



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Influencia de la *Hippodamia convergens* en el control biológico de *Myzus persicae*  
presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Chinchayhuara Capa, Rosario Kelly (ORCID: 0000-0001-6639-8785)

Jiménez Vela, Enma Emperatriz (ORCID: 0000-0002-8693-129X)

ASESOR:

Mg. Villacorta González Misael Ydilbrando (ORCID: 0000-0002-5346-4824)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

TRUJILLO – PERÚ

2019

## Página del Jurado

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 10
		Fecha : 10-06-2019
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don

(a) CHINCHAYHUARA CAPA ROSARIO KELLY

cuyo título es: INFLUENCIA DE LA HIPPODAMIA CONVERGENS EN EL

CONTROL BIOLÓGICO DE MYZUS PERSICAE PRESENTE EN EL

SOLANUM LYCOPERSICUM A CONDICIONES DE INVERNADERO

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número)

DIECISIETE (letras).

Trujillo (o Filial) 16 de Diciembre del 2019

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL

Mg. Misael Ydilbrando Villacorta González

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Página del Jurado

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don  
 (a) JIMENEZ VELA, ENMA EMPERATRIZ  
 cuyo título es: INFLUENCIA DE LA HIPPODAMIA CONVERGENS EN EL  
CONTROL BIOLÓGICO DE MYZUS PERSICAE PRESENTE EN EL  
SOLANUM LYCOPERSICUM A CONDICIONES DE INVERNADERO

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número)  
DIECISIETE (letras).

Trujillo (o Filial) 16 de Diciembre del 2019

  
 .....  
 PRESIDENTE

  
 .....  
 SECRETARIO

  
 .....  
 VOCAL  
 Mg. Misael Y dilbrando villacorta Gonzalez

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

A Dios por darnos salud y bendición para alcanzar nuestras metas como personas y habernos permitido llegar hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros padres por habernos forjado como personas que somos en la actualidad; muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes; nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

A nuestros hermanos y demás familiares en general por el apoyo que siempre nos brindaron día a día en el transcurso de cada año de nuestra carrera universitaria.

## **Agradecimiento**

A Dios en primer lugar por iluminarnos con el conocimiento e inteligencia necesaria, a la Universidad Cesar Vallejo por transmitirnos sus conocimientos desde el inicio de nuestros estudios superiores, que nos ha dado la oportunidad de enriquecer conocimientos y principios.

A nuestros asesores Dr. Julio Roger Chico Ruiz, Ing. Jorge Eduardo Lujan López, Mg. Edgar Giancarlo Cortez Cochayalle, Dr. José Alfredo Cruz Monzón y al Mg. Misael Ydilbrando Villacorta Gonzalez por inculcarnos sus conocimientos y apoyarnos para poder desarrollar esta investigación.

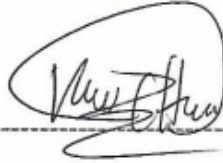
A nuestras familias que son las primeras personas a darnos enseñanzas ya que nos han brindado la fuerza, el amor, el apoyo y la confianza que siempre hemos necesitado para continuar.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Chinchayhuara Capa, Rosario Kelly identificado con DNI N° 72091121 estudiante de la escuela de INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo sede Trujillo; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, julio 19 de 2019



---

Rosario Kelly Chinchayhuara Capa

DNI: 72091121

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Jiménez Vela, Enma Emperatriz identificado con DNI N° 48358929 estudiante de la escuela de INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo sede Trujillo; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, julio 19 de 2019



Enma Emperatriz Jiménez Vela

DNI: 48358929

## Índice

<b>Carátula.....</b>	<b>i</b>
<b>Página del Jurado.....</b>	<b>iii</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>iv</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>v</b>
<b>Declaratoria de autenticidad .....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice .....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Población, muestra y muestreo .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Procedimiento.....</b>	<b>17</b>
<b>2.6. Método de análisis de datos .....</b>	<b>19</b>
<b>2.7. Aspectos éticos .....</b>	<b>19</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>



## Índice de tablas

Tabla N° 1. Diseño de investigación.....	14
Tabla N° 2. Operacionalización de variables.....	15
Tabla N° 3. Resultados experimentales.....	20
Tabla N° 4. Prueba de esfericidad de Mauchly para la variable número de <i>Myzus persicae</i> depredados.....	21
Tabla N° 5. ANOVA para <i>Myzus persicae</i> depredados según los estadíos larvales y tratamientos.....	21
Tabla N° 6. ANOVA para número de <i>Myzus persicae</i> depredados según los tratamientos.....	22
Tabla N° 7. Prueba de Dunnet por tratamientos de <i>Myzus persicae</i> depredados.....	22
Tabla N° 8. Prueba de Duncan en los tratamientos de <i>Myzus persicae</i> depredados.....	23
Tabla N° 9. Promedio de <i>Myzus persicae</i> depredados por tratamiento y por estadíos.....	24
Tabla N° 10. Porcentaje de control biológico de depredación del <i>Myzus persicae</i> por tratamiento y por estadíos.....	25
Tabla N° 11. Taxonomía de <i>Hippodamia convergens</i> .....	38
Tabla N° 12. Taxonomía de <i>Myzus persicae</i> .....	38
Tabla N° 13. Matriz de consistencia de variables.....	39
Tabla N° 14. Ficha de observación de recolección de datos.....	40

## Índice de figuras

Figura N° 1. Comportamiento de <i>Myzus persicae</i> depredados en función a los.....	24
Figura N° 2. Porcentaje (%) de control por tratamientos.....	25
Figura N° 3. Porcentaje (%) de control por estadio larval de la.....	26
Figura N° 4. Crecimiento del estadio larval de la <i>Hippodamia converges</i> .....	26
Figura N° 5. Aspectos etológicos de los diferentes estadios de <i>Hippodamia convergens</i> .....	27
Figura N° 6. Ubicación de la toma de suelo La Rinconada -Trujillo.....	44
Figura N° 7. Ciclo biológico de <i>Hippodamia convergens</i> .....	44

## RESUMEN

El control biológico busca contribuir con una alternativa de solución ante la infestación de plagas en los cultivos, reducir los efectos negativos que en gran mayoría disminuye la producción y la aplicación excesiva de plaguicidas, siendo los químicos los que contaminan el suelo, agua y aire. El objetivo principal de la investigación fue determinar la influencia de la *Hippodamia convergens* “mariquita” en el control biológico de *Myzus persicae* “pulgón” presente en el *Solanum lycopersicum* “tomate” a condiciones de invernadero, como enemigo natural se utilizó a los cuatro estadios larvales (I,II,III,VI) de la *Hippodamia convergens* “mariquita” durante 31 días, se hizo el conteo del número de *Myzus persicae* “pulgón” depredados, utilizando el método de la aguja, las larvas fueron criadas desde la reproducción, mientras que los *Myzus persicae* “pulgón” fueron recolectado de un huerto de *Solanum lycopersicum* “tomate” ubicados en distrito El Porvenir –Trujillo. El diseño fue experimental factorial con medidas repetidas, un grupo control, de tipo aplicada – cuantitativa. Los grupos experimentales fueron cuatro tratamientos con grupo control T0:0/1500; T1:3/1500; T2:4/1500; T3:9/1500 (estadios de *Hippodamia convergens* “mariquita” versus el *Myzus persicae* “pulgón” ).Según la prueba estadística de comparaciones múltiples de Duncan fue T3:9/1500 el más eficiente a su vez con un promedio de 1476 *Myzus persicae* “pulgón” depredados, con un porcentaje de control del 98,31 % seguido del T2 :6/1500 con un promedio de 962 *Myzus persicae* “pulgón” depredados con porcentaje de control de 64.17 % .También el porcentaje de control por estadio fue el IV con 51.47 % en el T3.Finalmente los aspectos etológicos de las larvas por estadio tienen diferente longitud de crecimiento con 2 mm hasta 8 mm ,siendo el III y IV estadio más depredadores contra la plaga que ataca a la planta de *solanum lycopersicum* “tomate”.

**Palabras claves:** *Hippodamia convergens* “mariquita”, *Myzus persicae* “pulgón”.

## ABSTRACT

The biological control seeks to contribute with an alternative solution to the infestation of pests in crops, reduce the negative effects that largely reduce production and excessive application of pesticides, being the chemicals that pollute the soil, water and air. The main objective of the investigation was determined that the influence of *Hippodamia convergens* in the biological control of *Myzus persicae* present in *Solanum lycopersicum* to greenhouse conditions, as natural enemy was used to the four larval stages (I, II, III, VI) of the *Hippodamia convergens* during 31 days, the count of the number of *Myzus persicae* was predated and the needle method was used, the larvae were bred from reproduction, while the *Myzus persicae* were collected from a *Solanum lycopersicum* orchard located in district El Porvenir –Trujillo. The design was experimental factorial with repeated measures, a control group, of applied - quantitative type. The experimental groups were four treatments with control group T0: 0/1500; T1: 3/1500; T2: 4/1500; T3: 9/1500 (stages of *Hippodamia convergens* versus *Myzus persicae*). According to Duncan's statistical test of multiple comparisons, T3 was 9/1500, the most efficient at the same time with an average of 1476 *Myzus persicae* predators, with a percentage of control of 98,31 % followed by T2: 6/1500 with an average of 962 *Myzus persicae* depredated with control percentage of 64.17 %. Also the percentage of control per stage was IV with 51.47 % in T3. Finally, the ethological aspects of the larvae per stage have different growth lengths with 2 mm to 8 mm, with the third and fourth stages being more predators against the pest.

**Keywords:** *Hippodamia convergens*, *Myzus persicae*

## I. INTRODUCCIÓN

El aumento poblacional ha incrementado la gran necesidad de reproducir mayor cantidad de alimentos en menor tiempo, los productores se han visto en esa necesidad de buscar métodos que multiplique el rendimiento de su producción y evitar pérdidas. Para satisfacer la demanda de producción, los agricultores requieren implementar métodos de emergencia y prevención contra plagas que pueden reducir su rendimiento, una de las técnicas es uso de agroquímicos.

El agricultor con el objetivo de proteger los cultivos frente los múltiples perjuicios de organismos vivos (insectos, nematodos, hongos, malas hierbas, etc.) y multiplicar la producción vienen usando productos fitosanitarios como plaguicidas: insecticidas, herbicidas, bacterias, ácidos y fungicidas generando riegos al ambiente y la salud por el inadecuado manejo y exceso de estos.

Según Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA (2013) estima que desde 1996 - 2017 el mercado de plaguicidas en el mundo económicamente tendría un crecimiento del 100%, llegando a pronosticarse un aproximado de US\$ 59.000 millones hasta el 2017, esta realidad incrementa el uso y el nivel de contaminación en los componentes ambientales como suelo, aire y agua en que este puede ser perjudicial para el ser vivo.

En el IV Censo Nacional Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – INEI (2012) en el Perú 37,7% de productores agropecuarios utilizan insecticidas químicos, mientras que el 5,4% aplican insecticidas biológicos sin embargo los agricultores que hacen mayor uso de los productos químicos se encuentran registrados en las costas del Perú, de las cuales cada 100, 55 herbicidas, 67 utilizan insecticidas químicos, 52 fungicidas y el 12 de cada cien, insecticidas biológicos o no químicos.

Los plaguicidas son grupos de sustancias químicas que se aplican deliberadamente en el medio ambiente con el objetivo de controlar, prevenir o destruir la población de plagas en los animales, plantas y lugares en donde se almacenan alimentos. Sin embargo, la mayoría de los plaguicidas no actúan de manera específica sobre la plaga porque afectan simultáneamente a otras especies, alterando el balance ecológico en la naturaleza.

Los plaguicidas llegan en contacto con el hombre por el aire inhalado, en el agua de los ríos y flujo subterráneos (pozos) y en alimentos que se consume a diario como hortalizas, trayendo efectos negativos para la salud durante y después de su aplicación de

plaguicidas en la agricultura, en gran mayoría los peligros en la persona son las intoxicaciones agudas y crónicas.

Los efectos son constantes en el medio ambiente por aplicaciones directas e indirectas en los cultivos agrícolas, se dispersan y transforman en contaminantes produciendo riesgos al suelo que provoca pérdida de nutrientes haciendo un suelo infértil para cultivos posteriores. El aire transporta partículas y esto afecta el ecosistema.

Según la Autoridad Nacional del Agua – ANA (2016) estima entre el 30% y 100% del plaguicida aplicado en cultivos llega directamente al suelo, debido a diferentes aplicaciones ya sea directa en las partes aéreas de las plantas, cayendo directamente al suelo o es arrastrado desde la planta al suelo por medio de riego, la lluvia, viento.

Las plagas son perjudiciales que causa daños a los cultivos de los agricultores. El *Myzus persicae* “pulgón” es una de las plagas que afecta a variedad de cultivos donde se utilizan los plaguicidas, se conoce los daños que le causan al planeta y se siguen utilizando, ignorando los beneficios que nos presenta el uso de los controladores biológicos bacterias, insectos, etc. Estos no presentan el mismo efecto instantáneo que los agroquímicos, pero ofrecen múltiples beneficios conservando a las especies del planeta que mejora y conserva nuestro entorno.

Los controladores biológicos son una técnica para el control de plagas, malezas y enfermedades es decir se utiliza organismos vivos para controlar las poblaciones de otros organismos reduciendo daños y disminuye abundancia donde representan un papel muy importante en la reducción de costos para el agricultor y evita la contaminación en los productos mejorando la calidad de vida de la población.

La *Hippodamia convergens* “la mariquita” es un insecto coleóptero que es muy beneficioso para controlar plagas que afectan a los cultivos, los más conocidos es el *Myzus persicae* “el pulgón”, su principal alimento, esta ayuda a disminuir los daños que causan a los cultivos siendo alternativa de control muy eficiente que no genera daño en el aspecto social, económico y ambiental evitando problemas a las futuras generaciones.

El tomate es una hortaliza que contiene un porcentaje de diferentes vitaminas, numerosas sales y dietas saludables, según la revista peruana Redagricola, (2018) el rendimiento promedio nacional bordea las 40 t/ha. y 5,7 kg por persona, es una de las hortalizas mayor sembradas en todo el mundo con más valor económico por lo que su demanda se

incrementa aceleradamente y con ella la producción, comercio y su cultivo.

Sin embargo, es atacado por enfermedades y plagas, donde la más común es el *Myzus persicae* “pulgón” que succiona la savia del tallo y excreta un líquido gomoso sobre la planta deformando los nuevos brotes por lo que debilita su crecimiento disminuyendo la floración de las plantas que llegan a ser afectadas.

Conociendo los daños y costos que es utilizar medidas para evitar las plagas en los cultivos es que nos interesamos por realizar esta investigación, se basa en inquirir un método para remplazar el uso de plaguicidas por un insecto como controlador biológico, el cual sería viable en daño y costo para así poder reducir la contaminación de los suelos por la utilización de los plaguicidas, y lograr contrarrestar esta problemática en la agricultura.

Según Mallama (2015) en su tesis titulada “Determinación del ciclo biológico de la *Hippodamia convergens* Guerin – meneville (Coccinellidae) y su capacidad predadora del áfido (*Aphis* sp.) en condiciones de laboratorio”, tuvo como objetivo conocer el ciclo biológico de *Hippodamia c. Guerin m.* así como su capacidad predadora frente a dos especies de áfidos que afectan plantas de jardines. Utilizó las crías de 7 parejas de coccinélidos de las cuales seleccionó 80 larvas, 40 se alimentaron con una especie de áfidos *Aphis gossypii* que infesta al cultivo de membrillo y los 40 restantes con la otra especie *Macrosiphum* sp. en geranio a una T° 14 °C y una humedad relativa de 79%. Según análisis se identificó que la Coccinellidae en 107,81 días desde puesta de huevos hasta su muerte; con cuatro fases larvales, 2 fases de pupal y con una capacidad predadora del *Hippodamia c.*, es afectada por el tipo de presa. Concluye que la *Hippodamia c.* consume preferentemente *Aphis gossypii*, siendo la principal razón el tamaño de la presa ofrecida.

Según Lanuza (2014) en su investigación titulada “Evaluación de su capacidad depredadora de *Harmonia axyridis* (Pallas 1772) y *Chnoodes terminalis* (Mulsant 1850) (Coleóptera: Coccinellidae) de la escama del mango *Coccus mangiferae* ”, tuvo como objetivo evaluar su capacidad depredadora de la adulta *Harmonia a.* y *Ch. terminalis* (Coleóptera: Coccinellidae) para depredar formas ninfáles de *C. mangiferae* (*Sternorrhyncha: coccidae*) a diferentes densidades de la presa y depredador en condiciones de laboratorio. Para esto se recolectó hojas de mango con formas ninfáles de

*C. mangiferae* infestados de forma natural en el campo, se colectaron adultos de *H.axyridis* y *Ch. terminalis* de árboles de mango y plantas en frascos, luego utilizaron 6 plantas de mango sembradas en potes de plásticos y finalmente evaluaron la capacidad de depredación de ambos Coccinélidos en hojas previamente afectadas por *C.Mangiferae*, una vez implantadas se procedió a introducir *Especímenes de H. axyridis* y *Ch.terminalis* en tres densidades diferentes para interactuar con tres densidades diferentes de la presa 30,60 y 90, a razón de 30 a 1 realizando observaciones diarias. Obtuvieron como resultado que la densidad de la presa aumenta y el porcentaje de ambas especies disminuye el *H. axyridis* con 13% y *Ch. terminalis* con 20 % respectivamente. Concluyendo que hay diferencias entre la capacidad de depredación de *Harmonia a.* y *Chnoodes t.* tanto en diferentes densidades del depredador como la presa y la más efectiva es *Chnoodes terminalis*.

Según Castro (2015) en su tesis titulada “Validación de metodologías para reproducir coccinélidos (*Adalia bipunctata*) y su depredación de áfidos en laboratorio en Colombia”, tuvo como objetivo validar metodologías de reproducir (*Adalia b.*) y analizar su capacidad de depredación de áfidos en condiciones de laboratorio. Para esto se realizaron tres tratamientos con distintos tipos de alimentación y dos tratamientos de depredación en estado larvario y adulto de coccinélido en 30 áfidos/pulgones en 48 y 24 horas. Obteniendo como resultado en 48 horas los adultos depredaron 53,33% y en larvas 14,67% y en 24 horas la depredación fue mayor de 61% y 18,67%. Concluyendo que los coccinélidos lograron un porcentaje más alto de depredación en las 24 horas a diferencia de las 48 horas.

Según Apaza (2014) en su tesis titulada “Estudio del ciclo biológico y la evaluación de depredación del Coccinellidae “*Eriopis connexa g.*” sobre la población de pulgón “*Aphididae*” en la UAC”, tuvo como objetivo evaluar el efecto de depredación de diferentes estadios larvales de Coccinellidae y a diferentes especies de *Aphididae*. Se tomaron muestras biológicas de *Aphididae* del perejil, lechuga y repollo, los Coccinellidae fueron colectados 4 adultos y 6 larvas de diferentes estadios y 10 adultos de *Aphididae* (alados y ápteros), fueron criados desde huevos, larvas, pupas y Coccinellidae, se alimentó con cultivos infestados por pulgones. Para la cría de *Aphididae* colectaron cultivos infestados y fueron extraídos a los tres cultivos para poder el alimento de Coccinellidae la evaluación de depredación fue tomada por la cantidad de pulgones consumidos diariamente, desde el segundo día de vida hasta la pre pupa en cada estudio. Obteniendo



como resultado en 24 días la especie de *Cavariella aegopodii* de perejil con un promedio de 127, 625, en 41 días la especie de *Brevicoryne brassicae* de lechuga con un promedio de 29,792 y en 16 días la especie de *Macrosiphum euphorbiae* de repollo con un promedio de 24,708. Concluyendo que los *Coccinellidae* “*Eriopsis connexa* g.” son efectivos en poblaciones de plaga de *Aphididae* siendo mejores depredadores de 425,27 pulgones de *Cavariella a.*, 63,33 pulgones de *Brevicoryne b.*, 56,50 de pulgones *Macrosiphum e.*

Según Palomares, *et al.* (2016) en su investigación “Aspectos biológicos y su capacidad de depredación de *Exochomus Marginipennis* (Coleóptera: Coccinellidae) sobre *Diaphorina citri kuwayama* Hemiptera: Liviidae”, tuvo como objetivo determinar el ciclo biológico de *Exochomus M.* así también su capacidad depredadora con el propósito de observar su potencial como agente de control biológico. Para llevar a cabo la investigación se recolectaron 20 insectos adultos de *Exochomus M.* sobre la planta de *M. paniculata* infestadas con *Diaphorina citri kuwayama*, y se agruparon por parejas para la oviposición con huevos de *Sitotroga cerealella*, para comparar la capacidad de depredación del *Exochomus M.* se colocó 20 insectos de cada uno de los cinco estadios ninfales y se depositó sobre hojas de limón *Persa Citrus aurantifolia christm*, que sirvieron de soporte y alimento. En cada placa de vidrio (Petri) 100 ninfas donde se puso 20 larvas de cada estadio y se colocó por separado el adulto del coccinélido durante un periodo de 24 horas luego se contabilizó las ninfas consumidas por hembra y macho, se relacionó la cantidad de individuos consumidos por sexo de coleóptero. Obtuvieron como resultado la depredación del adulto y de los estadios larvales de *Exochomus M.* sobre sus cinco estadios ninfales de *Diaphorina c.*, el 39,75% de depredación en la larva I y 48,5% para el adulto, con un promedio de  $97 \pm 3,21$  y  $97,29 \pm 1,38$  ninfas depredadas en 24 h por hembras y machos. Concluyendo por primera vez el ciclo biológico de *Exochomus M.* en condiciones controladas y sustentan su capacidad depredadora sobre *Diaphorina citri kuwayama*.

Según Silva, *et al.* (2017) en su investigación titulada “Coccinélidos depredadores de *Crypticerya multicatrices*, Hemiptera: Monophlebidae”, tuvo como objetivo evaluar los coccinélidos que depredan la cochinilla acanalada *C. multicatrices*. Para esto se muestreó 10 ramas evaluando la presencia y actividad depredadora de la cochinilla *C.*

*multicatricis*, del campo fueron recolectados los coccinélidos para evaluar la depredación de los adultos y las larvas, también se recolectaron hojas infestadas con chinilla para luego ser trasladadas al laboratorio. Obtuvieron como resultados, la *Anovia punica*, Coleóptera: Coccinellidae se encontró depredando verazmente a *C. multicatricis* “cochinilla” en un gran número por este insecto la especie de *Cryptognatha* se alimentan de escamas blandas “cocotero” *Aspidiotus destructor signoret* en grandes cantidades. Concluyendo que este insecto depreda en gran mayoría a

*C. multicatricis* “cochinilla”.

Según Ramírez, *et al.* (2012) en su investigación “Elección alimentaria de *Coleomegilla maculata*, Coleóptera: Coccinellidae a diferentes especies de plagas en condiciones de laboratorio”, tuvo como objetivo evaluar la elección alimentaria de *Coleomegilla maculata*, en especies diferentes de áfidos, mosca blanca y otros, en condiciones de laboratorio donde evaluaron su elección alimentaria de *Coleomegilla maculata* sobre *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maidis* y *Pseudococcus sp*, insectos plagas que afectan la producción agronómica nacional. Las cuatro especies se obtuvieron de una cría de laboratorio. Se realizó un ensayo por cada plaga, replicado dos veces para *Pseudococcus sp*. y tres veces para cada especie de áfido; estaba constituida por 10 larvas del controlador biológico. Se calculó la duración en días de los estados de larva y pupa para *Coleomegilla maculata*. Las condiciones de temperatura del recinto variaron entre 25 y 30°C y la humedad relativa fue de 75% durante el desarrollo del experimento, lo realizaron en épocas diferentes y determinaron que las larvas alimentadas con ninfas de áfidos y cóccidos, hubo poca diferencia en la duración de su ciclo biológico. El tamaño de las larvas de *Coleomegilla maculata* antes de pupar fue superior al ser alimentadas con los áfidos: *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maidis* y *Pseudococcus sp*. El período de desarrollo larval de *Coleomegilla maculata* fue más corto cuando fue alimentada con áfidos en época de verano. Obteniendo como resultado la duración de los estadios promedios de larva y pupa fueron de 9,06 y 3,3 días, 8,35 y 3,20 días y 8,15 y 3,20 días, con temperaturas 28.5°C y humedad relativa 78,9 %, además del alimento suministrado, influyó notablemente en el acortamiento del ciclo. Concluyendo que las ninfas de áfidos *Aphis gossypii* y *Rhopalosiphum maidis* y cóccidos resultaron un alimento adecuado para la cría de *Coleomegilla maculata* la presa preferida fue *Aphis gossypii* llegó a depredar 222 áfidos durante su desarrollo larval y el ciclo de desarrollo

de *Coleomegilla maculata* fue más corto en la época de verano a temperaturas de 27°C y humedad relativa de 78%.

El control biológico es la regulación de organismos, logrando un equilibrio poblacional, esta actividad es común en el sector agrícola; la disminución de poblaciones de organismos que afectan al cultivo y generan pérdidas económicas más conocido como plaga y con la ejecución de otros se realiza dicho trabajo. (Rodríguez, *et al.*; 2010)

Es un procedimiento que se utiliza organismos vivos para disminuir la cantidad de la población de otros organismos más conocidos como plaga, que origina daños y reduce la calidad de un recurso humano. (Fischbein, 2012).

Todo control biológico implica la utilización, de poblaciones de enemigos naturales para disminuir plagas, temporal o permanente. Son utilizados para ocasionar una variación en los sistemas alimenticios que están alrededor de la plaga. (Driesche, *et al.*; 2007)

El control biológico es importante porque no daña el medio ambiente, la salud del consumidor o agricultor y no deja residuos tóxicos en la cosecha, ayuda a disminuir las plagas en el tiempo determinado, es una práctica compatible con la producción y desarrollo agrario sostenible, requeridas en las producciones orgánicas. (Vázquez ,2007). Las características del control biológico son:

- Usa organismos para combatir los patógenos y ácaros ocasionándolo la muerte.
- Ayuda a disminuir las poblaciones de plagas y mantener a un nivel bajo.
- Maximiza el respeto por el medio ambiente e minimiza el uso de plaguicidas.
- Emplea enemigos exóticos de un lugar de origen de la plaga, para tener un control permanente a largo plazo.
- Los potenciales de riegos, por las introducciones de controladores biológicos, están ligados a la salud humana y animal, en la economía y el medio ambiente.
- No son tóxicas y con relación costo/beneficio son muy favorables en la protección de los cultivos agrícolas y forestales. (Fischbein ,2012)
- Tiene un propósito de atacar la plaga mientras la población está mucho tiempo y es un método barato, selectivo, eficiente para controlar plagas. (Nicholls ,2008)

Hay tres categorías de control biológico entre ellas tenemos:

El control biológico básico se introduce en un nuevo ambiente, donde no hay enemigo natural y regule la plaga en forma equilibrada donde se utiliza depredadores y parasitoides.

El control biológico aumentativo es la densidad poblacional de enemigos naturales en un área afectada en menores cantidades, no se llega a un control efectivo se liberan enemigos naturales ausentes en la zona afectada hay dos tipos:

Liberación inundativa, el enemigo natural es liberado en gran cantidad de individuos, disminuye rápido el daño de dicha plaga hasta que llega a extinguir, es aplicada en ecosistemas de carácter temporal, breve y anual como un cultivo de invernadero y cultivos de menor infestación. (Kumar,2016).

Liberación inoculativas, los enemigos naturales son liberados en menores cantidades de individuos para regular la densidad de plagas en la cual la población es grande con el fin de sostener la segunda y tercera generación, se aplica en campo o invernaderos. (Rodríguez, *et al.*; 2010).

El control biológico conservativo implementa varias medidas para aumentar, proteger y mejorar la población de los enemigos naturales, se identifica los factores negativos que limite a la población. Por ejemplo, el manejo de hábitat donde generaran fuentes de alimento natural y artificialmente del enemigo natural, entre ellos tenemos:

- Los parasitoides son depredadores de igual tamaño que los organismos que lo ataca, se desarrollan dentro de su presa y muere el huésped. (Cañarte, *et al.*; 2005).
- Los depredadores son especies de insectos con un estado de vida que matan y comen animales vivos para su reproducción y desarrollo, afectan las plagas en todos los hábitats en algún grado. (Driesche, *et al.*; 2007).
- Los patógenos son microorganismos parasíticos, que acaban a su presa (huésped). Los cadáveres de su presa liberan muchos millones de propágulos de microbios individuales, que son dispersados por el viento, la lluvia u otros medios.
- Los organismos para el control de malezas son individuos fitófagos, tienen un alto grado de especificidad por la planta hospedadora.
- Los antagonistas son individuos de control biológico que actúan contra poblaciones de las diferentes plagas, no se alimentan de manera directa de ellas, dañan las plagas por exclusión competitiva o mediante sustancias que excretan. (Cañarte, *et al.*; 2005).

*Hippodamia convergens* es conocida como mariquita convergente, anaranjada. Son depredadores de diferentes especies de pulgones, llegan a alimentarse de otros insectos de cuerpo blando como ninfas de moscas y huevecillos de diferentes insectos, en el estadio larval su desarrollo depende de la densidad de la plaga.

Las especies de *Hippodamia convergens* controlan plagas en forma natural en los cultivos agrícolas gracias a su alimentación ejercen una fuerte presión depredadora sobre sus poblaciones, convirtiéndose por ello en especies benéficas para el hombre. (Gonzales, 2014) (Tabla N° 11, anexo 01).

La morfología de *Hippodamia convergens* “mariquita” en su estado adulto su longitud esta entre 4 y 8 mm con un ancho de 2.5 a 4.5 mm de ancho. Los élitros o alas son anaranjadas, se reconocen por presentar de 6, 8 y 10 manchitas. Su parte ventral del adulto es negro y las larvas son negras o pardo oscuro con manchas anaranjadas, con la anchura máxima al nivel del metatórax. El protórax presenta manchas anaranjadas y oscuras longitudinales separadas por las franjas anaranjadas y sus patas son desarrolladas para trasladarse de un lugar a otro.

El ciclo reproductivo es variado por el tamaño de la hembra y el tipo de presa que consumen. La hembra deposita de 10 a 50 huevos de color amarillos anaranjados, se depositan debajo de las hojas, protegidos de las condiciones climatológicas adversas y son puestos en grupo demora entre 3-10 días en eclosionar. (Martinez,2014).

Las larvas suelen vivir un período de un mes, en el I estadio larval son claras color gris por 10 días, el II estadio son grisáceas con manchas amarillas por 6 días, el III estadio es de color negro por 5 días y en el IV estadio son de color negro con manchas anaranjadas, siendo más robustas en 9 días, el periodo larvario dura 30 a 31 días, pasa a ser pre pupa luego pupa durante 6 a 11 días y como última etapa adultez que son de color clarito con los ojos negros.

Los adultos son insectos alados con el primer par de alas no funcionales y élitros. Las alas posteriores son grandes, membranosas, y replegables, y se alojan debajo de los élitros que pueden ser de color naranja, amarillos con puntos negros, dependiendo de la especie, su longitud es variable entre de 1,5-8 mm; su cuerpo es hemisférico, tiene 3 pares de patas cortas, una cabecita pequeña, un par ojos “saltones” y dos antenas bien cortas en forma de maza vive entre 3 a 9 meses (Najera ,2010).

Los pulgones son insectos pequeños (1-10mm) succionadores de sabia de las plantas, atacan a las hortalizas de tallo verde, es una plaga devastadora en la agricultura, tiene gran importancia ecológica y agronómica, succionan su floema tanto las ninfas como los adultos extrayendo sus nutrientes, alterando el balance de las hormonas del crecimiento las plantas. Estos producen una sustancia azucarada que se desarrolla al paso de la luz y el aire en la planta impidiendo la fotosíntesis el hongo de la negrilla. (INTA, 2014) (Tabla N° 12, anexo 01).

Los pulgones son áfidos de pequeños tamaños de 4mm de longitud. (Dughetti, 2012). Existen adultos alados (con alas) y ápteros (sin alas) en la misma especie se desarrollan poblaciones sobre plantas infestadas. (Martínez, 2016) Son de cuerpo globoso y son casi inmóviles en las hojas de sus hospederos, con el aparato bucal chupador, picador siempre inserta en el tejido vegetal. Las estructuras que presenta en el abdomen permiten reconocer las especies. (Salas, 2016)

Existen formas de reproducirse, partenogénesis no necesitan machos para reproducirse, viviparidad los *Myzus* procrean larvas y polimorfismo cuando se produce una superpoblación desarrollan una hormona para obtener alas y mejor calidad de vida. (Jiménez, 2015).

Durante el período reproductivo la especie llegan a una fecundidad media diaria de 3 a 4 individuos por hembra, con una progenie total de 42 ninfas de pulgones de las cuales no todos sobreviven, llegando a adultos con una cantidad de 3 a 10 áfidos. (Duarte; 2011)

Para esta investigación nuestra formulación del problema fue **¿Cuál es la influencia de la *Hippodamia convergens* en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero?**

Nuestra investigación busca contribuir con una alternativa positiva de solución ante la infestación de plagas en los cultivos, reducir los efectos negativos y el porcentaje de la aplicación excesiva de plaguicidas mediante la *Hippodamia convergens* que nos va permitir la reducción de pérdida de la producción agrícola por efecto del *Myzus persicae*.

Se realizó en un invernadero utilizando plantas de *Solanum lycopersicum* infestadas con *Myzus persicae* y se evaluó la disminución de la plaga con la aplicación del controlador biológico *Hippodamia convergens* en diferentes cantidades para que se pueda disponer de una alternativa de solución biológica.

En la hipótesis negativa la *Hippodamia convergens* no influye en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero y la hipótesis positiva la *Hippodamia convergens* influye en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero.

El objetivo principal fue determinar la influencia de la *Hippodamia convergens* en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero y los objetivos específicos fueron: Evaluar la influencia de las poblaciones de la *Hippodamia convergens* como controlador biológico del *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero, determinar los porcentajes de control biológico de la *Hippodamia convergens* sobre el *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero y conocer los aspectos etológicos de *Hippodamia convergens* en el control biológico del *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicada – cuantitativa y se utilizó un diseño experimental factorial con medidas repetidas, y un grupo control. El diseño se diagrama a continuación:

**Tabla N° 1. Diseño de investigación**

<b>T/E</b>	<b>EI</b>	<b>EII</b>	<b>EIII</b>	<b>EIV</b>
<b>T0</b>	T0GC	T0GC	T0GC	T0GC
<b>T1</b>	T1EI	T1EII	T1EIII	T1EIV
<b>T2</b>	T2EI	T2EII	T2EIII	T2EIV
<b>T3</b>	T3EI	T3EII	T3EIII	T3EIV

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

EI, EII, EIII, EIV: Estadío de *Hippodamia convergens*.

T0: Grupo control.

T0GC: conteo diario de número de *Myzus persicae* en el grupo control.

T0, T1, T2, T3: Tratamientos 0/1500; 3/1500; 6/1500;9/1500 (número de *Hippodemia convergens* sobre número de *Myzus persicae* depredados)



## 2.2. Operacionalización de variables

Tabla N° 2. Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
<p>H0: La <i>Hippodamia convergens</i> no influye en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p> <p>H1: La <i>Hippodamia convergens</i> influye en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p>	Número de larvas de <i>Hippodamia convergens</i> .	Es una porción o grupo de larvas en las diferentes etapas larvarios del ciclo biológico de la a <i>hippodamia convergens</i> las cuales son cuatro estadios larvales (Najera, 2010).	Se empleó un grupo control (T0) y tres grupos experimentales (T1, T2 y T3), en cada grupo se aplicó cierta cantidad poblacional de los IV estadios larvales de <i>Hippodamia convergens</i>	Características de los IV estadios larvales de la <i>Hippodamia convergens</i>	Estadío Longitud Número de vivas Números de muertas	De razón
	<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
	Números de <i>Myzus persicae</i> depredados.	Es una cantidad determinada de áfidos o insectos que viven sobre plantas hospederas, las cuales pueden ser comidas por insectos mayores o menores a estas. (Salas, 2016).	Se determinó los números de <i>Myzus persicae</i> depredados	Características de los áfidos <i>Myzus persicae</i> en su etapa adulto.	Número de vivos Número de ausentes	De razón

Fuente: Elaboración propia

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

### **2.3.1. Población.**

La población estuvo conformada por todos los áfidos de *Myzus persicae* “pulgón” ubicados en el distrito de El Porvenir – Trujillo y de *Hippodamia convergens* “mariquita” dentro de los estadios ubicados en el caserío de Llaray distrito de Quiruvilca.

### **2.3.2. Muestra.**

La muestra para el grupo experimental se utilizó 12 grupos experimentales de 1500 *Myzus persicae* “pulgón” en cada uno, con grupo control, siendo 4 tratamientos y 3 repeticiones por cada tratamiento.

### **2.3.3. Muestreo**

Se realizó un muestreo no probabilístico porque la muestra del *Hippodamia convergens* y *Myzus persicae* se obtuvo al azar.

- Criterios de selección de *Myzus persicae*

Se recolectó del campo hojas de *Solanum lycopersicum* infestadas con *Myzus persicae* de las cuales se seleccionó los adultos ápteros (sin alas).

- Criterios de selección de *Hippodamia convergens*.

De la crianza de *Hippodamia convergens* se obtuvieron 70 larvas del estadio I, las mismas según su desarrollo se fue evaluando en el estadio II, III y VI.

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

### **2.4.1. Técnica e instrumento de recolección de datos**

La técnica que se empleó en esta investigación fue la observación experimental y como instrumento se utilizó una ficha de registro de datos diseñada de acuerdo a la investigación y a los objetivos planteados, se recolectó los datos necesarios. (Tabla N° 12, anexo N° 02).

## 2.4.2. Validez y confiabilidad

Para esta investigación la validación del instrumento ficha de observación de recolección de datos, se solicitó a evaluación de cuatro (04) profesionales con amplia experiencia en el tema desarrollado (Anexo N°04).

## 2.5. Procedimiento

### a) Acondicionamiento del *Solanum lycopersicum*.

- Se construyó el invernadero con malla Rachel de color verde con las dimensiones de 2.50 m de largo, 1.50 m de altura y 1.00 m de ancho.
- Se utilizó 50 kg de suelo agrícola de caña de azúcar de la Rinconada - Trujillo y se hizo una mezcla con 50 kg de humus.
- Se sembró en 40 baldes tres semillas de *Solanum lycopersicum* “tomate” con una profundidad de 4 cm y se seleccionó 12 plantas al azar de un tamaño de 8– 10 cm de altura.
- Para evitar la pérdida de los insectos se cubrió con gaza blanca la parte superior de los baldes y con tul se cubrió las plantas de *Solanum lycopersicum* por tratamientos con una altura de 40 cm.
- Se realizó el sembrado y liberación a una temperatura de 21 °C a 23 °C.



Fuente: Propia

### b) Liberación del *Myzus persicae* y *Hippodamia convergens* en el *solanum lycopersicum*.

- Se recolectó los *Myzus persicae* de plantas de *Solanum lycopersicum* que fueron obtenidas desde el campo cortando las hojas infestadas con *Myzus persicae* y se preservó en potes de plásticos.

- Se llevó a la facultad de ciencias biológica de la Universidad Nacional de Trujillo al laboratorio de identificación de insectos para determinar su género y especie del *Myzus persicae* “pulgón” (Anexo N° 06).
- Se liberó 100 individuos de *Myzus persicae* adultos áptero (sin alas) en los cuatro tratamientos de nuestro invernadero, se dejó por una semana para que se adapten a su nuevo hábitat.
- Se recolectó del caserío de Llaray – Distrito de Quiruvilca a 10 parejas del *Hippodamia convergens*.
- Se llevó a la facultad de ciencias biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo al laboratorio de identificación de insectos, se determinó su género y especie de la *Hippodamia convergens* “mariquita” (Anexo N° 07).
- De la crianza de las 10 parejas se obtuvieron 70 larvas del estadio I de las cuales 54 fueron liberados en los diferentes tratamientos y 16 larvas de reserva.
- Se midió la longitud inicial y final de los cuatro estadios larvales de *Hippodamia convergens*.
- Se liberó 3 larvas del estadio I de *Hippodamia convergens* en el segundo tratamiento, 6 larvas del estadio I de *Hippodamia convergens* en el tercer tratamiento y 9 larvas del estadio I de *Hippodamia convergens* en el cuarto tratamiento las mismas según su desarrollo se fue evaluando en el estadio II, III y VI, de la misma manera se aplicó en las repeticiones.
- Se inició el 20 de mayo y se finalizó el 19 de junio durante 31 días, la recolección de datos fue diario a las 2:00 pm.
- Para la liberación de ambos insectos se aplicó el método de aguja según el manual de procedimientos para coleccionar preservar y montar insectos y artrópodos.

**c) Recolección de datos**

- Se contabilizó los *Myzus persicae* vivos, según estos se obtuvo el número de los *Myzus persicae* depredados.
- Los ausentes fueron depredados por las larvas del *Hippodamia convergens* del estadio I, las mismas según su desarrollo fueron depredados por el estadio II, III y VI.
- Se fue recolectando las cantidades poblacionales del *Myzus persicae* depredados en la ficha de observación. (Anexo N° 08).

## **2.6. Método de análisis de datos**

Por ser un diseño experimental factorial de medidas repetidas (ANOVA), cumpliendo los supuestos básicos (homocedasticidad), finalmente se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan y Dunnet, todas con un nivel de confianza del 95%, utilizando el programa estadístico SPSS Versión 2020.

Los diseños de medidas repetidas, conocidos como diseños intrasujeto y diseño de medida múltiple, se caracterizan por el registro de diversas medidas de la variable dependiente en un mismo grupo de sujetos. Gras, (2007). El modelo estadístico , utilizado para llevar acabo la prueba de hipótesis con este tipo de diseños se conoce como “Análisis de varianza mixto”, que requiere el cumplimiento del supuesto de esfericidad, es decir, requiere que las varianzas de las diferencias entre cada par de medidas repetidas sean constantes, para ello se utiliza la prueba de esfericidad de Mauchly.

## **2.7. Aspectos éticos**

La presente investigación fue validada por expertos que asegura resultados válidos y así mismo no se encontraron pruebas que pongan en riesgo a especies en peligro de extinción ni generará afectación a la flora y fauna. Tomamos información de fuentes secundarias como: tesis, libros virtuales, información de páginas institucionales y en otras fuentes de información de base de datos; es decir, de fuentes confiables. Como también se respetó el cuidado de nuestro medio ambiente y biodiversidad, también durante toda la investigación no se hizo en contra de las condiciones políticas ni morales, finalmente para su respectivo desarrollo de investigación se presentó fotografías para cualquier duda de la autenticidad de dicha investigación, y además con consideración de la Universidad Cesar Vallejo (UCV).

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados experimentales

Tabla N° 3. Resultados experimentales

		Grupo control			Observaciones			Población de proporción <i>Hippodamia convergens/Myzus persicae</i>									Observaciones				
Tratamientos		T0:0/1 500			<i>Myzus persicae</i>			T1:3/1 500			T2: 6/1 500			T3:9/1 500			<i>Hippodamia convergens</i>		<i>Myzus persicae</i>		
Estadíos	Días	R1	R2	R3	Individuos vivos	Individuos muertos	Reproducción	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	Longitud	Individuos muertos	Individuos vivos	Individuos ausentes	
I	1	0	0	0	1498	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 - 3mm	0	54	0	
	2	0	0	0	1499	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	54	0
	3	0	0	0	1497	3	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	54	0
	4	0	0	0	1500	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	54	0
	5	0	0	0	1500	0	343	1	0	1	2	0	3	1	2	3		0	0	54	13
	6	0	0	0	1500	5	397	1	2	1	4	5	4	7	9	8		0	0	54	41
	7	0	0	0	1500	0	500	2	3	3	6	5	6	9	12	10		0	0	54	56
	8	0	0	0	1500	0	578	3	3	3	10	12	9	9	18	15		82	0	54	82
	9	0	0	0	1500	0	604	4	5	5	12	11	14	15	16	14		0	0	54	96
	10	0	0	0	1500	0	609	6	5	4	10	9	14	18	20	17		0	0	54	103
II	11	0	0	0	1500	0	716	9	10	7	14	18	15	24	27	21	3 - 5mm	0	54	145	
	12	0	0	0	1500	0	793	12	14	13	17	24	20	28	33	35		0	0	54	196
	13	0	0	0	1495	5	809	10	11	15	24	26	28	25	35	39		0	0	54	213
	14	0	0	0	1500	0	875	10	12	14	24	25	28	26	33	40		0	0	54	212
	15	0	0	0	1500	0	892	15	13	15	25	26	27	30	34	41		0	0	54	226
	16	0	0	0	1500	0	923	17	19	18	28	29	31	35	45	42		0	0	54	264
III	17	0	0	0	1500	0	950	21	19	21	38	40	39	50	57	61	5 - 8mm	0	54	346	
	18	0	0	0	1500	0	942	23	25	26	42	48	44	68	72	68		0	0	54	416
	19	0	0	0	1500	0	985	28	22	24	51	54	50	75	81	73		0	0	54	458
	20	0	0	0	1500	0	876	27	26	23	52	53	54	76	75	81		0	0	54	467
	21	0	0	0	1500	0	963	24	25	23	55	57	51	85	80	86		0	0	54	486
	22	0	0	0	1500	0	781	28	26	25	59	60	55	93	88	87		0	0	54	521
IV	23	0	0	0	1500	0	957	30	33	30	60	65	60	92	89	91	8mm	0	54	550	
	24	0	0	0	1500	0	945	35	33	31	65	68	61	95	100	97		0	0	54	585
	25	0	0	0	1500	0	858	35	32	30	70	65	63	99	100	95		0	0	54	589
	26	0	0	0	1500	0	740	34	35	28	69	59	62	98	94	99		0	0	54	578
	27	0	0	0	1500	0	953	31	34	31	61	50	63	95	91	94		0	0	54	550
	28	0	0	0	1500	0	759	27	25	30	52	55	51	84	82	81		0	0	54	487
	29	0	0	0	1500	0	985	23	18	19	40	45	47	73	68	72		0	0	54	405
	30	0	0	0	1500	0	998	17	15	11	35	37	38	72	67	71		0	0	54	363
	31	0	0	0	1500	0	994	12	9	7	27	29	24	58	67	52		0	0	54	285

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla N° 3 se muestra los resultados obtenidos por tratamiento del conteo diario del *Myzus persicae* depredados por los diferentes estadíos larvales de la *Hippodamia convergens* durante los 31 días y las observaciones que se presentaron en las variables experimentales.

### 3.2. Análisis estadísticos

#### 3.2.1. Prueba de esfericidad de Mauchly

**Tabla N° 4. Prueba de esfericidad de Mauchly para la variable número de *Myzus persicae* depredados.**

Variable	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	GL	Sig.	Épsilon		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
Y: Número de <i>Myzus persicae</i> depredados	0.012	29.778	5	<b>0.00</b>	0.382	0.572	0.333

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 4 se observa que la variable Y: Número de *Myzus persicae* depredados no cumple con supuesto de esfericidad ( $p=0.000<0.05$ ). Esto significa que al obtener el ANOVA para esta variable se tiene que corregir los grados de libertad utilizando el criterio de Greenhouse - Geisser. Posteriormente, se continuó con el análisis estadístico obteniéndose el Análisis estadístico de varianza (ANOVA) para los estadíos y la combinación del estadío con los tratamientos.

### 3.3. Resultados del análisis de varianza para el diseño de medidas repetidas.

**Tabla N° 5. ANOVA para *Myzus persicae* depredados según los estadíos larvales y tratamientos.**

Fuente de variabilidad		SC	GL	CM	Fe	Sig.	Eta <sup>2</sup>
Estadíos larvales	Esfericidad Asumida	716229.16	3	238743.05	1286.6	0.000	0.994
	Greenhouse-Geisser	716229.16	1.146	624863.08	1286.6	<b>0.000</b>	0.994
	Huynh-Feldt	716229.16	1.715	417612.95	1286.6	0.000	0.994
	Límite inferior	716229.16	1.000	716229.16	1286.6	0.000	0.994
Estadíos * Tratamientos	Esfericidad Asumida	406964.66	9	45218.296	243.70	0.000	0.989
	Greenhouse-Geisser	406964.66	3.439	118350.01	243.70	<b>0.000</b>	0.989
	Huynh-Feldt	406964.66	5.145	79096.526	243.70	0.000	0.989
	Límite inferior	406964.66	3.000	135654.88	243.70	0.000	0.989

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 5 respecto al ANOVA para el experimento, podemos señalar que para los estadíos resulto ser significativa ( $p < 0.05$ ) para los diferentes criterios, esto significa que existe diferencias significativas del número de *Myzus persicae* depredados según el estadío. También observamos que al cambiar los estadíos con los diferentes tratamientos la prueba ANOVA también resulto ser significativa para los diferentes criterios ( $p < 0.05$ ) por lo que se concluye que existe diferencia significativa en el número de *Myzus persicae* depredados por tratamiento en los diferentes estadíos. También apreciamos el valor de  $\eta^2$ , que nos señala que la variación general de la variable Y, se debe en un 98.9% debido a los tratamientos en los diferentes estadíos.

### 3.4. Evaluación de los tratamientos

**Tabla N° 6. ANOVA para número de *Myzus persicae* depredados según los tratamientos.**

F.V.	SC	GL	CM	Fe	Sig.
Tratamientos	853084.16	3	284361.38	11518.43	<b>0.000</b>
Error	197.50	8	24.68		
Total	853281.66	11			

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 6 respecto a este análisis de varianza, podemos señalar que para sí existe un efecto de los tratamientos (F: Número de *Hippodamia convergens*) en el número de *Myzus persicae* depredados ( $p < 0.05$ ). Como existe diferencia significativa realizaremos ahora las pruebas post ANOVA.

### 3.5. Resultados de la prueba post ANOVA

#### 3.5.1. Prueba de Dunnet

**Tabla N° 7. Prueba de Dunnet por tratamientos de *Myzus persicae* depredados.**

(I)	Número de (J)	Número de	Diferencia de	Des. Error	Sig.
<i>Hippodamia convergens</i>		<i>Hippodamia convergens</i>			
			medias (I-J)		
T1: 3/1500	T0: 0/1500		118.0833*	2.02844	<b>0.000</b>
T2: 6/1500	T0: 0/1500		240.6667*	2.02844	<b>0.000</b>
T3: 9/1500	T0: 0/1500		356.5833*	2.02844	<b>0.000</b>

Fuente: Elaboración propia



**Interpretación:** En la tabla 7 observamos que en las diferentes pruebas de Dunnet, resulto ser altamente significativa ( $p < 0.01$ ) esto significa que el tratamiento control (T0: 0/1500) tiene una diferencia estadística significativa con el resto de concentraciones.

### 3.4.2. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan

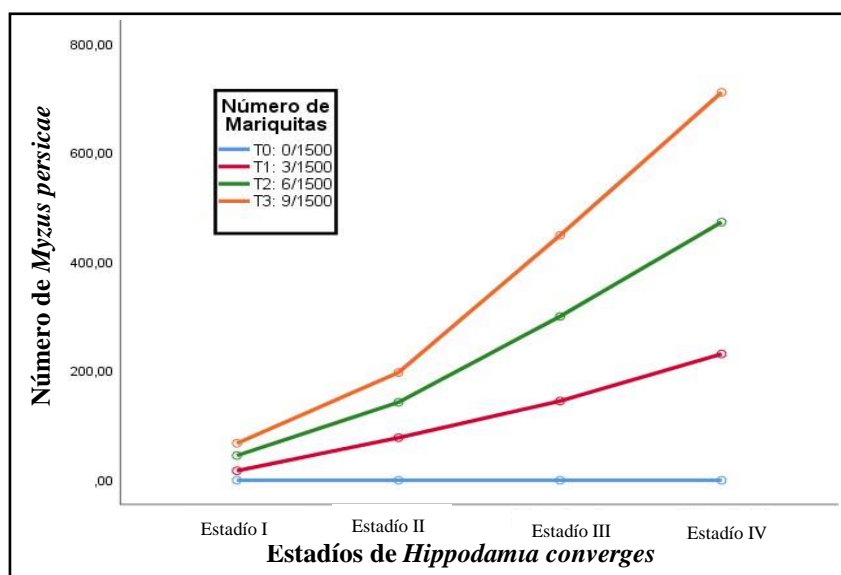
**Tabla N° 8. Prueba de Duncan en los tratamientos en función de *Myzus persicae* depredados.**

Tratamientos: Número de <i>Hippodamia</i> c.	N	Grupos homogéneos			
		1	2	3	4
T0: 0/1500	3	0.0000			
T1: 3/1500	3		118.0833		
T2: 6/1500	3			240.6667	
T3: 9/1500	3				356.5833

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 8 con respecto a la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, podemos observar que los diferentes tratamientos (número de estadíos larvales) difieren significativamente, además con el tratamiento 1 (T1: 3/1500) se obtuvo el menor número de *Myzus persicae* depredados y con el tratamiento 3 (T3: 9/1500) se obtuvo el mayor número de *Myzus persicae* depredados.

### 3.6. Comportamientos de las variables en el tiempo en función a los tratamientos.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 1. Comportamiento de *Myzus persicae* depredados en función a los estadíos de *Hippodamia convergens*.**

**Interpretación:** En la figura N° 1 muestra los tratamientos (T0:0/1500, T1:3/1500, T2:6/1500 y T3:9/1500) números de *Myzus persicae* depredados en función a los estadíos larvales (estadío I, estadío II, estadío III y estadío IV) de la *Hippodamia convergens* de las cuales la línea más elevada es el T3:9/1500 y en el estadío IV.

**3.7. Análisis experimentales**

**Tabla N° 9. Promedio de *Myzus persicae* depredados por tratamiento y por estadíos.**

Promedio de depredación					
<i>Hippodamia convergens/Myzus persicae</i>	Tratamiento	Estadíos larvales			
		I	II	III	IV
T1:3/1500	472	17	78	145	231
T2:6/1500	962	45	143	300	473
T3:9/1500	1476	67	197	452	759

Fuente: Elaboración propia

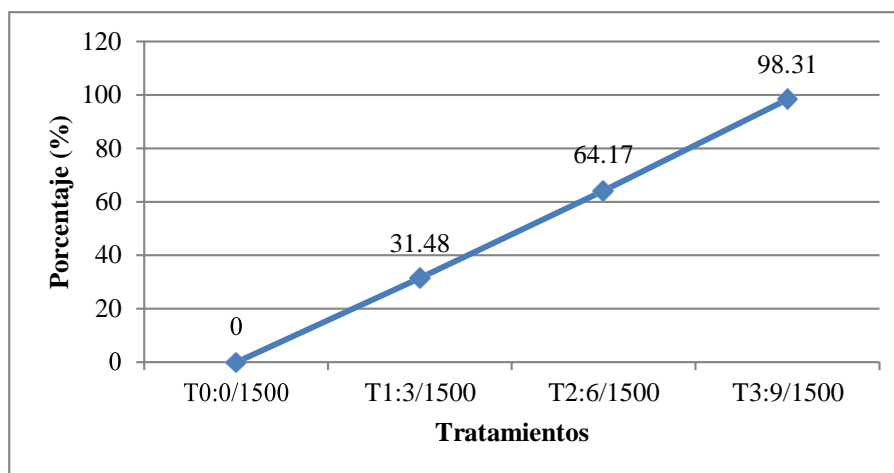
**Interpretación:** En la tabla 9 se observa los promedios por tratamientos en el T1:3/1500 con un promedio de 472, T2:6/1500 con un promedio de 962 y el T3:9/1500 con un promedio de 1476 *Myzus persicae* depredados. También se observa el promedio de *Myzus persicae* depredados por estadío larval de *Hippodamia convergens* utilizadas en los tratamientos en el estadío I con promedio de 17, 45 y 67 *Myzus persicae* depredados en 3, 6 y 9 larvas de *Hippodamia convergens* del mismo estadío, en el estadío II con promedio de 78, 143, 197 *Myzus persicae* depredados en 3, 6 y 9 larvas de *Hippodamia convergens* del mismo estadío, en el estadío III con promedio de 145, 300 y 452 *Myzus persicae* depredados en 3, 6 y 9 larvas de *Hippodamia convergens* y en el estadío IV con promedio de 231, 473 y 759 *Myzus persicae* depredados en 3, 6 y 9 larvas de *Hippodamia convergens*.

**Tabla N° 10. Porcentaje de control biológico de depredación del *Myzus persicae* por tratamiento y por estadíos.**

% de control biológico					
<i>Hippodamia convergens/Myzus persicae</i>	Estadíos larvales				
	I	II	III	IV	
<b>T0:0/1500</b>	0				
<b>T1:3/1500</b>	31.48	1.13	5.20	9.67	15.40
<b>T2:6/1500</b>	64.17	3	9.53	20	31.53
<b>T3:9/1500</b>	98.31	4.47	13.13	29.93	51.47
Longitud	2 -3mm	3 - 5mm	5 - 8mm	8mm	

Fuente: Elaboración propia

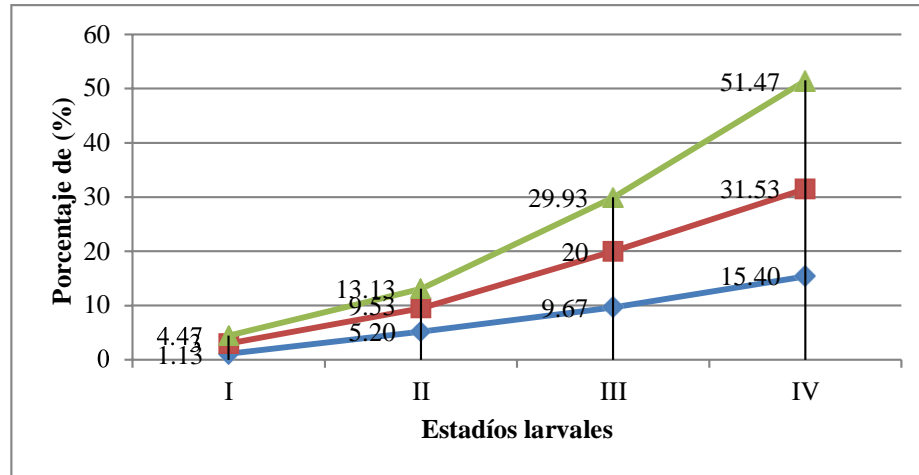
**Interpretación:** En la tabla 10 se observa el porcentaje de control biológico de la depredación de la plaga de *Myzus persicae* en el T0 con 0% de control, T1 con 31.48% de control, T2 con 64.17% de control y en el T3 con porcentaje de control sobre la plaga con 98.31% siendo el más eficiente. También se observa el porcentaje de control por estadíos; estadio I con 1.13%, 3% y 4.47% en el T1, T2, T3 con una longitud de 2-3 mm., en el estadio II con 5.20%, 9.53% y 13.13% de control en el T1, T2, T3 con una longitud de 3-5mm., en el estadio III con 9.67%, 20% y 29.93% de control en el T1, T2, T3 con una longitud de 5-8mm. y el estadio IV con un porcentaje de 15.40%, 31.53% y 51.47% de control con una longitud de 8mm.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 2. Porcentaje (%) de control biológico de depredación por tratamientos.**

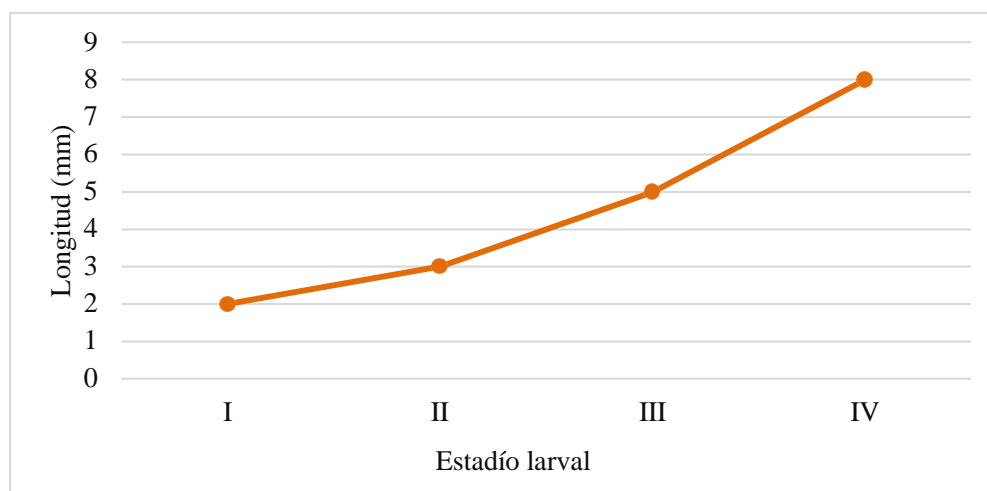
**Interpretación:** En la figura N° 2 se muestra los porcentajes de control biológico por tratamientos de la depredación de *Myzus persicae* en el T0 con 0% de control, T1 con 31.48% de control, T2 con 64.17% de control y el T3 con 98.31% de control de la plaga *Myzus persicae*.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3. Porcentaje (%) de control biológico de depredación por estadio larval de la *Hippodamia convergens***

**Interpretación:** En la figura N° 3 muestra el porcentaje de control biológica de depredación por estadio larval de la *Hippodamia convergens*, se observa que el estadio IV (T3:9/1500) hubo un 51.47% de control, es decir mayor porcentaje de enemigo natural mayor porcentaje de depredación.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 4. Crecimiento del estadio larval de la *Hippodamia convergens*.**

**Interpretación:** En la figura N° 4 se observa el crecimiento de las larvas por estadios en el estadio I tuvo una longitud de 2-3mm., en el estadio II con una longitud de 3-5mm., en el estadio III con una longitud de 5-8mm. y en el estadio IV con 8 mm. de largo.

### 3.8. Aspectos etológicos



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 5. Aspectos etológicos de los diferentes estadios de *Hippodamia convergens*.**

**Interpretación:** En la figura N° 5 se observa los aspectos etológicos (comportamiento) con su presa, cambio de color, estadio y longitud.

#### IV. DISCUSIÓN

A la fecha no existen antecedentes de control biológico de la *Hippodamia convergens* sobre el *Myzus persicae*, los resultados del presente estudio se comparan con el control biológico de *Hippodamia convergens* sobre diferentes especies de *Myzus persicae*, a su vez con la misma especie de *Myzus persicae* con diferentes enemigos naturales.

En la tabla 6 con respecto a la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, podemos observar que los diferentes tratamientos (número de estadíos larvales) difieren significativamente, además con el tratamiento 1 (T1: 3/1500) se obtuvo el menor número de *Myzus persicae* depredados con un promedio de 118 y con el tratamiento 3 (T3: 9/1500) se obtuvo el mayor número de *Myzus persicae* depredados con un promedio de 356, es decir que mayor cantidad de larvas de *Hippodamia convergens* estas disminuirán en menor tiempo la cantidad poblacional de *Myzus persicae*. Estos resultados obtenidos tienen relación con la teoría de Rodríguez, *et al.*; (2010) y Fischbein, (2012) nos mencionan que un controlador biológico logra disminuir la cantidad poblacional de una determinada plaga que afectan a los cultivos.

Según el porcentaje de control biológico de depredación del *Myzus persicae* en cada tratamiento (Tabla N° 10), (figura N° 2) se puede mostrar que en el T1:3/1500 es de 31.48%; T2:6/1500 es de 64.17% y del T3:9/1500 es de 98.31% donde el tratamiento más eficiente es el T3, esto quiere decir que mayor cantidad de *Hippodamia convergens*, mayor cantidad de depredación de *Myzus persicae*, en la investigación de Lanuza, (2014) nos menciona que a medida que la densidad de la presa aumenta el porcentaje de depredación de las dos especies de Coocinelidos: *Ch. terminalis* y *H. axyridis* disminuye; esta relación a la investigación que hemos realizado. Mientras que el porcentaje de control de depredación del *Myzus persicae* por cada estadio larval de *Hippodamia convergens* (Tabla N° 10), (figura N° 3) se muestra que en el estadio I (T1:3/1500) es de 1.13%; el estadio I (T2:6/1500) es de 3% y en el estadio I (T3:9/1500) es de 4.47%, este estadio larval depreda en menor cantidad de *Myzus persicae* debido a su tamaño y mayormente a esta edad consumen huevos de los áfidos, según Ramírez, *et al.* (2012) nos menciona que las larvas del estadio I se alimentan de huevos y ninfas de *Myzus* es por ello que la depredación es mínima en adultos, mientras que en el estadio III (T1:3/1500) con un 9.67% III (T2:6/1500) con un 20% III (T3:9/1500) con un 29.93% y IV (T1:3/1500) con un 15.40% IV (T2:6/1500) con un 31.53% IV (T3:9/1500) con un 51.47%, estos dos estadios larvales depredan en mayor cantidad de *Myzus*

*persicae*, pero Palomares, *et al.* (2016) hace mención en su investigación que la larva IV fue la que consumió mayor cantidad de individuos, a diferencia que el estadio larval I que su depredación fue en menor cantidad, nosotros podemos decir que también el III estadio larval depreda mayor cantidad que el IV estadio larval.

En los aspectos etológicos se observó que los diferentes estadios larvales tienen distintos comportamientos, desde la crianza previa de *Hippodamia convergens* se liberó el I estadio larval, al manipularlo se ocasionó un alto porcentaje de mortalidad, es por ello que se liberó a partir del cuarto día, a esta edad no tienden a consumir áfidos, son de color gris, su movimiento es poco activo por lo que sus extremidades estuvieron en desarrollo, según la (Tabla N° 3), (figura N° 4 y 5) su longitud fue de 2 – 3 mm, estos solamente mataron a su presa pero no lo depredaron, se observa que a partir del quinto día la cantidad de depredación fue mínima y llegamos a identificar que su ciclo de vida fue de 13 días, en el II estadio larval se identificó por su aparición de manchas amarillas, se movían con más facilidad, su desarrollo de sus extremidades fue progresiva, la cantidad de depredación por día fue aumentando, además se presentó una variación con respecto a su longitud en la (tabla N° 3), (figura N° 4 y 5) la larva fue creciendo de 3 - 5mm, a partir del onceavo día la cantidad de depredación fue aumentando y su ciclo de vida fue de 6 días, en el III estadio larval se observó un cambio de color de gris a negro con manchas amarillas más resaltantes, su movimiento fue más activo, la cantidad de *Myzus persicae* depredados por día era mayor, además se presentó una variación con respecto a su longitud, según la (tabla N° 3), (figura N° 4 y 5) la larva fue variando de 5 - 8mm, se observa que a partir del primer día del estadio larval la cantidad de depredación fue aumentando en grandes cantidades y su ciclo de vida fue de 6 días y en el IV según la (tabla N° 3), (figura N° 4 y 5) el estadio larval se apreció por cambio de color de las manchas amarillas a anaranjadas y fueron más robustas, su movimiento y la cantidad de *Myzus persicae* depredados fue disminuyendo a partir del quinto día, además su longitud se mantuvo en 8mm y su ciclo de vida fue de 9 días. Esto se relaciona con la investigación que realizó Mallama, (2015), se realizó también la crianza de *Hippodamia convergens*, pero a diferencia que su ciclo de vida del I estadio larval hace mención que es de 10 días, en el estadio larval II nos menciona que de 5 días, pero nosotros identificamos que en realidad son de 13 días el I estadio larval y en el estadio larval II es de 6 días.

## V. CONCLUSIONES

- Se evaluó la influencia de las poblaciones de *Hippodamia convergens* “mariquita” como controlador biológico del *Myzus persicae* “pulgón” siendo más eficiente el T3:9/1500 con un promedio de 356 *Myzus persicae* depredados y el menos eficiente el T1:3/1500 con un promedio de 118 *Myzus persicae* “pulgón” depredados.
- Se determinó los porcentajes de control biológico de depredación, en los tratamientos, el T3:9/1500 con el 98.31% y por estadios larvales de la *Hippodamia convergens* “mariquita” con el 51.47 %.
- Se conoció los aspectos etológicos de la *Hippodamia convergens* “mariquita” en el control biológico de la *Myzus persicae* “pulgón” presente en el *Solanum lycopersicum* “tomate” a condiciones de invernadero, en el estadio I su depredación es muy poco por motivo que es pequeña, en el estadio II el nivel de depredación fue mínima de *Myzus persicae* “pulgón” adultos ,en el estadio III en esta etapa la depredación es alta y en el IV estadio las larvas su comportamiento fue continuo pero en los últimos días la larva redujo su movimiento y la cantidad de depredación fue disminuyendo.



## VI. RECOMENDACIONES

Terminando el trabajo de investigación en “Influencia de la *Hippoamia convergens* en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero" se recomienda lo siguiente:

- Manipular a las larvas de *Hippodamia convergens* “mariquita” a partir del quinto día de haber eclosionado para evitar la muerte de estas.
- Utilizar el III estadio larval, ya que estas depredan mayor cantidad de *Myzus persicae* “pulgón” presentes en el *Solanum lycopersicum* “tomate”.
- Evaluar los estudios in situ con los mismos insectos y determinar el porcentaje de control en gran escala y comparar con otros enemigos naturales.
- Hacer la evaluación de la *Hippodamia c.* “mariquita” como controlador biológico sobre otras plagas.
- Realizar estudios para evaluar puntos estratégicos donde liberar el enemigo natural.
- Implementar una zona de crianza de *Hippodamia convergens* “mariquita” a gran escala para beneficios económicos y ambientales.

## REFERENCIAS

ANA, Autoridad Nacional del Agua. Plaguicidas y contaminación de acuíferos y aguas superficiales en el Perú. Ica - Perú: Ed. ANA y MINAGRI, 2016. Disponible en: <http://ciga.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/02/1.-Juan-Ocola-Plaguicidas-y-contaminaci%C3%B3n-de-acu%C3%ADferos-y-aguas-superficiales-en-el-Per%C3%BA.pdf>

APAZA, Lucio. "Estudio del ciclo biológico y evaluación de depredación de Coccinellidae (Eriopis connexa G.) Sobre la población de Aphididae en la UAC - Tiahuanaco". La Paz-Bolivia: Ed. Universidad Católica Boliviana "San Pablo", 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/241596820/ERIOPIS-CONNEXA-PREDACION-LUSCIOSKY-2014-pdf>

BARBOSA, Paulo; MICHAUD, J. ; RIDRIGUES, Agna y TORRES, Jorge. Dual resistance to lambda-cyhalothrin and dicotophos in *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae). ELSEVIER [online]. USA. Vol. 159 ,2016. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653516307226?via%3Dihub>

CAÑARTE, Ernesto, VALAREZO, Oswaldo; et al. "Control biológico del minador de los cítricos Phyllocnistis citrella: Estudio del caso Ageniaspis citricola." Ecuador: Ed. INIAP N° 64, 2005. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1141/1/iniap%20Manual%20No.%2064.pdf>

CASTRO, Liliana. "Validación de metodología para reproducir Coccinélidos (*Adalia bipunctata*) y su depredación de áfidos en el laboratorio en la zona de Vinces" Ed: Universidad de Guayaquil- Los Ríos – Ecuador Ed: Universidad de Guayaquil, 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19643>

DELGADO, Jaime; ALVAREZ, Aldo y YAÑEZ, Jaime. Uso indiscriminado de pestecidad y ausencia de control sanitario para el mercado interno en el Peru. Rev Panam Salud Publica. 2018; Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34937/v42e32018.pdf?sequence=1>

DRIESCHE, R.; HODDLE, S.; et al. "Control de plagas y malezas por enemigos naturales". EE. UU. Ed: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2007. EE.

UU.: Ed. Foresta Health Techonology Enterprise Team., 2007. Disponible en: <http://www.elpalomar.es/sites/default/files/control-biologico-vandriescherg2007.pdf>

DUARTE, Leticia; et al. Biología y tabla de vida de *myzus persicae* (sulzer) (hemiptera: aphididae) en condiciones de laboratorio. Rev. Protección Veg. [online]. 2011, Vol.26, N.1, pp 1-4 Disponible en : [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522011000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522011000100001)

DUGHETTI, Arturo. Pulgones clave para identificar las formas ápteras que atacan a los cereales. Red de Informacion Agropecuaria Nacional .2012. Disponible en : [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_pulgones.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_pulgones.pdf)

El Salvador ciencia y tecnologia [Revista del Consejo nacional de ciencia y tecnologia] Vol.23. El Salvador. Nª 36 – 2018 ISSN:2226 – 5783. En línea: [https://issuu.com/nuevoconacyt/docs/revista\\_escyt\\_articulos\\_2018\\_6](https://issuu.com/nuevoconacyt/docs/revista_escyt_articulos_2018_6)

FISCHBEIN, Débora. Manejo de plagas forestales. Ríos Negro - Argentina: Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA, 2012. ISBN: 1851 4103.

FONSECA, Alisson ;et al. Development and predatory capacity of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae at different temperatures. Rev. Colomb. Entomol. [online]. 2015, Vol.41, N° 1. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012004882015000100002&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012004882015000100002&lang=es)

GRAS, Jaime. Estudios longitudinales de medidas repetidas: Modelo de diseño y de analisis. Barcelona, España Vol. 5, N°. 1, 2007. Pag. 9-26 ISSN 1692-0023. Disponible en: [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/8513/7036/5473/Estudios\\_Longitudinales\\_De\\_Medidas\\_Repetidas\\_-\\_Modelos\\_De\\_Diseo\\_Y\\_De\\_Analisis.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/8513/7036/5473/Estudios_Longitudinales_De_Medidas_Repetidas_-_Modelos_De_Diseo_Y_De_Analisis.pdf)

GONZALEZ, Guillermo. Biodiversidad de artrópodos argentinos: Coccinellidae. Argentina: Ed. Departamento de Biología Evolutiva - UNAM, 2014. Vol. 03. ISBN: 978-950-554-904-7 Disponible en: <http://www.coccinellidae.cl/paginasWebChile/PDFs/BAA%20vol%203%20COL%20COCINELLIDAE.pdf>

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos; et al. Metodología a la investigación. México Ed. 5ª, 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9.

INEI, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Resultados definitivos IV Censo Nacional Agropecuario (IV-CENAGRO). Lima - Perú Ed. Ministerio de Agricultura y Riego, 2012. Disponible en:<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=iv-censo-nacional-agropecuario-2012>

INTA, El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Pulgones. Rio Negro - Argentina: Ed. VILLACIDE, José y MASCIOCCHI, Maite, 2014. N° 11 ISSN: 1853 – 5852 Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-boletin\\_pulgones.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-boletin_pulgones.pdf)

JALALI, Mohammad;TIRRY,Luc. Effect of temperature on the functional response of *Adalia bipunctata* to *Myzus persicae*. Biocontrol. 2010. Vol. 55. pp 261–269. Disponible en:<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10526-009-9237-6.pdf>

JIMENEZ, Irene. Estudio de las especies de pulgones y sus enemigos naturales en una finca de horticultura ecológica en Alcasser, Valencia. Gandía - España Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2015.Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/64570/Memoria.pdf?sequence=1>.

KHARRAT,Imen ; et al. Biotype characterization and genetic diversity of the greenbug, *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae), in north Tunisia.Rev.Colomb. Entomol. [online]. 2012, Vol.38, N °1. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012004882012000100014&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012004882012000100014&lang=es)

KUMAR, Omkar Ecofriendly Pest Management for Food Security. London – USA.Academic Press. Ed. 01ª.2016. ISBN 978-0-12-803265-7 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128032657/ecofriendly-pest-management-for-food-security>

LA ROSSA,F;VASICECK,A ;LOPEZ,M y BAINOTTI,C.Respuesta biológica y poblacional de *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae) sobre ocho cultivares

de trigo (*Triticum aestivum* L.) en condiciones de laboratorio. Rev. investig. agropecu. [online]. 2014, Vol.40, N° 3. Disponible en :

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166923142014000300011&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166923142014000300011&lang=es)

LANUZA, Alfredo. "Evaluación de la capacidad depredadora de *Harmonia axyridis* (Pallas 1772) y *Chnoodes terminalis* (Mulsant 1850) (Coleóptera: Coccinellidae) sobre la escama de mango *Coccus mangiferae* (Green) (Sternorrhyncha:Coccidae)". [ed.] Universidad de Panamá. Panamá Ed: Revista Colon Ciencia, Tecnología y Negocios., 2014. Vols. Vol. 01, N° 2.

LOPEZ, M.; KAHAN, A. y LA LOSSA, F. Parámetros Biológicos y Poblacionales de los Áfidos *Myzus Persicae* y *Aphis Fabae Scop Olí* sobre cultivares de remolacha y poroto en Condiciones Controladas. AVE. Secc. Cienc. agrarias [online]. 2011, Vol.10, N° 1-2.

Disponible en :  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166677192011000100006&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166677192011000100006&lang=es)

MALLAMA, Ana y ERASO, Ronald. "Determinación del ciclo biológico de *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, 1842 (coleóptera: Coccinellidae) y su capacidad predadora de áfidos (*Aphis* sp.) en condiciones de laboratorio". Manizales, Colombia: Ed. Universidad de Manizales, 2015.

MARTÍNEZ, Rebeca; VIVEROS, Ana; JARILLO, Antonio; *et al.* Guía ilustrada para la identificación de los pulgones (*Hemiptera: aphididae*) de cereales. México. ISBN: 978- 607-96123-3-7.

MARTINEZ, Oscar; DIAZ, Jose y SALAS, Manuel. Curvas de crecimiento poblacional de adultos de *Hippodamia convergens* y *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae). Rev. Colomb. Entomol. [online]. Bogotá. 2014, Vol.40, N° 2. Disponible en :  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012004882014000200020&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012004882014000200020&lang=es)

MEDINA, Silverio. Manual de procedimientos para coleccionar, preservar y montar insectos y otros artrópodos. Puerto Rico. 1977. Disponible en:

<http://atlas.eea.uprm.edu/sites/default/files/Manual%20Colectar%20y%20Montar%20Insectos.pdf>

MORGAN, Shields; JOHNSON, Anne PANDEY, Sunita ;et al. History, current situation and challenges for conservation biological control- Biological control .ELSEVIER [online]. Australian. 2019. Vol. 131.pp. 25-35. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964418305437>

NAJERA, Miguel y SAUZA, Brígida. Guía para su identificación de insectos benéficos. México Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias - INIFAP, 2010.

NICHOLLS, Inés Clara. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Medellín - Colombia Ed: Universidad de Antioquia, 2008. ISBN: 978-958-714-186-3.

PALOMARES, Martin, et al. "Aspectos biológicos y capacidad de depredación de *Exochomus Marginipennis*(Leconte) (Coleóptera: Coccinellidae) sobre *Diaphorina citri*. *kuwayama* (Hemiptera: Liviidae)". México: Ed. Revista Chilean J. Agric. Anim.Sci, 2016. Vol. 32 N° 02. ISSN 0719-3882 print Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/pdf/chjaasc/v32n2/art\\_03.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/chjaasc/v32n2/art_03.pdf)

POSTALI, Jose. Biological Control in Brazil: An overview. [Review : Scientia Agricola] 2014 Vol. 71, N° 5 Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v71n5/12.pdf>

RAMIREZ, Aurelio; GOMEZ, Alfredo; et al. "Elección alimentaria de *Coleomegilla maculata* (Coleóptera: Coccinellidae) a diferentes especies de plagas en condiciones de laboratorio". Trujillo - Perú: Ed. REBIOL - Universidad Nacional de Trujillo., 2012. Vol. 32(2).

RAMOS, T. ;CIVIDANES,F y CIVIDANES,T. Impact of predatorios insects and weather factores on aphids on kale intercropping. Rev. agron. Noroeste Arg.[online]. 2018, Vol.38, N° 2. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2314369X2018000200002&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314369X2018000200002&lang=es)

REDAGRICOLA. Producción hortícola: una puerta a la tecnología. Perú: Edición: N° 45, 2018. ISSN 0718 - 0802 Disponible en: <http://www.redagricola.com/pe/assets/uploads/2018/02/ra-peru-45.pdf>

RODRIGUEZ, Alejandro, GUILLEN, César, et al. "Proyecto demostrativo con implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo del banano". San José - Costa Rica: Ed: Centro de Control, 2010.

SALAS, Claudio. Plagas de pulgones. Chile Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - INIA, 2016.

SENASA, Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Memoria anual. Perú : s.n., 2013. Disponible en: [https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/MEM\\_INSTITU/Memoria%20SENASA%202013.pdf](https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/MEM_INSTITU/Memoria%20SENASA%202013.pdf)

SILVA, Marcela, et al. "Coccinélidos depredadores de *Crypticerya multicatrices* (Hemiptera: Monophlebidae) en San Andrés Isla, Colombia" Ed: Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, 2017. Vols. 21 N° 01 ISSN 0123-3068 print Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v21n1/v21n1a13.pdf>

SNYDER, William. Give predators a complement: Conserving natural enemy biodiversity to improve biocontrol. 2019. Vol.134. Ed. Department of Entomolog .EE. UU. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1049964419300593?token=85F160FCC261E513E8A6789FBCF628AB0118FE15CDF35F212A73FBF8EA35172D9E0C86C547A37939DB6C84431D087914>

VAZQUEZ, Luis y MURGUIDO, Carlos. Control biológico de la mosca blanca. Cali - Colombia Ed. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), 2007.

## ANEXOS

**Anexo N° 01:** Clasificación taxonómica del *Hippodamia convergens* “mariquita” y *Myzus persicae* “pulgón”

**Tabla N° 11. Taxonomía de *Hippodamia convergens*.**

<b>Reino</b>	<i>Animalia</i>
<b>Filo</b>	<i>Arthropoda</i>
<b>Clase</b>	<i>Insecta</i>
<b>Orden</b>	<i>Coleóptera</i>
<b>Suborden</b>	<i>Polyphaga</i>
<b>Superfamilia</b>	<i>Cucujoidea</i>
<b>Familia</b>	<i>Coccinellinae</i>
<b>Subfamilia</b>	<i>Coccinellinae</i>
<b>Tribu</b>	<i>Hippodamiini</i>
<b>Género</b>	<i>Hippodamia</i>
<b>Especie</b>	<i>Convergens</i>
<b>Nombre común (Perú)</b>	Mariquita

Fuente: (Najera ,2010)

**Tabla N° 12. Taxonomía de *Myzus persicae*.**

<b>Phylum</b>	<i>Arthropoda</i>
<b>Subphylum</b>	<i>Mandibulata</i>
<b>Clase</b>	<i>Insecta</i>
<b>Subclase</b>	<i>Hemimetabola</i>
<b>Orden</b>	<i>Hemiptera</i>
<b>Suborden</b>	<i>Sternorrhyncha</i>
<b>Superfamilia</b>	<i>Aphidoidea</i>
<b>Familia</b>	<i>Aphididae</i>
<b>Subfamilia</b>	<i>Aphidinae</i>
<b>Género</b>	<i>Myzus</i>
<b>Especie</b>	<i>Persicae</i>
<b>Nombre común (Perú)</b>	Pulgón

Fuente: (Salas, 2016)

**Anexo N° 02:** Matriz de consistencia y ficha de observación



Tabla N° 13. Matriz de consistencia de variables

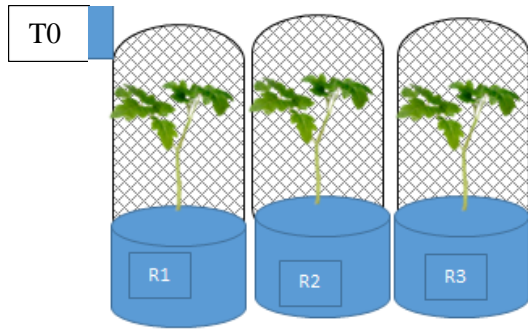
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>¿Cuál es la influencia de la <i>Hippodamia convergens</i> en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero?</p>	<p><b>Objetivo general</b>                      - Determinar la influencia de la <i>Hippodamia convergens</i> en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p>	<p>H0: La <i>Hippodamia convergens</i> no influye en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p>	<p><b>Variable independiente</b>                       Número de larvas de <i>Hippodamia convergens</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipo de investigación: aplicada cuantitativa.</li> <li>2. Nivel de investigación: explicativo.</li> <li>3. Método: deductivo.</li> <li>4. Diseño de la investigación: experimental factorial con medidas repetidas.</li> <li>5. Población:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los insectos de <i>Hippodamia convergens</i>.</li> <li>- Todas los áfidos de <i>Myzus persicae</i>.</li> </ul>                             Muestra:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 54 larvas de <i>Hippodamia convergens</i> con 16 larvas de reserva.</li> <li>- 1500 <i>Myzus persicae</i> con 100 áfidos de reserva.</li> </ul> </li> <li>6. Técnica: observación.</li> <li>7. Instrumentos: hoja de registro.</li> </ol>
	<p><b>Objetivo específicos</b>                      - Evaluar la influencia de las poblaciones de la <i>Hippodamia convergens</i> como controlador biológico del <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.                      - Determinar los porcentajes de control biológico de la <i>Hippodamia convergens</i> sobre el <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.                      - Conocer los aspectos etológicos de <i>Hippodamia convergens</i> en el control biológico del <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p>	<p>H1: la <i>Hippodamia convergens</i> influye en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero.</p>	<p><b>Variable dependiente</b>                       Números de <i>Myzus persicae</i> depredados</p>	

**Tabla N° 14. Ficha de observación de recolección de datos**

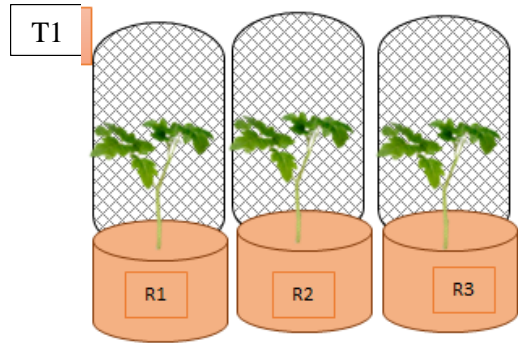
DATOS GENERALES			UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										INGENIERIA AMBIENTAL																						
TITULO DE TESIS			"Influencia de la <i>Hippodamia convergens</i> en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero"																																
INVESTIGADORES			CHINCHAYHUARA CAPA, Rosario Kelly																																
			JIMENEZ VELA, Enma Emperatriz																																
INSTRUCCIONES			Escribir en las celdas los datos correspondientes de acuerdo al ítem.																																
FECHA INICIAL:						FECHA FINAL:						LUGAR:						HORA:																	
Recuento de estadios larvales de <i>Hippodamia convergens</i>																																			
DIAS			I										II						III						IV										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Grupo control <i>(Myzus persicae)</i>	T0: 0/1 500	R1																																	
		R2																																	
		R3																																	
Observaciones	<i>Myzus persicae</i>	Individuos vivos																																	
		Individuos muertos																																	
		Reproducción																																	
Población de proporción <i>Hippodamia convergens/ Myzus persicae</i>	T1: 3/1 500	R1																																	
		R2																																	
		R3																																	
	T2: 6/1 500	R1																																	
		R2																																	
		R3																																	
	T3: 9/1 500	R1																																	
		R2																																	
		R3																																	
Observaciones	<i>Hippodamia convergens</i>	Longitud																																	
		Individuos muertos																																	
		Individuos vivos																																	
	<i>Myzus persicae</i>	Individuos ausentes																																	

Fuente: Elaboración propia convalidada por 4 expertos.

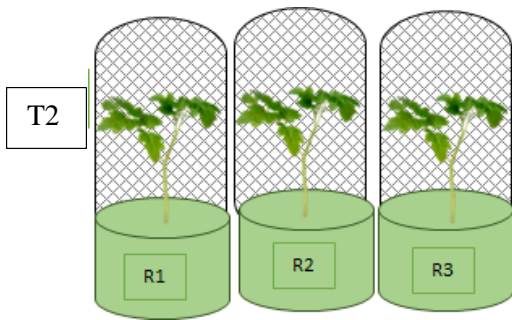
**Anexo N° 03: Esquema de los tratamientos**



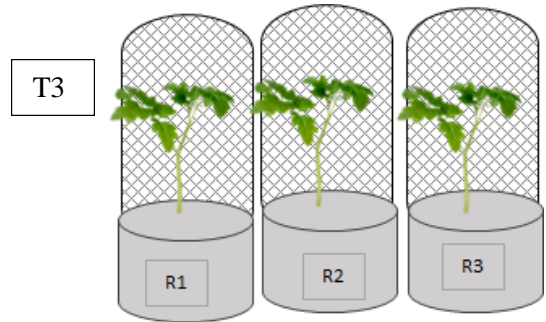
**Tratamiento 0 (T0): Grupo control**  
0 larvas de *Hippodamia convergens*  
1500 *Myzus persicae*.



**Tratamiento 1 (T1): Grupo experimental**  
3 larvas de *Hippodamia convergens*  
1500 *Myzus persicae*

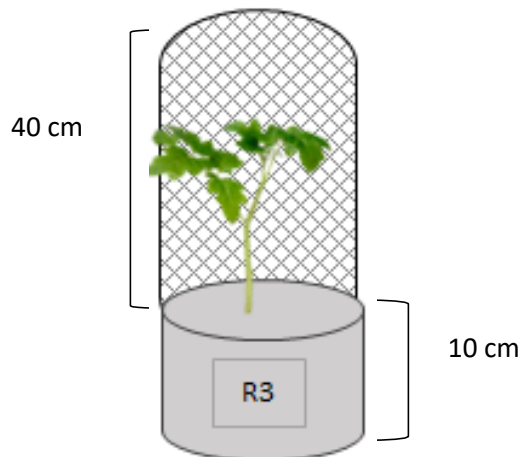


**Tratamiento 2(T2): Grupo experimental**  
6 larvas de *Hippodamia convergens*  
1500 *Myzus persicae*



**Tratamiento 3(T3): Grupo experimental**  
9 larvas de *Hippodamia convergens*  
1500 *Myzus persicae*

Nota: Cada tratamiento tuvo 3 repeticiones (R1, R2, R3)



**Anexo N° 4:** Validación del instrumento ficha de observación de recolección de datos

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Conteo de estado							
2	Conteo de No vivas			X		X		Evaluación diaria " "
3	Conteo de No Muertas			X		X		
4				X		X		


Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si  No

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Mg / Dr.: Fernando Ugar DNI: 18098186

Especialidad del validador:

Trujillo, noviembre de 2018

  
 Firma del Experto Informante

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado de la variable y/o dimensión.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el indicador de la dimensión y la variable.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	PORCENTAJE DE CONTROL DE LA PLANTA	X		X		X		EVALUACIÓN FINAL DE EMPLANTADO EVALUACIÓN SEMANAL CONTROL SEMANAL EVALUACIÓN SEMANAL
2	PORCENTAJE DE INFESTACIÓN DEL PULGÓN	X		X		X		
3	POSICIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO	X		X		X		
4	FENOLOGÍA DE LA PLANTA	X		X		X		


Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si  No

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Mg / Dr.: Giancarlo Cortez DNI: 18225098

Especialidad del validador:

Trujillo, noviembre de 2018

  
 Firma del Experto Informante

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado de la variable y/o dimensión.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el indicador de la dimensión y la variable.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Fenología de las Plantas	X		X		X		Seminal
2								
3								
4								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si [ X ] No [ ]

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg / Dr.: Magaly De la Cruz DNI: 18214853

Especialidad del validador:


Trujillo, noviembre de 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado de la variable y/o dimensión.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el indicador de la dimensión y la variable.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
 Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de Infestación de la Plaga	X		X		X		Evaluar por día
2	Conteo de cotédios larvales	X		X		X		Evaluar por día
3	Porcentaje de control en la planta	X		X		X		Evaluar por semana
4	Conteo de la reproducción de controlador	X		X		X		Evaluar por semana

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si [ X ] No [ ]

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg / Dr / Ing.: Carlos Gamba Castillo DNI: 45563019

Especialidad del validador:


Trujillo, noviembre de 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado de la variable y/o dimensión.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el indicador de la dimensión y la variable.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

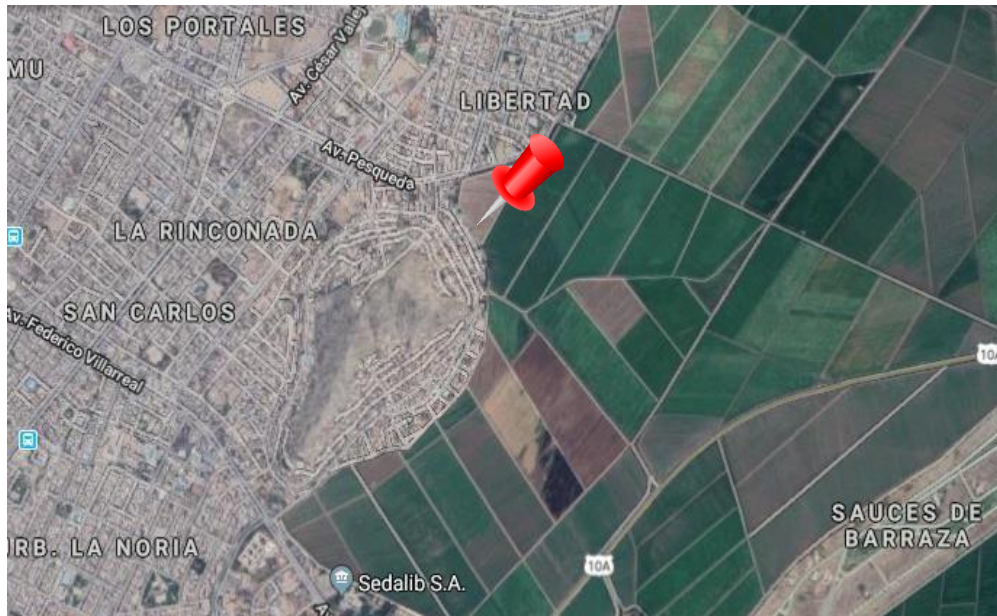
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
 Firma del Experto Informante



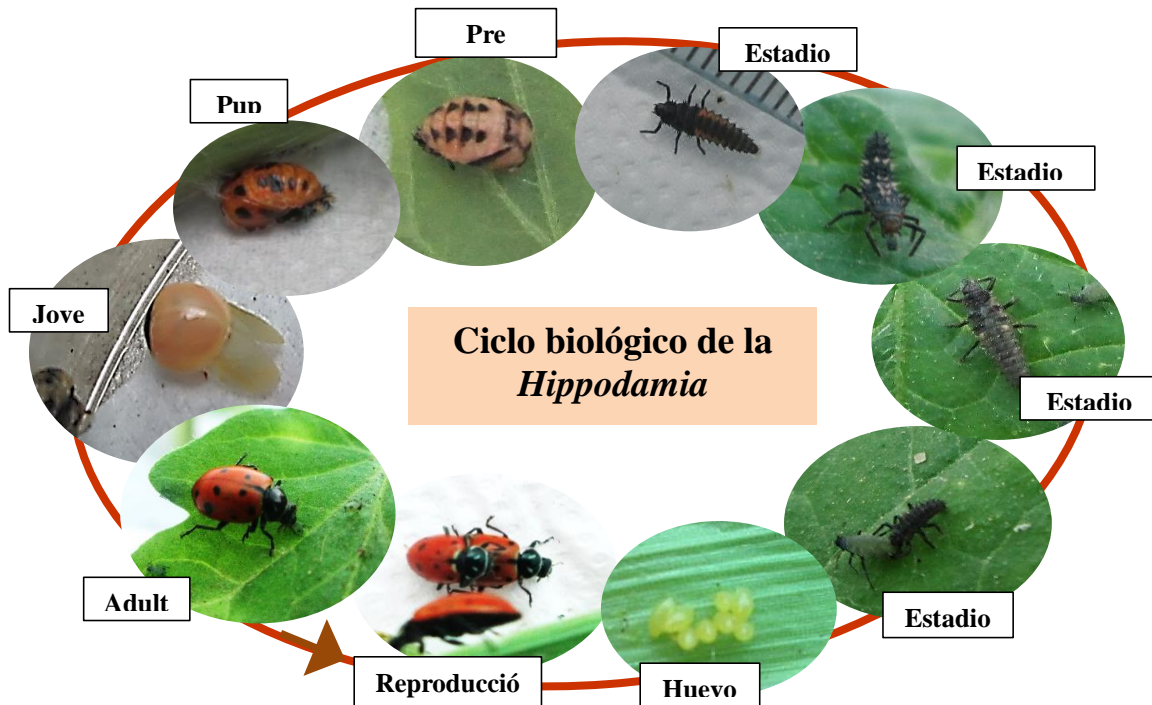
Anexo N° 05: Figuras

Figura N° 6. Ubicación de la toma de suelo La Rinconada -Trujillo



Fuente: Google maps

Figura N° 7. Ciclo biológico de *Hippodamia convergens*



Fuente: Elaboración propia

**Anexo N° 06:** Constancias de determinación de especies del *Myzus persicae*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

**UNT**

**CONSTANCIA**

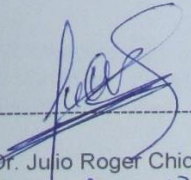
Que las estudiantes **Rosario Kelly Chinchayhuara Capa** identificada con DNI: **72091121** y **Enma Emperatriz Jiménez Vela** identificada con DNI: **48358929**, de la carrera profesional de ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, han solicitado la determinación de insecto la cual corresponde a la siguiente especie:

***Myzus persicae* (pulgón)**

El mismo que será utilizado para la tesis "Control biológico del *Hippodamia convergens* sobre el *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero".


Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para fines que correspondan.

Trujillo, 17 de mayo de 2019

  
-----  
Dr. Julio Roger Chico-Ruiz

DNI. 17895912

**Anexo N° 07: Constancias de determinación de especies del *Hippodamia convergens***

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
**UNT**  
**CONSTANCIA**

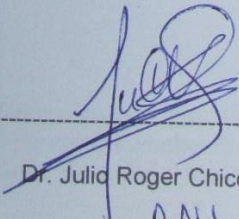
Que las estudiantes **Rosario Kelly Chinchayhuara Capa** identificada con DNI: **72091121** y **Enma Emperatriz Jiménez Vela** identificada con DNI: **48358929**, de la carrera profesional de ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, han solicitado la determinación de insecto la cual corresponde a la siguiente especie:

***Hippodamia convergens* (mariquita)**

El mismo que será utilizado para la tesis "Control biológico del *Hippodamia convergens* sobre el *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero".

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para fines que correspondan.

Trujillo, 17 de mayo de 2019

  
-----  
Dr. Julio Roger Chico-Ruiz  
DNI. 17895912



Anexo N° 08: Ficha de observación con resultados

Ficha de observación

DATOS GENERALES			UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO														INGENIERIA AMBIENTAL																		
TITULO DE TESIS			"Influencia de la <i>Hippodamia convergens</i> en el control biológico de <i>Myzus persicae</i> presente en el <i>Solanum lycopersicum</i> a condiciones de invernadero"																																
INVESTIGADORES			CHINCHAYHUARA CAPA, Rosario Kelly JIMENEZ VELA, Enma Emperatriz																																
INSTRUCCIONES			Escribir en las celdas los datos correspondientes de acuerdo al ítem.																																
FECHA INICIAL: 20 de mayo			FECHA FINAL: 19 de junio														LUGAR: El Pólvora, Tujillo - Perú														HORA: 2:00 Pm				
Recuento de estadios larvales de <i>Hippodamia convergens</i>																																			
DIAS			I									II									III									IV					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Grupo control ( <i>Myzus persicae</i> )	T0: 0/1 500	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Observaciones	<i>Myzus persicae</i>	Individuos vivos	1448	1444	1447	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1495	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300			
		Individuos muertos	2	1	3	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Reproducción	0	0	150	236	343	347	500	578	604	604	716	793	809	878	892	923	950	942	985	876	963	789	957	940	858	740	953	759	995	998	994		
Población de proporción <i>Hippodamia convergens</i> / <i>Myzus persicae</i>	T1: 3/1 500	R1	0	0	0	0	1	1	2	3	4	6	9	12	10	10	15	17	21	23	28	27	24	28	30	35	35	34	31	27	23	17	12		
		R2	0	0	0	0	0	2	3	3	5	5	10	14	11	12	13	19	19	25	22	26	25	26	33	33	32	35	34	25	19	15	9		
		R3	0	0	0	0	9	1	3	3	5	4	7	13	15	14	15	18	21	26	24	23	23	25	30	31	30	28	31	30	19	11	7		
	T2: 6/1 500	R1	0	0	0	0	2	4	6	10	12	10	14	17	24	24	25	28	38	42	51	52	55	54	60	65	70	69	61	52	40	35	27		
		R2	0	0	0	0	0	5	5	12	11	9	18	24	26	25	26	29	40	48	54	53	57	60	65	68	65	59	50	55	45	37	29		
		R3	0	0	0	0	3	4	6	9	14	14	15	20	28	28	27	31	39	44	50	54	51	55	60	61	63	62	63	51	47	38	24		
	T3: 9/1 500	R1	0	0	0	0	1	7	9	9	15	18	24	28	25	26	30	35	50	68	75	76	83	93	92	95	99	98	95	84	73	72	58		
		R2	0	0	0	0	2	9	12	18	16	20	27	33	35	33	34	45	57	72	81	75	80	88	89	100	100	94	91	82	68	67	67		
		R3	0	0	0	0	3	8	10	15	14	17	21	35	39	40	41	42	61	68	73	81	86	97	91	97	95	99	94	81	72	71	52		
Observaciones	<i>Hippodamia convergens</i>	Longitud	2-3 mm.									3-5 mm									5-8 mm						8 mm								
		Individuos muertos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	<i>Myzus persicae</i>	Individuos ausentes	0	0	0	0	13	41	54	92	96	103	145	146	213	212	226	244	346	416	458	467	486	521	550	525	549	578	550	497	405	363	285		

## Anexo N° 09: Cálculos

Porcentaje (%) de control por tratamiento y cada estadio larval.

- Para obtener el promedio se realizó una suma total por repetición para cada tratamiento y los cuatro estadios larvales y se dividió por la cantidad de repeticiones.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

**Dónde:**

$\bar{x}$ : Promedio por tratamiento y estadios larvales

R1, R2, R3: Repetición por tratamiento

- La cantidad de *Myzus persicae* depredados se restó con los promedios obtenidos de cada tratamiento y los cuatro estadios larvales.

$$\text{Número de } Myzus \text{ persicae final} = M_i - x$$

**Dónde:**

Mi= número *Myzus persicae* inicial (1500)

$\bar{x}$  = Promedio por tratamiento y estadios larvales.

- Se aplicó una regla de tres simples considerando el número de *Myzus persicae* final.

$$X = RM * 100 / M_i$$

**Dónde:**

RM= Número de *Myzus persicae* final

Mi = Número de *Myzus persicae* inicial (1500)

- Finalmente se reemplazó X en la siguiente formula:

$$\% \text{ de control} = 100 - X$$

- También aplicamos una formula en Excel.

$$\% \text{ de control} = 100 - ((1500 - \bar{x}) * 100 / 1500)$$

**Dónde:**  $\bar{x}$  = Promedio por tratamiento y los cuatro estadios larvales.



**Anexo N° 10:** Evidencias fotográficas

**Fotografía 01:** Toma de muestra para el cultivo de *Solanum lycopersicum*.



**Fuente:** Propia

**Fotografía 02:** Homogenización del suelo para su posterior cultivo.



**Fuente:** Propia



**Fotografía 03:** Sembrando el *Solanum lycopersicum*



**Fuente:** Propia

**Fotografía 04:** Crecimiento del *Solanum lycopersicum* a una semana de sembrado.



**Fuente:** Propio

**Fotografía 05:** Medición del *Solanum lycopersicum*



**Fuente:** Propio

**Fotografía 06:** Regado del *Solanum lycopersicum*



**Fuente:** Propio



**Fotografía 08:** Acondicionamiento del *Solanum lycopersicum* con gaza blanca y malla tul.



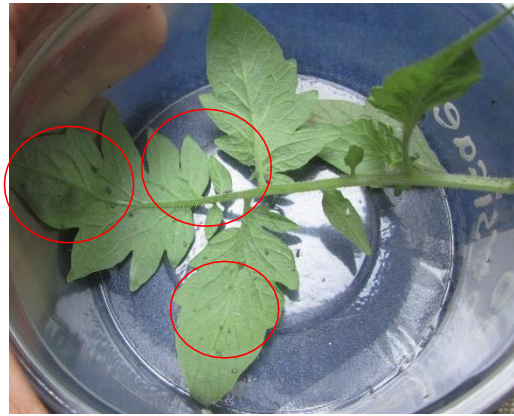
**Fuente:** Propio

**Fotografía 09:** Los cuatro tratamientos acondicionados para la liberación de *Myzus persicae* y *Hippodamia convergens*.



**Fuente:** Propio

**Fotografía 10:** Colecta de hojas infestadas por *Myzus persicae*



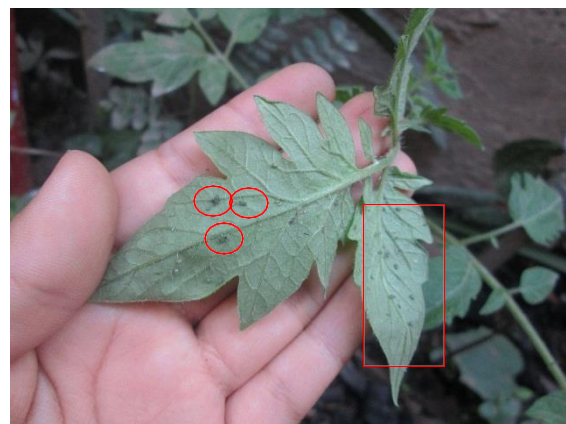
**Fuente:** Propio

**Fotografía 11:** Selección *Myzus persicae*



**Fuente:** Propio

**Fotografía 12:** Liberación del *Myzus persicae* con el método de la aguja.



**Fuente:** Propio



**Fotografía 13:** *Hippodamia convergens* adultos en una planta de “quigir” encontradas en el caserío de Llaray – distrito de Quiruvilca.



**Fuente:** Propia

**Fotografía 14:** *Hippodamia convergens* adultos



**Fuente:** Propio



**Fotografía 15:** Larvas del estadio I del *Hippodamia convergens*



**Fuente:** Propio

**Fotografía 16:** Selección de las larvas de *Hippodamia convergens*



**Fuente:** Propio

**Fotografía 17:** Recolección de datos en los tratamientos.



**Fuente:** Propio

**Fotografía 18:** Plantas de *Solanum lycopersicum* sin control biológico.




Fuente: Propia

**Fotografía 19:** Nuestro invernadero



Fuente: Propia

## Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

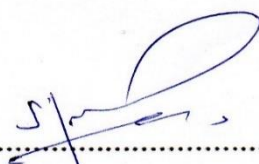
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Mg. Misael Ydilbrando Villacorta González  
 ..... docente de la Facultad Ingeniería  
 Escuela Profesional Ingeniería Ambiental ..... de la Universidad César  
 Vallejo Sede Trujillo ..... (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada:

"Influencia de la Hippodamia convergens en el control biológico de  
Myzus persicae presente en el Solanum lycopersium a condiciones  
de invernadero.....",  
 del (de la) estudiante Rosario Kelly Chinchayhuasi Caza  
 ..... constato que la investigación tiene un índice de  
 similitud de 1.1% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las  
 coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis  
 cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la  
 Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Trujillo, 27 de Diciembre 2019.....

  
 .....

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 18004018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Mg. Misael Ydíblando Villacorta Gonzalez  
 .....  
 ....., docente de la Facultad Ingeniería .....y  
 Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental ..... de la Universidad César  
 Vallejo sede Trujillo .....(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada:

" Influencia de la Hippodamia convergens en el control biológico  
 de Myzus persicae presente en el Solanum Lycopersicum a  
 condiciones de invernadero. "  
 .....  
 del (de la) estudiante Enma Emperatriz Jimenez Uela .....  
 ....., constato que la investigación tiene un índice de  
 similitud de .11.% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las  
 coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis  
 cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la  
 Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Trujillo, 27 de Diciembre 2019 .....



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente


DNI: 18004018 .....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

# Pantallazo del Software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1238542949&ro=103&u=1088032488&lang=es&s=1

feedback studio "Influencia de la Hippodamia convergens en el control biológico de Myzus persicae presente en el Solanum lycopersicum a condiciones de invernadero" /0 97 de 97



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

"Influencia de la *Hippodamia convergens* en el control biológico de *Myzus persicae* presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTORES:**

Chinchayhuara Capa, Rosario Kelly (ORCID: 0000-0001-6639-8785)

Jiménez Vela, Emma Emperatriz (ORCID: 0000-0002-8693-129X)

**ASESOR:**

Mg. Villacorta González Misael Ydilbrando (ORCID: 0000-0002-5346-4824)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de Recursos Naturales.

**TRUJILLO - PERÚ**

2019

### Resumen de coincidencias

**11 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 % >
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 % >
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1 % >
4	de.slideshare.net Fuente de Internet	1 % >
5	biotecnia.unison.mx Fuente de Internet	1 % >
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
7	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 % >
8	repositorio.lamolina.ed... Fuente de Internet	<1 % >
9	germanmoreno.galeon... Fuente de Internet	<1 % >
10	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 % >
11	www.revistacolocienc... Fuente de Internet	<1 % >

Página: 1 de 31 Número de palabras: 9191 Text-only Report High Resolution Activado 08/10/2019

# Formulario de Autorización para la Publicación Electrónica de la Tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Chinchayhuaco, Capa, Rosario Kelly  
D.N.I. : 72091121  
Domicilio : AA.HH. Roberto Solar, ME.C. lote 29, El Porvenir  
Teléfono : Fijo : Móvil : 978885304  
E-mail : kellychinchayhuaco.capa@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería  
Escuela : Ingeniería Ambiental  
Carrera : Ingeniería Ambiental  
Título : Ingeniería Ambiental

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :  
Mención :

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Chinchayhuaco, Capa, Rosario Kelly  
Simonez Vela, Enma, Emperatriz

Título de la tesis:

Influencia de la Hipodamia Convergens en el control biológico de  
Myzus persicae presente en el Solanum lycopersicum a condiciones de invernadero.

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

16-12-19



# Formulario de Autorización para la Publicación Electrónica de la Tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

*Jiménez Vela Enma Emperatriz*  
D.N.I. : *48358929*  
Domicilio : *Paseo Hernandez N° 165 - Palermo*  
Teléfono : Fijo : Móvil : *Cel. 973340965*  
E-mail : *enma-jv-acuario@hotmail.com*

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : *Ingeniería*  
Escuela : *Ingeniería Ambiental*  
Carrera : *Ingeniería Ambiental*  
Título : *Ingeniera Ambiental*

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :  
Mención :

Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

*Chinchayhuara Cupa Rosano Kelly*  
*Jiménez Vela Enma Emperatriz*

Título de la tesis:

*Influencia de la Hippodamia Convergans en el control biológico de Myzus persicae presente en el Solanum lycopersium a condiciones de invernadero.*

Año de publicación : *2019*

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

*Jiménez Vela Enma Emperatriz*

Fecha :

*16-12-19.*

## Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Facultad de Ingeniería - Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Chinchayhuara Capa Rosario Kelly  
Jiménez Vela Enma Emperatriz

INFORME TÍTULADO:

Influencia de la *Hippodamia Convergens* en el control biológico de *Myzus persicae*  
presente en el *Solanum lycopersicum* a condiciones de invernadero.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 16 - 12 - 19

NOTA O MENCIÓN: 17 Unanimidad



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN