa para la inspección de *H. baujardi* a dosis de 500 NEP/ml con un 50.82%, seguido de la dosis de 300 NEP/ml con 48.05% y el control de *B.thuringiensis* con dosis de 400 g/cil con 43.5%. Los resultados obtenidos en campo, varían,



obteniéndose un control significativo de *B. thuringiensis* a dosis de 400 g/cil con 63.3% en la primera aplicación y 46.8 % en la segunda aplicación y control de *B. thurineingis* a dosis de 200 g/cil con 40% en la primera aplicación y 27.77 % en la segunda aplicación. Se concluyó que no fueron eficientes los tratamientos de *S. diaprepesi* en ninguna de las dosis estudiadas; de la misma manera los tratamientos de *B. bassiana* no tuvieron ningún efecto en mortalidad de larvas de *S. frugiperda*.

A continuación, se mencionan los argumentos:

El control biológico es una perspectiva usada para minimizar las cantidades de parásitos perjudiciales con adversos nativos. A antes introducidos de distintas partes del planeta se les entiende como foráneos parecidos con los individuos originarios o peculiares del sitio. El control biológico de seres foráneos implica localizar a los adversarios originales de la plaga e incluirlos al espacio en el cual la plaga original ya se haya fijado (Smith y Capinera, 2013, p. 01).

Así como podemos detectar diversos patrones de plagas, con distintas peculiaridades y en diferentes hábitats, se desarrollaron también variadas tácticas de control que se adaptan en superior o inferior dimensión a cada acontecimiento.

Existen tres clases importantes de control biológico:

Control biológico clásico o inoculativo, en encajar y fijar de forma estable en el hábitat un agente exótico para lidiar una plaga también exótica; Control biológico inúndativo, consiste en producir abundantemente el agente de control en laboratorio, para liberarlo al medio en grandes porciones. No precisamente pretende su establecimiento continuo, pero indaga el control inmediato de la plaga y se maneja principalmente en cultivos bajo cubierta. Control biológico por conservación, consiste en preservar y amplificar las poblaciones del agente de control por medio del manejo del entorno, sea empleando métodos agrícolas que posean ese efecto, sembrando o impidiendo que desaparezcan plantas albergadoras del agente, o efectuando cultivos que beneficien su establecimiento y mantenimiento (Cabrera, Briano y Enrique, 2012, p. 58).

Existen varios insectos benefactores, pero solo hay algunos que son adversos oriundos de plagas actuando como controladores biológicos. Entre ellos desatacan:

Mariquitas/tortolitas, los maduros de las mariquitas son insectos naturalmente identificables, confundidos con los pintorescos escarabajos. Muchos habitantes no se advierten de que estos insectos tienen variados colores. Su forma hemisférica es una característica importante, así como el talante de persecución frenética. Las larvas son más difíciles de validar a veces las matan en su fase beneficiosa prematura, generalmente alargadas, aplanadas tienen color negruzco o azulado con manchas/puntos anaranjados. La pupa tiene un color semejante al de la larva, aunque es difícil de alimentarse y moverse. Los huevos son almacenados por montones. Las mariquitas se nutren de incontables pequeños insectos se hallan continuamente entre comunidades de áfidos, pero sin embargo logran acabar con los ácaros, cochinillas, moscas blancas, pulgones, orugas pequeñas y larvas pequeñas de escarabajos (Smith y Capinera, 2013, p. 02).

Crisopas, al igual que las mariquitas, las crisopas constantemente se hallan agrupadas con colonias de áfidos. Sin embargo, en diferencia con las mariquitas, los maduros en algunas ocasiones no se alimentan de insectos, siendo la larva, el único estadio beneficioso. Los voluminosos fragmentos dentales en forma de guadaña, que son visibles en la fase larvaria, son en extremo eficaces para prenderse de su presa y desaguarle fluidos corporales. Las crisopas en huevecillos son acumuladas en brotes largos y repartidos en montones. Se nutren de huevecillos de insectos, escamas, cochinillas, ácaros, así como de áfidos (Smith y Capinera, 2013, p. 03).

Sírfidos, son insectos de color negro y amarillo parecidos a las abejas mielíficas. Comúnmente se hallan sobrevolando junto o nutriéndose de flores. En el estado larvario son insaciables devoradores y principalmente cautivadas a áfidos, tienen cuerpo grueso con aspectos de gusano que se adhiere a una cabeza punzante. Logran ser amarillentas, rojizas o verduzcas (Smith y Capinera, 2013, p. 03).

Mosquita depredadora/cecidomiido, las larvas son similares a los sírfidos y comúnmente suelen ser desapercibidos debido a su tamaño pequeño. Usualmente se hallan dentro de las comunidades de áfidos, pero además se nutren de moscas blancas, escamas, thrips y ácaros. No obstante, los maduros son totalmente desiguales, casi nunca se observan debido a que solo en la noche están en actividad, tienen patas delgadas y largas de color pálido (Smith y Capinera, 2013, p. 03 y 04).

Geocóridos, este depredador se halla comúnmente en métodos agrícolas. El maduro y su fase prematura se muestran por sus ojos gigantes después son insectos confusos pequeños y grisáceos (Smith y Capinera, 2013, p. 04).

Antocóridos, estos insectos muy pequeños pasan desapercibidos, pero son muy importantes. Los maduros son plateados, blancos y negros. Se localizan por todas partes entre cultivos principalmente (Smith y Capinera, 2013, p. 04).

Chinches olorosas, son populares tanto como devoradores beneficiosos y plagas serias debido a que numerosos tipos tienen diferentes ámbitos alimentarios. Los favorecedores manipulan sus partes bucales para sacar fluidos de otros insectos, principalmente de orugas y larvas de escarabajos. Los dañinos manejan sus partes bucales para succionar sabia de las plantas. Se tiene que observar la conducta del insecto para darse cuenta si es dañino o no (Smith y Capinera, 2013, p. 04).

Hormigas, la hormiga colorada o también llamada hormiga brava pueden ser muy útiles para reducir las plagas. Sin embargo, no son del todo beneficiosas, y además de su propensión de morder o picar, además preservan de depredadores y parasitismo a insectos que originan deposiciones endulzadas. Las hormigas son una aprobación a medias dependiendo de qué tipo de planta o plaga sea (Smith y Capinera, 2013, p. 05).

Avispas parasíticas, generalmente son incospicuas y pequeñas, no obstante, ellas parasitan a huevos de bichos que son todavía más pequeños, casi microscópicos en volumen. Depositán sus huevecillos en el insecto hospedero que se encuentra en estado de cigoto u oruga, el parasito reciente se desenvuelve adentro eventualmente matándolo. Son enemigos naturales de orugas, gusanos, moscas blancas y afidos (Smith y Capinera, 2013, p. 05).

Moscas parasíticas, diferentes ejemplos de moscas parasíticas arremeten a plagas. Varias ponen sus huevos en la extensión de la plaga; cuando la larva brota esta cava adentro y la mata. Algunas sus larvas las colocan adentro del albergador, con el propio fin. No obstante, las moscas escasean de una organización larga para poner huevos que es habitual en numerosas avispas (Smith y Capinera, 2013, p. 06).

La Crisopa (*Chrysoperla*) del orden de los Neurópteros es un insecto provechoso y ordenado por variedades autóctonas que en su etapa larvaria son un extraordinario depredador de una

gran diversidad de pulgones (Aphididae), araña roja, mosca blanca (*Bemisia spp*), Gusanos del Fruto (*Heliothis spp.*), etc. En concluyente de un amplio esperpento de insectos plaga (unas ilustraciones registran hasta 100 ejemplares de presas). La Crisopa en su etapa de larva es capaz de devorar hasta 60 pulgones en una hora y de moverse hasta 25 metros al día lo que lo hace una elección real al control químico de plagas y da representación de su gran eficiencia (Nutesca, 2011, p. 01).

Los maduros son de color verde, miden maso menos 15mm de longitud, poseen alas membranosas con varias venas cruzadas, antenas delgadas y aparato oral masticador. Después de la ovoposición los cigotos se vuelven verdes y se vuelven oscuros con el avance del óvulo. Son colorados en los límites de un pedicelo que mide de 2 a 26 mm de extenso y posteriormente a la aparición se examina el corion claro. Las larvas son campos deiformes y algunos géneros adquieren la costumbre de dotar bahorrina encima de su cuerpo. En la última etapa del proceso, la larva monta un capullo de seda, del cual surge el maduro (Nutesca, 2011, p. 01).

El huevo se convierte en maduro pasando los 22 días bajo circunstancias de temperatura media de 22 a 27°C y humedad referente entre el 30% y el 80%. Durante el transcurso de la larva esta pasa por tres estadios “instares”, en su etapa de 10 a 15 días, durante los cuales muestra su rapidez para depredar (Nutesca, 2011, p. 02).

Su mayor nivel devastador, sobre huevos, larvas e insectos de organismos flácidos, lo desenvuelven cuando se encuentran en el tercer instar extinguiendo un total de 300 pulgones, pero acaba el 80% de este total cuando logra el tercer instar. En general, la etapa embrionaria vive cerca de 5 días, la etapa larvaria 10 días y las etapas dentro del brote alrededor de 11 días. Las matronas alcanzan a tener aumentos de 1200 huevos en todo el tiempo de su etapa de existencia, que lograr obtener más de 100 días (Nutesca, 2011, p. 02).

Las crisopas gozan de los pulgones que agreden a platas ornamentales, hortalizas, nogal, maíz, alfalfa, melón, trigo y algodónero. Así mismo se nutren de huevecillos y dríadas de moscas blancas. Embiste también *Diaphorina citri* y negrilla en cítricos, arañas rojas, mosca blanca, trips, psilido del tomate, barrenador de la nuez, huevos, gusanos y diversos insectos de organismo flácido. En fase de larva logra devorar incluso 60 individuos en una hora (Nutesca, 2011, p. 02).

Los pulgones son parásitos diminutos que miden 4mm de longitud. Habitualmente existen adultos ligeros y ápteros en géneros semejantes, con predisposición conforman colonias sobre el vegetal infectado. Los podemos distinguir por su volumen globoso, periforme, delicado y siempre está casi inmóvil en las hojas, con el aparato bucal constantemente incrustado en la planta que lo hospeda (INIA, 2016).

En su ciclo de vida los cigotos eclosionan en 3 o 4 días, las larvas se desenvuelven entre los 15 y 24 días, la pupa se retrasa de 6 a 10 días y el adulto alcanza a existir de 10 a 12 días. Sin embargo, además se muestran variedades que son vivíparas, es decir que colocan sus crías vivas (Ñañez, 2012).

El daño que genera se puede observar en el período preliminar de la planta, las ninfas y maduros absorben la sabia de las hojas causando su encrespamiento. Con cantidades altas, sobres la mielecilla que deponen se despliega fumagina, originando entorcha miento, trastorno y producción de melaza. En el último periodo de la cosecha logra ocasionar pegajosidad de la fibra (Ñañez, 2012).

En el controlador biológico se citan las larvas y maduros de algunos coccinélidos como *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla maculata*, así como las larvas de *Crisopa* conocidas como león de los áfidos. Asimismo, hay algunas variedades de moscas que lo parasitan.

El control químico se aplica cuando los brotes terminales de las plantas están infestados en más del 50% por altas poblaciones de la plaga, asociadas con altas cantidades de hormigas; contrariamente este insecto no debe atacarse por este medio debido a que es alimento de insectos benéficos (Ñañez, 2012).

*Aphis fabae*, tono del cuerpo negro mate a menudo con marcas blancas céreas; las habas son el cultivo al que contagian; muy polífago y transmisión virosis remolacha.

*Aphis gossypii*, color del cuerpo variable, de negro a verde claro con zonas verdes oscuras o gris; atacan al algodón, cucurbitáceas y cítricos; muy polífago y la transmisión de virus por medio de muchas plantas.

*Aphis nerii*, olor del cuerpo amarillo brillante o anaranjado; infectan a la adelfa (*Nerium oleander*).

*Aphis spiraeicola*, cuerpo de color verde o verde amarillento con cabeza oscura; principal cultivo que intoxican son los cítricos.

*Brevicoryne brassicae*, cuerpo de color verdoso cubierto de cera blanco-grisacea pulverulenta; atacan a los cultivos de crucíferas.

*Dysaphis plantaginea*, Ápteros, deforman las hojas formando masas, Cuerpos color gris rosáceo oscuro, cubierto de cera blanco-grisácea, Contamina a los cultivos de manzano.

*Hyalopterus pruni*, Cuerpo de color verde azulado claro con sombras verdes oculto de cera blanca pulverulenta, El melocotón es el principal cultivo al que atacan.

*Macrosiphum euphorbiae*, Cuerpo de color verde, a veces rosáceo o amarillento, Cuerpo bastante grande, de forma ahusada, Atacan a los cultivos de rosal y patata.

*Metopolophium dirhodum*, Color de cuerpo amarillo verdoso o rosáceo, Contaminan a los cultivos de cereales.

*Myzus persicae*, Color del cuerpo verde claro, a veces rosáceo, A veces con bandas longitudinales de verde más intenso, Cultivos a los que perjudican son el melocotón y hortícolas.

*Nasonovia ribis-nigri*, Color del cuerpo amarillo claro, verde o rojizo, Con manchas oscuras transversas sobre el abdomen, Infechan a los cultivos de lechuga.

*Rhopalosiphum padi*, Color del cuerpo marrón verdoso y forma oval, Principal cultivo al que afectan es los cereales.

*Schizaphis graminum*, Cuerpo de color verde manzana, forma oval., Perturban a los cultivos de cereales.

*Sitobion avenae*, Color del cuerpo variable, amarillo verdoso a marrón oscuro, Alteran a los cultivos de cereales.

*Toxoptera aurantii*, Color de cuerpo negro mate, inmaduros marrones oscuro, Cultivo al que destruyen son los cítricos.

Toxoptera citricida, Color del cuerpo negro brillante, inmaduros marrones oscuro, Los cítricos son los cultivos a los contamina.

Navarro y García (2014), nos dice que se habla de enemigos naturales o fauna auxiliar cuando se refiere a los agentes que se nutren de los parásitos perjudiciales para las siembras, y que son el control biológico de esas plagas son:

*Adonia variegata*, *Aphidoletes aphidimyza* adulto, *Aphidoletes aphidimyza* larva, *Chrysoperla carnea* adulto, *Chrysoperla carnea* larva, *Episyrphus balteatus* adulto, *Episyrphus balteatus* larva, *Eupeodes corollae*, *Lisyphlebus testaceipes* adulto, *Lisyphlebus testaceipes* momia, *Propylca 14 punctata*, *Scymmus spp* Adulto, *Scymmus spp* larva.

Posteriormente se planteó la siguiente pregunta ¿De qué manera la evaluación de los estadios larvarios del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) permite controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo?

Así mismo, se justifica porque se conoce que en los últimos años han incrementado los problemas por plagas y enfermedades en los cultivos. Para tal efecto se propone utilizar controladores biológicos como las Crisopas (*Chrysoperla carnea*) de tal manera que se proteja al medio ambiente. El cambio climático y la ausencia de inactividad de la tierra, han afectado desfavorablemente en los últimos tiempos al sector agrícola y con ello la utilización de suministros de comienzo vegetal.

La adaptación del control biológico en el país, ha concedido la disminución de perjuicio de elaboración agrícola, rebaja de costos para el control de plagas y disminución o exclusión de deterioros en nuestra salud, obviando la aparición o resurgencia de plagas sustitutas, debido a que una vez situado en el agro el control será estable y sobre todo no contamina o altera el medio ambiente.

Para el estudio se usó la siguiente hipótesis: Si se evalúa correctamente los estadios larvarios del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*), entonces permitirá controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo.

El objetivo general de la investigación es:

Determinar la acción del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios larvarios para controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo.

Así mismo, los objetivos específicos son:

Obtener larvas del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios en laboratorio.

Recolectar pulgones (*Aphis gossypii*) del cultivo de maíz en el INIA Chiclayo. Aplicar los pulgones (*Aphis gossypii*) en cada uno de los estadios larvarios de crisopas (*Chrysoperla carnea*).

Evaluar e identificar el estadio larvario de crisopas (*Chrysoperla carnea*) más eficiente para el control de pulgones (*Aphis gossypii*).



## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

La investigación es de tipo cuantitativo, en la que se acopia y estudia datos sobre variables. Está fundamentada en el uso de métodos estadísticos para entender el estado de la población a trabajar.

El diseño que se utilizo es de tipo experimental, debido a que se va a comprobar la eficacia de lo que se está realizando en tres repeticiones o en tres pruebas, con arreglo factorial de tres estadios larvarios de *Chrysoperla carnea* Larva I, Larva II Y Larva III como factor A por tres cantidades 10, 20 y 30 presas de *Aphis gossypii* siendo factor B. Para tal efecto se presenta el siguiente esquema:

**Tabla 01.** *Diseño de investigación*

FACTOR A	FACTOR B	REPETICIONES
A1	B1	A1 B1
	B2	A1 B2
	B3	A1 B3
A2	B1	A1 B1
	B2	A1 B2
	B3	A1 B3
A3	B1	A1 B1
	B2	A1 B2
	B3	A1 B3

Fuente: elaboración propia

## 2.2 Operacionalización de variables

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	CONTROLADOR BIÓLOGICO CRISOPAS (Chrysoperla carnea)	Es el manejo de insectos, parásitos y patógenos, para regular la cantidad de una plaga, conservando su entorno y ausentando la plaga por completo.	Es la acción de predadores, para eliminar plagas sin causar daño a los insectos benignos y a su entorno.	Estado Larvario	Inicio de eclosión del huevo	Nominal
				I		
				Estado Larvario		
				Estado Larvario	03 días después de la eclosión o primera muda	
				Estado Larvario	03 días después de la segunda muda	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	CONTROL DE PULGONES (Aphis gossypii)	Son insectos chupadores, tienen un largo pico articulado, que lo clavan en las partes internas de las plantas y con el que chupan los jugos vegetales.	Alcanzan su mayor actividad sobre las plantas jóvenes. En una primera instancia las colonias se sitúan en las hojas inferiores, luego remontan hacia las hojas superiores, tallos y espigas.	Daños directos	Introducción de estiletes Picadores y succionadores Pueden transmitir virus y afectar a las plantas con toxinas.	Nominal
				Daños Indirectos		

## **2.3. Población, muestra y localización**

### **2.3.1. Población.**

Para el desarrollo del estudio se utilizó una población compuesta de pulgones para ser colocados en tres estadios larvarios de crisopas.

### **2.3.2. Muestra.**

La muestra fue compuesta por 900 pulgones para cada evaluación o prueba.

### **2.3.3. Localización.**

La localización del estudio es la Estación Experimental Agraria Vista Florida – INIA Chiclayo.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos.**

La actual averiguación se utilizó la técnica de campo (observación y recojo de datos) y técnica de gabinete se utilizó el fichaje para elaborar el marco teórico y las tablas con sus respectivas figuras en el cual se presentan los resultados.

#### **A. Técnica de campo**

##### **Observación**

Esta técnica permitió observar la presencia de pulgones en el cultivo maíz, así mismo se observó las crisopas en sus estadios larvarios y que fue el motivo para realizar la investigación, conseguir indagación y ser inscrita para el estudio de datos convenientes, para lo cual se tendrá en cuenta las plantas infectadas y las no afectadas por pulgones.

#### **B. Trabajo de Gabinete**

En esta práctica se muestra la consideración bibliográfica conseguida de textos e Internet. Así mismo se interpretó las reseñas obtenidas posteriormente a los estudios proporcionados, así mismo se compara estos antecedentes con los que se consiguieron de fuentes bibliográficas como: libros, informes, artículos y tesis; que nos cooperara en originar la discusión y las conclusiones en la investigación.

### **2.4.2. Instrumentos, materiales y equipos de recolección de datos.**

- Huevos de crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Larvas de crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Pulgones (*Aphis gossypii*)
- Comida para las crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Tapers pequeños

- Tapers medianos Tijeras
- Hisopos
- Pinceles
- Cuaderno
- Plumón indeleble
- Lapicero
- Lupa
- Laptop

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Para el estudio de los fundamentos se empleó la Estadística Descriptiva considerando el Programa Excel y el programa InfoStat para mostrar los cuadros, gráficos de barras con sus respectivos análisis.

## **2.6. Aspectos éticos**

La investigadora respeta el derecho de autor, al citar apropiadamente cualquier participación de averiguaciones exteriores nombradas en la actual exploración. Esta averiguación yació citada respetando la Norma ISO 690 tal y como lo exhorta la Universidad César Vallejo en su estatuto para su estudio.

### III. RESULTADOS

Determinar la acción del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios larvarios para controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo.

#### Primera Evaluación

**Tabla 02.** *Análisis de la varianza*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Predación	45	0.92	0.90	13.30

Fuente: InfoStat

**Tabla 03.** *Análisis de la Varianza (SC tipo III)*

F.V.	SC gl	CM	F	p-valor
Modelo	1889.24	8	236.16	51.46 <0.0001
Estadios larval	53.51	2	26.76	5.83 0.0064
Cantidad	1805.51	2	902.76	196.73 <0.0001
Estadios larval*Cantidad	30.22	4	7.56	1.65 0.1839
Error	165.20	36	4.59	
Total	2054.44	44		

Fuente: InfoStat

**Tabla 04.** *Test: Tukey*

Alfa=0.05 DMS=1.91195 Error: 4.5889 gl: 36

Estadio larval	Medias	n	E.E.
III	17.13 15	0.55	A
II	16.60 15	0.55	A
I	14.60 15	0.55	B

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

Fuente: InfoStat

**Tabla 05.** *Test: Tukey*

Alfa=0.05 DMS=1.91195 Error: 4.5889 gl: 36

Cantidad	Medias	n	E.E.
30.00	24.20 15		A
20.00	15.40 15		B
10.00	8.73 15		C

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

Fuente: InfoStat

Las deducciones revelan que existen diferencias significativas de los estadios larvales ( $0.0064 < 0.05$ ) III y II con respecto al estadio larval I por lo tanto se puede decir que los estadios larvales III y II son más eficientes para la actividad predatoria para pulgones que el estadio larval I. A su vez los estadios larvales III y II no estadísticamente similares. Con

respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor predación (actividad predatoria) por parte de la larva de crisopa.

## Segunda Evaluación

**Tabla 06. Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Predación</b>	45	0.92	0.90	13.40

Fuente: InfoStat

**Tabla 07. Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	1474.00	8	184.25	51.34 <0.0001
<b>Estadios larval</b>	44.80	2	22.40	6.24 0.0047
<b>Cantidad</b>	1416.13	2	708.07	197.29 <0.0001
<b>Estadios larval*Cantidad</b>	13.07	4	3.27	0.91 0.4684
<b>Error</b>	129.20	36	3.59	
<b>Total</b>	<u>1603.20</u>	44		

Fuente: InfoStat

**Tabla 08. Test: Tukey**

Alfa=0.05 DMS=1.69084 Error: 3.5889 gl: 36

Estadio larval	Medias	n	E.E.
<b>II</b>	15.20 15	0.49	A
<b>III</b>	14.40 15	0.49	A B
<b>I</b>	12.80 15	0.49	B

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

Fuente: InfoStat

**Tabla 09. Test: Tukey**

Alfa=0.05 DMS=1.69084 Error: 3.5889 gl: 36

Cantidad	Medias	n	E.E.
<b>30.00</b>	20.87 15	0.49	A
<b>20.00</b>	14.40 15	0.49	B
<b>10.00</b>	7.13 15	0.49	C

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

Fuente: InfoStat

Los efectos exponen que existen diferencias significativas del estadio larval II ( $0.0047 < 0.05$ ) con respecto al estadio larval I, a su vez no existen diferencias significativas entre el estadio larval III con respecto al estadio larval I y del estadio larval II con respecto al estadio larval III; por lo tanto se puede decir que a diferencia de la evaluación I el estadio larval III presenta actividad predatoria menor de pulgones, esto es posible cuando las larvas del estadio III están

a punto de empupar, lo que evidencia que existían posturas que maduraron más rápidos que otras. Con respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor actividad predatoria (actividad predatoria) por parte de las larvas de crisopa.

### Tercera evaluación

**Tabla 10. Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Raíz Cuadrada</b>	45	0.92	0.90	6.84

Fuente: InfoStat

**Tabla 11. Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	29.40	8	3.68	51.53 <0.0001
<b>Estadios larval</b>	0.93	2	0.46	6.51 0.0039
<b>Cantidad</b>	28.33	2	14.17	198.59 <0.0001
<b>Estadios larval*Cantidad</b>	0.14	4	0.04	0.51 0.7317
<b>Error</b>	2.57	36	0.07	
<b>Total</b>	<u>31.97</u>	44		

Fuente: InfoStat

**Tabla 12. Test: Tukey**

Alfa=0.05 DMS=0.23837 Error: 0.0713 gl: 36

Estadio larval	Medias	n	E.E.
<b>II</b>	4.08 15	0.07	A
<b>III</b>	3.92 15	0.07	A B
<b>I</b>	<u>3.73 15</u>	<u>0.07</u>	B

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

Fuente: InfoStat

**Tabla 13. Test: Tukey**

Alfa=0.05 DMS=0.23837 Error: 0.0713 gl: 36

Cantidad	Medias	n	E.E.
<b>30.00</b>	4.87 15	0.07	A
<b>20.00</b>	3.92 15	0.07	B
<b>10.00</b>	<u>2.93 15</u>	<u>0.07</u>	C

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

Fuente: InfoStat

Las deducciones de la tercera evaluación fueron transformados a la raíz cuadrada debido a que el factor cantidad no cumplió, en esta oportunidad, con el supuesto de homogeneidad. Los resultados muestran que en la evaluación existen diferencias significativas del estadio larval II ( $0.0039 < 0.05$ ) con respecto al estadio larval I, a su vez no existen diferencias significativas entre el estadio larval III con respecto al estadio larval I y del estadio larval II con respecto al estadio larval III; por lo tanto se puede decir que a diferencia de la evaluación I y al igual que en la evaluación II el estadio larval III presenta actividad predatoria de pulgones menor, esto es posible cuando las larvas del estadio III están a punto de empupar por lo que evidencia que existían posturas que maduraron más rápidos que otras. Con respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor actividad predatoria (actividad predatoria) por parte de la larva de crisopa.

#### **Obtener larvas del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios en Laboratorio**

Se obtuvieron los huevos de crisopas en el laboratorio del Centro Experimental Vista Florida – INIA Chiclayo, 15 por estadio larval y 45 en total para cada evaluación, que en el transcurso de los días de acuerdo a su ciclo biológico que convirtieron en larvas.

#### **Recolectar pulgones (*Aphis gossypii*) del cultivo de maíz en el INIA Chiclayo.**

En el Centro Experimental Vista Florida – INIA Chiclayo existen cultivos de Maíz de los cuales se recolectaron 900 pulgones para las tres evaluaciones.

#### **Aplicar los pulgones (*Aphis gossypii*) en cada uno de los estadios larvarios de crisopas (*Chrysoperla carnea*).**

Se aplicó 10, 20 y 30 pulgones a las 15 larvas de crisopas en cada estadio larval por evaluación en el laboratorio del Centro Experimental Vista Florida – INIA Chiclayo.

#### **Evaluar e identificar el estadio larvario de crisopas (*Chrysoperla carnea*) es más eficiente para el control de pulgones (*Aphis gossypii*).**

En la evaluación que se realizó por 24 horas se identificó que el estadio larvario más eficiente para el control de pulgones es el estadio larval II.



#### IV. DISCUSIÓN

En la primera evaluación los resultados muestran que existen diferencias significativas de los estadios larvales ( $0.0064 < 0.05$ ) III y II con respecto al estadio larval I por lo tanto se puede decir que los estadios larvales III y II son más eficientes para la actividad predatoria para pulgones que el estadio larval I. A su vez los estadios larvales III y II no estadísticamente similares. Con respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor predación (actividad predatoria) por parte de la larva de crisopa.

Así mismo, Mallama y Eraso (2015), se seleccionaron 80 larvas donde la persistencia del período de existencia fue de 107.81 días desde la colocación del huevo hasta la defunción del desarrollado 66,42 días desde la colocación hasta la pupa; permanencia del período de huevecillo 9.47 días; el progreso larval de 10.65; 5.85; 6.32 y 9.96 días para exhortar I, II, III y IV correspondientemente, período de pre pupa de 2 días, período pupal de 14.7 días y mortandad de 62.5%. Para *H. convergens* nutrida con *Aphis gossypium* glover únicamente se consiguieron lograr antecedentes de la etapa larvaria convenientes a 11.4; 8.62; 7 y 14 días por exhortar.

En la segunda evaluación los resultados muestran que existen diferencias significativas del estadio larval II ( $0.0047 < 0.05$ ) con respecto al estadio larval I, a su vez no existen diferencias significativas entre el estadio larval III con respecto al estadio larval I y del estadio larval II con respecto al estadio larval III; por lo tanto se puede decir que a diferencia de la evaluación I el estadio larval III presenta actividad predatoria menor de pulgones, esto es posible cuando las larvas del estadio III están a punto de empupar, lo que evidencia que existían posturas que maduraron más rápidos que otras. Con respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor actividad predatoria (actividad predatoria) por parte de las larvas de crisopa.

En estudios de Gamboa, Souza y Morales (2016), las deducciones manifestaron que *C. externa* tiene gran cabida devastadora a consistencias altamente dominantes de *M. euphorbiae*. Además, se observó que las consistencias preliminares de pulgón no mediaron en la utilización de las larvas de *C. externa* a lo prolongado de los 31 días de investigación.

Aun así, el perjudicial conservó la población de *M. euphorbiae* en consistencias más despreciables en las plantas en donde se independizan larvas de *C. externa*, que en el que no se forjaron independencia.

Además, Chuica (2018) concluye que los niveles poblacionales de *Crhysoperla carnea*, que han manifiesto un excelente proceder en la disminución de las de *Chaetanaphothrips signipennis*, han sido las consistencias de 1000 y 2000 especímenes, tanto en hijuelo como en pseudotallo; hubo las que resaltaron con correlación al pedazo de consistencias soltadas en las situaciones que se realizó la investigación.

En la tercera los resultados fueron transformados a la raíz cuadrada debido a que el factor cantidad no cumplió, en esta oportunidad, con el supuesto de homogeneidad. Los resultados muestran que en la evaluación existen diferencias significativas del estadio larval II ( $0.0039 < 0.05$ ) con respecto al estadio larval I, a su vez no existen diferencias significativas entre el estadio larval III con respecto al estadio larval I y del estadio larval II con respecto al estadio larval III; por lo tanto, se puede decir que a diferencia de la evaluación I y al igual que en la evaluación II el estadio larval III presenta actividad predatoria de pulgones menor. Con respecto a la cantidad se puede observar que existen diferencias significativas ( $0.0001 < 0.05$ ) entre la cantidad 30, 20 y 10 lo que significa que a mayor cantidad de pulgones habrá mayor actividad predatoria (actividad predatoria) por parte de la larva de crisopa.

En investigación de Deza (2014), los resultados fueron para la primera, segunda y tercera generación consumieron 38, 87 y 84 huevos respectivamente; según la prueba estadística coexiste divergencia característica ( $p < 0,05$ ) entre la primera generación y las otras generaciones. La primera generación realizó un menor consumo de huevos que la segunda y la tercera generación. Se concluyó que la cabida de depredación promedio de los tres estadios de la fase larval de *C. externa* fue 467 huevos de *S. eridania*; de este total el primer estadio depredó 70 huevos, el segundo estadio depredó 124 huevos y el tercer estadio depredó 453 huevos; el tercer estadio depredó mayor cantidad con el 70% del total de las presas ofrecidas durante el estado larval.

Cajan y Sampertegui (2018), los resultados obtenidos en condiciones de laboratorio muestran diferencia significativa para el control de *H. baujardi* a dosis de 500 NEP/ml con un 50.82%, seguido de la dosis de 300 NEP/ml con 48.05% y el control de *B.thuringiensis*

con dosis de 400 g/cil con 43.5%. Los resultados obtenidos en campo, varían, obteniéndose un control significativo de *B. thuringiensis* a dosis de 400 g/cil con 63.3% en la primera aplicación y 46.8 % en la segunda aplicación y control de *B. thuringiensis* a dosis de 200 g/cil con 40% en la primera aplicación y 27.77 % en la segunda aplicación.

En la evaluación que se realizó por 24 horas se identificó que el estadio larvario más eficiente para el control de pulgones es el estadio larval II. En estudio de Salazar (2016), concluyó que la larva I evaluada en condiciones de laboratorio no se alimentó de manera continua, reduciendo su capacidad de predación. La larva II tuvo un aumento en el consumo de presas por ser activa en la búsqueda de alimentos teniendo más presas predadas y por presentar mayor interacción entre presa-predador. La larva III presenta más éxito en atrapar a sus víctimas debido a que su nivel de apetito es bastante elevado y posee una buena digestión. Su gran volumen físico y fragmentos dentales desarrollados hicieron que succionan más rápido a las larvas y con ellos pudo aumentar su cantidad de captura de presas en contraste al estadio larval I.

## V. CONCLUSIONES

1. Los resultados muestran que existen diferencias significativas de los estadios larvales III y II con respecto al estadio larval I por lo tanto se puede decir que los estadios larvales III y II son más eficientes para la actividad predatoria para pulgones que el estadio larval I.
2. Los huevos de crisopas fueron obtenidos en el laboratorio del Centro Experimental Vista Florida – INIA Chiclayo, 15 por estadio larval y 45 en total para cada evaluación, que en el transcurso de los días de acuerdo a su ciclo biológico que convirtieron en larvas.
3. Se empleó 10, 20 y 30 pulgones a las 15 larvas de crisopas en cada estadio larval por evaluación en el laboratorio del Centro Experimental Vista Florida – INIA Chiclayo.
4. Se determinó que la acción más eficiente del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo es el estadio larval II, observándose mayor cantidad de pulgones, habrá mayor actividad predatoria por parte de los estadios larvales.

## VI. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados se recomienda aplicar el controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en el estadio larval II, debido a que es el más eficiente para el control de plagas.
2. Informar a los pobladores y agricultores, la importancia y los beneficios que tiene utilizar controladores biológicos.
3. Efectuar crianzas masivas de crisopas (*Chrysoperla carnea*) y otros controladores biológicos, aplicando diversas plagas o presas, en mayores cantidades.
4. Expandir los estudios elaborados sobre controladores biológicos para disminuir el manejo descomunal de controladores químicos.

## REFERENCIAS

ACOSTA, Aparicio. Fauna benéfica asociada al cultivo organico de tomate (*Solanum lycopersicum*) en el fundo de la universidad nacional agraria la molina. Tesis (Magister Scientiae en Manejo Integrado de Plagas). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado, 2018. 113 pp.

ALBA, Enrique, CABRERA, Guillermo y BRIANO, Juan. Las plagas y su origen. El control Biológico de Plagas. 22 (128): 1-8, septiembre 2012.

ALVA, David. Especies de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en tres zonas maiceras (Jayanca, Pítipo y Lagunas) del Departamento de Lambayeque. Tesis (licenciado en biología). Lambayeque: Universidad Pedro Ruíz Gallo, Facultad de Ciencias Biológicas, 2017. 69 pp.

BARRA, L. Pequeños agricultores del Maule obtienen hortalizas sin uso de plaguicidas químicos [en línea]. El Heraldo. Marzo de 2019. [Fecha de consulta: mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.diarioelheraldo.cl/noticia/pequenos-agricultores-del-mauleobtienen-hortalizas-sin-uso-de-plaguicidas-quimicos>.

BARBOZA Brennan. En Zaña destacan importancia del control biológico de plagas en el cultivo de maíz [En línea]. Agencia de Noticias Chiclayo. 13 de mayo de 2018. [Fecha de consulta: mayo del 2019]. Disponible en: <http://agenciadenoticiaschiclayo.com/en-zana-destacan-importancia-delcontrol-biologico-de-plagas-en-el-cultivo-de-maiz/>

CAJAN, Guillermo y SAMPERTEGUI, Perla. Utilización de cuatro controladores biológicos para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* j.e.smith), en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el distrito de Pítipo. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Agronomía, 2018. 114 pp.

CHUICA, Yhony. Evaluación y liberación de cinco densidades de *Chrysoperla carnea* (neuroptera: chrysopidae) sobre *Chaetanaphothrips signipennis* más un testigo sin liberación, en banano orgánico. querecotillo-sector zacarías. valle del Chira. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Piura.: Universidad Nacional de Piura, Facultad de Agronomía, 2018. 96 pp.

DECLERCQ, Ludwig. Industrialización del algodón nativo peruano de color. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. [En línea]. Enero-diciembre 2017, n°. 35. [fecha de Consulta: junio del 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337453922007>  
ISSN: 1025-9929

DESCUBRE todo sobre las mariquitas [En línea] Huelin, Laura. 23 de noviembre de 2017. [Fecha de consulta: abril del 2019]. Disponible en: <https://misanimales.com/descubre-todo-sobre-las-mariquitas/>

DELGADO, J. Plaguicidas y Salud En Riesgo [En línea]. La Republica. 19 de agosto de 2018. Disponible en: <https://larepublica.pe/economia/890414-plaguicidas-adulterados-ponen-en-riesgo-salud-y-economia-del-agricultor/>

DEZA Álvarez, Vanesa. Ciclo biológico, Capacidad de depredación y comportamiento de *Chrysoperla externa* (Hagen) (NEURÓPTERA: CRHYSOPIDAE) usando como presa *Spodoptera eridania* (Cramer) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) en condiciones de laboratorio. Tesis (Biología). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ciencias Biológicas, 2014.69 pp.

En Cuzco se liberaron insectos benéficos para el control de plagas [en línea]. La Republica. 22 de octubre de 2019. [Fecha de consulta: Mayo del 2019]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/2019/10/23/en-cusco-liberaron-insectosbeneficiosos-para-el-control-de-plagas-lrsd/>

GAMBOA, Sergio; Souza, Brígida y MORALES, Rubén. Actividad depredadora de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) en cultivo de *Rosa* sp. Revista Colombiana de Etimología. [En línea]. Enero-junio 2016, vol.42, n.º1. [Fecha de consulta: abril del 2019]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012004882016000100010&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012004882016000100010&script=sci_abstract&tlng=es)  
ISSN: 0120-0488.

GARZON, Agutin. Influence of new integrated pest management strategies on aphidophagous predators in horticultural crops. Tesis (Doctorado para Ingeniero agrónomo). Madrid: Universidad politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, 2015. 207 pp.

INSTITUTO Nacional de Innovación Agraria [et al.]. Cultivo del Algodonero en la Región Lambayeque. 2.<sup>a</sup> ed. Perú: Dirección de Extensión Agraria, 2009. 39 pp. ISBN: 200907181

Importancia del Control Biológico de plagas en la agricultura peruana [en línea]. Senasa.gob.pe. 29 de noviembre del 2016. [Fecha de consulta: mayo del 2019]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-del-controlbiologico-de-plagas-en-la-agricultura-peruana/>

LIZARRAGA, Alfonso. Caracterización del capital humano asociado al desarrollo del control biológico de plagas agrícolas en el Perú. Tesis (Magister Scientiae en Innovacion Agraria). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Escuela de Posgrado, 2018. 136 pp.

MALLAMA, Ana y ERASO, Ronald. Determinación del ciclo biológico de *hippodamia convergens* guerin-meneville, 1842 (coleoptera: coccinellidae) y su capacidad predadora de áfidos (*aphis* sp.) en condiciones de laboratorio. Tesis (Magister en Desarrollo Ambiental). Manizales: Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias contables Económicas y Administrativas, 2015. 94 pp.

MIRANDE, Luciana. Aspectos bioecológicos de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), con especial énfasis en la susceptibilidad a insecticidas: implicancias a nivel ecológico. Tesis (Doctorado en Ciencias Naturales). La Plata: Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 2015. 143 pp.

NATURAL Enemies and Biological Control [En Línea]. Florida: University of Florida. Smith, Hugh Y Capinera, John, 2013. [Fecha de consulta: abril del 2019]. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN97700.pdf>

NICHOLLS, Clara. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Colombia: Universidad de Antioquia, 2008. 294 pp. ISBN: 9789587141863

ÑAÑEZ, Luis. Manejo fitosanitario del cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum*) [En línea]. Bogotá. 2012. 43 pp.

ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud, Residuos de plaguicidas en los alimentos, 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-infood>

PICHEL, J. Un proyecto busca plantas de tomate más resistentes a plagas con la ayuda de microorganismos. Agencia Iberoamericana Para La Difusión De La Ciencia Y La Tecnología. 9 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.dicyt.com/noticias/un-proyecto-busca-plantas-de-tomate-masresistentes-a-plagas-con-la-ayuda-de-microorganismos>

RETETE, Adriana. Comportamiento de las principales plagas y controladores biológicos en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.) de fibra extralarga en el medio Piura, campaña agrícola 2017. Tesis (Ingeniero agrónomo). Piura: Universidad Nacional de Piura, Facultad de Agronomía, 2018. 106 pp.

SALAZAR, Karina. Capacidad de predación de larvas de *Chrysoperla externa* hagen sobre *spodoptera frugiperda* (j.e. smith) en condiciones de laboratorio del museo de entomología klaus raven buller – lima. Tesis (Ingeniera en Ciencias Agrarias). Satipo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Agrarias, 2016. 64 pp.

SENASA. Importancia del Control Biológico de plagas en la agricultura peruana. Noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-del-controlbiologico-de-plagas-en-la-agricultura-peruana/>

SMITH, Hugh y CAPINERA, John. Enemigos Naturales y Control bilógico. *Entomology and Nematology*, (2): 1-7, 2013.

VERASTEGUI, Pamela. Chiclayo: Senasa brinda capacitación sobre agentes contaminantes [en línea]. *LaRepublica.pe*. 25 de agosto del 2019. [Fecha de consulta: abril del 2019]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/1305632-chiclayo-senasa-brindacapacitacion-agentes-contaminantes/>



## ANEXOS

### PLAN DE ACCIÓN

#### 1. DATOS GENERALES

Institución: Centro Experimental Vista Florida – INIA CHICLAYO

Ubicación: Distrito de Picsi

Encargado: Biólogo. Darwing Pérez Tesen

Duración: 1 mes

Inicio: 07/10/2019

Termino: 07/11/2019

Responsable: Kattia Auristela Becerra Juárez

#### 2. TÍTULO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN DE LOS ESTADIOS LARVARIOS DEL CONTROLADOR BIOLÓGICO CRISOPAS (*Chrysoperla carnea*) EN EL CONTROL DE PULGON (*Aphis gossypii*) A NIVEL DE LABORATORIO – INIA CHICLAYO.

#### 3. JUSTIFICACIÓN

El presente plan de acción sobre controladores biológicos en cultivos de algodón nativo se justifica porque es conocido que en los últimos años se han incrementado los problemas por plagas y enfermedades en los cultivos. Para tal efecto se propone utilizar controladores biológicos como la mariquita (*Coccinella septempunctata*) de tal manera que se proteja al medio ambiente. El cambio climático y la ausencia de inactividad de la tierra, han afectado desfavorablemente en los últimos tiempos al sector agrícola y con ello el consumo de alimentos de origen vegetal.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. General

El objetivo general del estudio es: Determinar la acción del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios larvarios para controlar el pulgón (*Aphis gossypii*) a nivel de Laboratorio – INIA Chiclayo.

#### 4.2. Específicos

- Preparar las larvas del controlador biológico crisopas (*Chrysoperla carnea*) en tres estadios en Laboratorio.
- Recolectar pulgones (*Aphis gossypii*) en el cultivo de maíz en la Estación Experimental Agraria Vista Florida – INIA Chiclayo.
- Aplicar las larvas de crisopas en sus tres estadios a los pulgones (*Aphis gossypii*).
- Evaluar e identificar el estadio larvario de crisopas (*Chrysoperla carnea*) es más eficiente para el control de pulgones (*Aphis gossypii*).

### 5. DESCRPCIÓN DEL PLAN

El presente plan de acción corresponde al control biológico de plagas en cultivos.

#### 5.1. Actividades de identificación y selección del campo experimental

El reciente proyecto de investigación se realizó en el laboratorio de la Estación Experimental Agraria Vista Florida que tiene como principal función ejecutar acciones de innovación agraria en recursos genéticos vegetales, arroz, cultivos andinos, hortalizas, maíz, pastos, agroforestería, cambio climático, algodón, caña de azúcar, banano orgánico, mango. Así como realizar la producción de semillas y plántones y brindar servicios de laboratorio.

Se encuentra ubicada en el distrito de Picsi de la provincia de Chiclayo en la región Lambayeque.



Estación Experimental Vista Florida INIA – Chiclayo.

## 5.2. Actividades a realizar en el campo experimental elegido

### Preparación de las larvas del controlador biológico CRISOPAS en tres estadios larvarios en el laboratorio

Se colocó 15 huevos de crisopas en 15 tapers pequeños (1 huevo por tapers), se les agregó comida y de acuerdo a su ciclo de vida en el transcurso de los días se convierten en larvas para después empezar a trabajar.

Se realizó lo mismo en tres pruebas semanales, y de igual manera con los tres estadios larvarios de acuerdo a las fechas mencionadas en cada prueba.

Al final se rotula cada tapers con la fecha y estadio larval.

#### PRIMERA PRUEBA:

LIII (07.11.19)



Colocación de huevos de crisopas.



Se agrega cierta cantidad de comida.



Tapers rotulados con número de estadio larval y fecha.

**LII (08.11.19)**



Se agregó los huevos de crisopas.



Se les coloco comida.



Tapers rotulados.

**LI (11.11.19)**



Tapers rotulados.

**SEGUNDA PRUEBA:**

**LIII (22.11.19)**



Se coloca los huevos.



Se les agrega comida.



Tapers con su respectivo estadio larval y fecha.

**LII (25.11.19)**



Colocación de huevos.



Se les adiciona comida.



Tapers rotulados.  
**LI (26.11.19)**



Se agregan los huevos.



Se añade la comida.



Tapers debidamente rotulados.

### TERCERA PRUEBA:

#### LIII (28.11.19)



Se coloca los huevos.



Se les agrega comida.



Tapers con número de estadio larval y fecha.

#### LII (29.11.19)



Colocación de huevos.



Se les adiciona comida

**LI (02.12.19)**



Se agregan los huevos.



Se añade la comida.



Tapers debidamente rotulados.



## RECOLECCIÓN DE PULGONES EN LOS CULTIVOS DE MAÍZ EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL VISTA FLORIDA – INIA CHICLAYO.

Se recolectó 900 pulgones en cada una de las 3 salidas al campo, para las tres pruebas a realizar.



Identificación de los cultivos de maíz



Recolección de pulgones.



Reconocimiento de los pulgones.



Retiro de los pulgones de los cultivos de maíz.

## Aplicación de las larvas de Crisopas en sus tres estadios a los pulgones

Se aplicó 10, 20 y 30 pulgones en los 15 tapers que contienen las 15 larvas de crisopas para su respectiva evaluación.

### PRIMERA APLICACIÓN (14.12.19):



Pulgones recolectados.



Se agregan los pulgones a las larvas de crisopas.



Se colocaron 10 pulgones en el estadio larval III.



Se añadieron 20 pulgones en el estadio larval II.



Se agregaron 30 pulgones en el estadio larval I.

## SEGUNDA APLICACIÓN (28.11.19):



Se colocaron 20 pulgones en el estadio larval III.



Se añadieron 30 pulgones en el estadio larval II.



Se observan los tapers con el estadio larval I, con 10, 20 y 30 pulgones en su interior.

## TERCERA APLICACIÓN (04.12.19):



Se añadieron 30 pulgones en el estadio larval III.



Se colocaron 10 pulgones en el estadio larval II.



Se agregaron 20 pulgones en el estadio larval I.

### **Evaluación de eficiencia de los tres estadios larvarios en el control de pulgones**

Se realizó la evaluación transcurridas las 24 horas de haber aplicado la plaga al controlador biológico, se contó los pulgones muertos para después los datos pasarlos a Excel y obtener resultados de nuestras tres pruebas.

#### **PRIMERA EVALUACIÓN (15.11.19):**



Se añaden los pulgones en un recipiente.



Se realiza el conteo de pulgones muertos.

## SEGUNDA EVALUACIÓN (29.11.19):



Se observa los pulgones en el recipiente.



Se lleva a cabo el conteo respectivo.

## TERCERA EVALUACIÓN (5.11.19):



Se examinan los pulgones.



Se efectúa el conteo de pulgones.

## 6. RECURSOS

### A. Recursos humanos

- Tesista
- Encargado de los cultivos
- Encargado del laboratorio
- Asesor de tesis

## **B. Recursos materiales y equipos**

- Huevos de crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Larvas de crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Pulgones (*Aphis gossypii*)
- Comida para las crisopas (*Chrysoperla carnea*)
- Tapers pequeños
- Tapers medianos
- Tijeras
- Hisopos
- Cuaderno
- Plumón indeleble
- Lapicero
- Lupa
- Laptop

## **7. EVALUACIÓN**

Las actividades antes mencionadas dentro del plan de acción son evaluadas por el docente encargado del curso de Tesis II de la Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y el Biólogo responsable del laboratorio de la institución donde se está desarrollando la investigación.