



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE LAS
ESPECIES DE CRISOPAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE LIMÓN (*Citrus
aurantiifolia* L.) EN LA PARROQUIA AYACUCHO DEL CANTÓN SANTA ANA”

AUTORES

SALTOS PARRALES JOSSELYN NICOLE

ZAMBRANO VEGA JOSÉ LUIS

DIRECTOR DE TESIS

Ing. ARIOLFO LEONARDO SOLÍS BOWEN. Mg. Sc.

SANTA ANA – MANABÍ- ECUADOR

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño al forjador de mi camino, el que siempre me acompaña, Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante y nunca decaer.

A mis amados padres Cecilia Azucena Parrales Mejía y Freddy Renán Saltos Andrade quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, por su sacrificio y esfuerzo, por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre me han brindado su comprensión, cariño y amor, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme día a día; muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A mi abuelo Ángel Parrales, que ya no está alado mío, pero su cariño prevalece siempre en mi corazón, fue un hombre bondadoso, honesto y generoso todos los valores me los impartió él en mi niñez, y sé que desde el cielo que ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

A mi novio, Cristhian Álava su ayuda ha sido fundamental, ha estado conmigo incluso en los momentos más difíciles. Esta tesis no ha sido fácil, pero él siempre estuvo motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

Les estoy eternamente agradecida con todos.

Saltos Parrales Josselyn Nicole

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por guiar mi camino, gracias a mi familia por apoyarme y creer en mí, de tal manera agradecer infinitamente a cada una de las personas que brindaron su apoyo para que esté presente trabajo se llevara a cabo.

Al Ing. Leonardo Solís Bowen Mg. Sc, director de tesis, quien se ha tomado el arduo trabajo de transmitirme sus conocimientos, por encaminarme por el camino correcto para lograr mis metas.

A la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD por habernos dado la oportunidad de analizar nuestras muestras de los insectos en sus instalaciones y brindarnos apoyo técnico, al Ing. José Velásquez Vincés, por habernos brindado todo su apoyo incondicional para el desarrollo de este proyecto.

A mis maestros por sus enseñanzas para desarrollarme profesionalmente y haberme brindado sus conocimientos, en especial a la: Ing. Karime Montes Escobar, por brindarnos su inmensa bondad y apoyo incondicional para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco al Dr. Caleb C. Martins, especializado en Entomología por la Facultad de Filosofía, Ciencias e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), Universidad de São Paulo (USP), actualmente Catedrático de la Universidad de México, quien ayudo a la identificación de algunas especies y la confianza que depositó en mí, su constante apoyo, sus indicaciones y orientaciones indispensables en el desarrollo de este trabajo.

Gracias a mi gran amigo y compañero de tesis, José Luís Zambrano Vega, por todos los buenos momentos compartidos durante el proceso, el cual me ha demostrado su apoyo y brindado sus ánimos y consejos durante el proceso de desarrollo de la tesis.

De igual manera a los productores de limón donde realizamos nuestros trabajos de campo para la colecta de los insectos.

Totalmente agradecida con todos aquellos que brindaron su granito de arena para la culminación de la tesis. Dios los bendiga a todos.

Saltos Parrales Josselyn Nicole

DEDICATORIA

Dedicar esté presente trabajo de investigación principalmente a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible, a mis hermanos los cuales han estado en todo momento de la vida dándome sus ánimos y apoyo incondicional. Asimismo, agradezco infinitamente a mi Abuela ❤️ que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y con todo su amor impartido la admiro mucho porque aquella mujer es unos de los pilares fundamentales para mi vida y nuestra familia ya que siempre tiene una solución para todos los problemas, mi amor es infinito y espero tenerla por mucho tiempo infinito en mi vida.

Así mismo a mi compañera de tesis Nicole Saltos, que más que ser una compañera de clases, es una excelente persona y una amiga incondicional la cual aprecio mucho y la amistad que hemos construido a lo largo de nuestra carrera es fundamental y que va a perdurar por lo largo de nuestra vida, así mismo a 2 personas más que se han ganado mi confianza y amistad, porque siempre he dicho podemos tener muchos conocidos en la vida pero amigos solo contados con los dedos de la mano, estas personas no las cambio ni por el todo el oro del mundo; Kimberly Prado, Cristhian Álava.

A mi Tío Lisimaco Tejena Loor que ya no está físicamente con nosotros en este mundo, el con sus sabios consejos, ánimos y apoyo incondicional siempre fue un ejemplo de persona para nosotros, siendo una persona de una buen corazón y muy bondadoso con muchos, siempre se ganó un lugar en el corazón de cada integrante de mi familia en especial el mío, el desde el cielo me está guiando a mí y a mi familia en todos los proyectos que nos proponamos este logro también es para ti ❤️ y aunque el tiempo pase siempre te recordare

Zambrano Vega José Luis

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado en mi camino y dado las oportunidades y fuerzas en la vida para realizar este presente trabajo, así mismo agradecer a cada una de las personas que nos aportaron y ayudaron en la culminación de esta meta como fueron

A la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD por habernos dado la oportunidad de analizar nuestras muestras de los insectos en sus instalaciones y brindarnos apoyo técnico, al Ing. José Velásquez Vincés, por habernos brindado todo su apoyo incondicional para el desarrollo de este proyecto

A nuestro amigo Dr. Caleb C. Martins catedrático de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien con su alto desempeño en el área de Entomología y otras experiencias a fines a las mismas, nos ayudó con él envió de artículos científicos y publicaciones de trabajos realizados por su parte en las diferentes géneros y familia de Chrysopidae, así mismo nos ayudó con las identificaciones de las especies de Chrysopidae recolectadas en finca donde se realizó la investigación y en los avances del desarrollo y revisión de nuestro trabajo, dándonos sus ánimos y a su vez sus respectivas correcciones

A nuestro director de Tesis Ing. Leonardo Solís Bowen Mg. Sc., por habernos impartido todos sus saberes durante el desarrollo y transcurso de este trabajo, así mismo por todas las enseñanzas en aula de clases durante nuestros procesos de formación como estudiantes, los cuales nos sirvieron mucho como pilar fundamental en la adquisición de todos los conocimientos óptimos para nuestra carrera universitaria y vida diaria.

De igual manera a nuestra docente Ing. Karime Montes quien nos ayudó en la tabulación de los datos estadísticos y fórmulas, dichos conocimientos fueron de suma importancia para la realización de este proyecto.

De igual manera a los productores de limón donde realizamos nuestros trabajos de campo para la colecta de los insectos.

Zambrano Vega José Luis

CERTIFICACIÓN

Ing. Ariolfo Leonardo Solís Bowen. Mg. Sc.

CERTIFICO: Que la tesis de grado titulada “IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE CRISOPAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE LIMÓN (*Citrus aurantiifolia* L.) EN LA PARROQUIA AYACUCHO DEL CANTÓN SANTA ANA” es trabajo original de los señores egresados **Salto Parrales Josselyn Nicole y Zambrano Vega José Luis**, la cual fue realizado bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones y reglamentos establecidos en su ejecución.

Santa Ana, Julio 2021

Ing. Ariolfo Leonardo Solís Bowen. Mg. Sc.

TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN

Ing. Felipe Garcés Fiallos, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

Certifico:

Que he revisado, estilo y ortografía del trabajo de titulación “IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE CRISOPAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE LIMÓN (*Citrus aurantiifolia* L.) EN LA PARROQUIA AYACUCHO DEL CANTÓN SANTA ANA”, elaborado por los estudiantes **Salto Parrales Josselyn Nicole** y **Zambrano Vega José Luis**, el presente trabajo de investigación ha sido escrito de acuerdo a las normas ortográficas y sintaxis vigentes en el Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí.

Dr. Felipe R. Garcés Fiallos
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA

Identificación taxonómica y dinámica poblacional de las especies de crisopas presentes en el cultivo de limón (*Citrus aurantiifolia* L.) en la parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal de Seguimiento y Evaluación, legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN

SALTOS PARRALES JOSSELYN NICOLE Y ZAMBRANO VEGA JOSÉ LUIS, declaramos bajo nuestro juramento que el presente trabajo aquí descrito es de nuestra autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración de este trabajo investigativo es de sumo derecho de propiedad intelectual de los autores.

Salto Parrales Josselyn Nicole

EGRESADA

Zambrano Vega José Luis

EGRESADO

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
CERTIFICACIÓN.....	V
DECLARACIÓN	VII
ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE CUADROS	4
ÍNDICE DE GRÁFICAS	5
ÍNDICE DE FIGURA	5
ÍNDICE DE ANEXOS.....	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	10
General	10
Específicos.....	10
MARCO TEÓRICO	11
1.1. Bases conceptuales	11
1.1.1. Revisión de literatura.....	12
1.1.2. Origen.....	12
1.1.3. Taxonomía y Morfología.....	12
1.1.3.1. Mosca blanca (<i>Aleurotrixus floccosus</i>).....	13

1.1.3.1.1. Descripción	13
1.1.3.1.2. Síntomas y daños	13
1.1.3.2. Pulgones (<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis spiraecola</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Toxoptera aurantii</i>)	
1.1.3.2.1. Descripción	14
1.1.3.2.2. Síntomas y daños	14
1.1.3.3. Minador de las hojas de los cítricos (<i>Phyllocnistis citrella</i>).....	14
1.1.3.3.1. Descripción	14
1.1.3.3.2. Síntomas y daños	15
1.1.3.4. Polilla del limonero (<i>Prays citri</i>).....	15
1.1.3.4.1. Descripción	15
1.1.3.4.2. Síntomas y daños	15
1.1.3.5. Escama algodonosa (<i>Icerya puchasi</i>)	16
1.1.3.6. Mosca de la fruta (<i>Anastrepha fraterculus</i>).....	16
1.1.4. Control Biológico	16
1.1.5. Características de la familia Chrysopidae	17
1.1.6. Adaptabilidad	18
1.1.7. Principales controladores biológicos de la familia Chrysopidae.....	18
1.1.7.1. <i>Ceraeochrysa cubana</i> (Hagen, 1861).....	18
1.1.7.2. <i>Chrysoperla</i> sp.....	19
1.1.7.2.1. Biología.....	19
1.1.7.3. <i>Chrysoperla externa</i>	20
1.1.7.3.1. Descripción de los estados de desarrollo	20
1.1.7.3.2. Capacidad de depredación	20
1.1.7.4. <i>Leucochrysa (Nodita)</i> sp.....	20

1.1.8. Índice de Simpson	21
2. METODOLOGÍA.....	22
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1. Ubicación y Características del ensayo.....	22
2.2. Definición de variables	22
2.3. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
2.3.1. Método	22
2.3.2. Caracterización de la familia Chrysopidae a nivel de género y especie	23
2.4. Análisis de datos	23
2.5. RESULTADOS	24
3. DISCUSIÓN.....	35
4. CONCLUSIONES.....	39
6. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA	41
7. ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Caracterización de las fincas en la localidad de Ayacucho donde se realizaron los muestreos.....	28
Cuadro 2: Suma total de los individuos de crisopas encontrados en la finca 5	30
Cuadro 3: Estimación de los índices de alfa-diversidad de acuerdo a la cantidad de muestra recolectada en la finca 5 de la Parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana.....	32
Cuadro 4: Abundancia relativa en porcentaje de las especies encontradas en el cultivo del Limón en la finca 5 de la Parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana.....	33

ÍNDICE DE GRAFÍCAS

Grafico 1: Géneros de crisopas encontrados en la finca 5.....	31
Grafico 2: Géneros de crisopas encontrados en la finca 5.....	33

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: <i>Ceraeochrysa</i> sp.....	25
Figura 2: <i>Ceraeochrysa cubana</i>	26
Figura 3: <i>Leucochrysa (Nodita)</i> sp.	27
Figura 4: <i>Chrysoperla</i> sp.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Visita de fincas donde se llevó a cabo la investigación.....	55
Anexo 2: Método alternativo de crianza de Chrysopidae.	56
Anexo 3: Capturas de individuos de Chrysopidae con el método de aspirador bucal.	58
Anexo 4: Productos químicos que usan los productores para el control de insectos y enfermedades en el cultivo limón.	60
Anexo 5: Pre-identificación en el laboratorio de Agrocalidad.	61
Anexo 6: Equipos y materiales utilizados en el laboratorio	64
Anexo 7: Colaboración para la identificación y la corroboración de los individuos recolectados de Chrysopidae.	66

RESUMEN

Ante la importancia que representa el cultivo de limón (*Citrus aurantiifolia* L.) para la subsistencia de muchas familias, en la actualidad el uso inadecuado de plaguicidas ha aumentado, causando desequilibrios biológicos en la flora y la fauna, y resistencia en ciertas plagas, dificultando su control, el cual se debe buscar alternativas dentro de un manejo integrado que garantice el manejo de las plagas. El control biológico surge como una herramienta promisorio para el control de las diferentes plagas que atacan a este cultivo, teniendo en cuenta su gran variabilidad genética, su adaptabilidad a diversos ambientes y su resistencia a los insecticidas más usados para su control. Durante el periodo septiembre 2019-marzo 2020 se realizó la presente investigación, con el objetivo de evaluar taxonómicamente las especies de crisopas presentes en el cultivo de limón de la parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana. Para la toma de muestras se utilizó la metodología ZIGZAG, realizándose 5 muestreos y los especímenes fueron ubicados en alcohol en 70%. La pre-identificación de la familia Chrysopidae se realizó en el laboratorio de Agrocalidad por medio de la genitalia. Se colectaron un total de 54 individuos de Chrysopidae registrándose 3 géneros y 4 especies de Chrysopidae (Neuróptera) – *Ceraeochrysa* sp. *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Leucochrysa (Nodita)* sp. y *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861). La especie más predominante fue *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), obteniendo un mayor porcentaje de 80% de abundancia relativa.

Palabras claves: Chrysopidae, control biológico, diversidad, Ecuador Manabí (Ayacucho, Santa Ana).

ABSTRACT

Given the importance of the lemon crop (*Citrus aurantiifolia* L.) for the subsistence of many families, the inappropriate use of pesticides has increased, causing biological imbalances in the flora and fauna, and resistance in certain pests, making it difficult to control them. Biological control emerges as a promising tool for the control of the different pests that attack this crop, taking into account its great genetic variability, its adaptability to different environments and its resistance to the most commonly used insecticides for its control. During the period September 2019-March 2020 the present research was carried out, with the objective of taxonomically evaluating the species of lacewings present in the lemon crop of the Ayacucho parish of the Santa Ana canton. The ZIGZAG methodology was used for sample collection, 5 samples were taken and the specimens were placed in 70% alcohol. The pre-identification of the Chrysopidae family was carried out in the Agrocalidad laboratory by means of genitalia. A total of 54 individuals of Chrysopidae were collected, registering 3 genera and 4 species of Chrysopidae (Neuroptera) - *Ceraeochrysa* sp. *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Leucochrysa (Nodita)* sp. and *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861). The most predominant species was *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), obtaining a higher percentage of 80% of relative abundance.

Key words: Chrysopidae, biological control, diversity, Ecuador Manabí (Ayacucho, Santa Ana).

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial es muy importante el cultivo de cítricos. En Ecuador el limón (*Citrus aurantiifolia* L.) es la especie más cultivada después del naranjo y mandarino, ya sea para su consumo en fresco como por su uso agroindustrial (Helfgott, 2017). Además, estos cítricos juegan un papel de gran importancia en la alimentación humana, con mayor aportación de vitamina C fortaleciendo las defensas del organismo (García, 2019). Sin embargo, el cultivo de limón se encuentra sometido al uso indiscriminado de pesticidas sintéticos que ha contribuido al incremento de plagas-artrópodos, el cual no solo elimina el huésped sino a los organismos que se benefician de estos, lo que ha venido ocasionando serios problemas en la calidad y productividad. Además de los riesgos que esto implica para la salud y el daño al medio ambiente (Santistevan, 2016). Respecto a algunas especies de insectos plaga, que causan daños en cítricos, pueden atacar partes de la planta tales como: raíces, troncos, ramas, hojas y frutos, causando disminución de la producción y afectando la calidad de la fruta (Torres, 2019). Una de las prácticas más empleadas por los agricultores para reducir los efectos negativos de plagas son los pesticidas, los cuales son altamente tóxicos, causando un alto impacto ecológico para la entomofauna benéfica y un alto riesgo de intoxicación en alimentos (Ceja, 2003).

Generalmente las prácticas de control de plagas que se aplican en campo, influyen en la viabilidad económica de las explotaciones cítricas comerciales (Henry, 2019). El énfasis para el control de plagas y disminución de sus daños se basa en el uso de insecticidas con un amplio rango de acción, por lo que también se ve afectada la biodiversidad presente en el cultivo. La exigencia de los consumidores por frutas con menos residuos de plaguicidas, especialmente en países importadores es mayor, por lo que se ha fortalecido estudios sobre el control biológico y manejo integrado de plagas en cultivos de cítricos (Mondaca, 2018).

Actualmente, en el control de plagas agrícolas se usan agentes biológicos decisivos, principalmente de la familia Chrysopidae que está integrada por especies comúnmente llamadas “leones de áfidos”, o simplemente “Crisopas”, siendo los más importantes de todos los depredadores del orden Neuroptera (Rezede, 2019). Entre ellos las especies *Ceraeochrysa* sp. *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Leucochrysa (Nodita)* sp., *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) han sido utilizadas para el control de plagas en hortalizas y frutales tanto en campo

abierto como en invernadero, lográndose obtener mucho éxito en la regulación de poblaciones de insectos plagas (MIPERU, 2017).

Las crisopas son los insectos más abundantes del orden Neuróptera, con alrededor de 1300 especies reconocidas actualmente, agrupadas en 92 géneros y tres subfamilias de suma importancia: Apochrysinæ, Chrysopinæ y Nothochrysinæ (Casthinhos, 2017). También son conocidos como una de las subfamilias de entomófagos más importantes, debiéndose a que 15 géneros presentan especies con potencial como agentes de control biológico (Arroyo, 2016).

La voracidad de las larvas en la actualidad los ha convertido en unos de los agentes de control biológico más favorecidos en cultivos agrícolas, es por ello que las larvas de todas las especies y los adultos de algunos géneros son depredadores y se alimentan de una amplia variedad de insectos fitófagos, sin embargo, algunas de estas especies se reproducen actualmente de manera masiva y se utilizan exitosamente para el control biológico de plagas (Ruíz, 2016).

El estudio taxonómico de insectos de la familia Chrysopidae es importante, debido a que son controladores biológicos eficientes en algunos cultivos a nivel mundial, disminuyendo considerablemente las poblaciones plaga. Así también, se podrá conocer del número de especies comprendidas en esta familia, su hábitat, distribución y las relaciones que mantienen con otros insectos, lo cual es el punto de partida de muchas investigaciones biológicas y trabajos aplicados, como programa de control biológico de insectos plaga.

OBJETIVOS

General

- ✓ Evaluar taxonómicamente las especies de crisopas presentes en el cultivo de limón (*Citrus aurantiifolia* L.) en la parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana.

Específicos

- ✓ Identificar las especies de crisopas presentes en el cultivo de limón.
- ✓ Establecer la abundancia y diversidad de crisopas en el cultivo de limón.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Bases conceptuales

Cadena y Gómez (2007) realizaron una importante investigación acerca de la diferenciación morfológica y molecular de especies de Crisópidos (Neuróptera: Chrysopidae) en donde se planteó la necesidad de realizar una diferenciación molecular dada su utilidad como medio rápido y eficaz para encontrar marcadores específicos, así como una diferenciación morfológica a partir de genitalia interna, con miras a establecer marcadores diagnósticos de las especies, con la finalidad de evaluar la correlación de estos datos con los obtenidos a partir de la morfología externa, para así obtener mayor información sobre el manejo del pulgón amarillo, investigando un tratamiento integral que aporte una reducción de su incidencia en la producción comercial de la caña de azúcar.

Valencia y Romero (2006) realizaron una investigación en México acerca de la Taxonomía y Registros de Chrysopidae (Insecta: Neuróptera), en donde se encontraron 15 especies que son nuevos registros para Morelos, *Ceraeochrysa* y *Meleoma* fueron los géneros con mayor número de especies. Las que mayor relevancia poseen por su abundancia en orden descendente fueron: *C. cincta*, *C. valida*, *C. cubana*, *L. texana* y *Chrysoperla comanche*, en donde su principal objetivo es identificar las especies de la familia Chrysopidae, elaborar claves taxonómicas para las especies y actualizar el estatus de registros de las especies. Cuadros, Vélez, Velásquez, & Chirinos (2020) investigaron acerca de la fluctuación Poblacional del Psilido asiático (*Diaphorina citri*, Hemíptera, Liviidae K.) y sus enemigos naturales en Portoviejo y Santa Ana, Provincia de Manabí, en donde la especie más abundante seguido de *Cheilomenes sexmaculata* F. la chinche, *Zelus* sp. (Hemíptera: Reduviidae) resulto la tercera especie más abundante sin diferencias significativas la crisopa, *Ceraeochrysa* sp. (Neuróptera: Chrysopidae).

Contreras y Argumedo (2012) realizaron una investigación acerca de identificación de enemigos naturales de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Psyllidae) en el estado de Yucatán, México, en donde se identificaron 7 especies de la familia Coccinellidae (*Arawana* sp., *Azya orbigera*, *Cycloneda sanguinea*, *Chilocorus cacti*, *Delphastus* sp., *Olla v-nigrum*,

Zagloba sp.) y siete especies de la familia Chrysopidae (*Chrysoperla* spp., *Chrysoperla rufilabris*, *Ceraeochrysa* sp. nr. *cincta*, *C. cubana*, *C. claveri*, *C. valida*, *C. everes*).

1.1.1. Revisión de literatura

1.1.2. Origen

El limón (*Citrus aurantiifolia* L.) es originario de Asia y fue desconocido por griegos y romanos, sienta mencionado por primera vez en el libro sobre Agricultura Nabathae hacia el siglo III o IV (Julca, 2016). Hoy en día el limón ha tenido auge productivo, debido a sus facilidades de adaptación y manejo en la región intertropical y tropical, donde puede producir durante todo el año (Lordo & Díaz, 2012). Según Arcilla (2017) menciona que en Latinoamérica se produjeron 15.981.000 toneladas de limón, considerado un auténtico tesoro nutricional y muy favorable para nuestra salud.

1.1.3. Taxonomía y Morfología

Familia: Rutaceae.

Género: *Citrus*.

Especie: *Citrus aurantiifolia*

Porte: Hábito más abierto (menos redondeado). El extremo del brote es llamado “sumidad” y generalmente es de color morado. Presenta espinas muy cortas y fuertes.

Hojas: Sin alas. Desprenden olor a limón.

Flores: Solitarias o en pequeños racimos. Su Floración más o menos continua, ya que es el cítrico más tropical junto al pomelo, por lo que se puede jugar con los riegos para mantener el fruto en el árbol hasta el verano, ya que es la época de mayor rentabilidad.

Fruto: Hesperidio (Almaguer, 2008).

Plagas

Hernández, Flores y Robles (2017) son de opinión que el limón por ser un cultivo permanente, se localiza un elevado grupo de organismos tanto benéficos como parásitos o plagas. Por lo tanto, es importante determinar cuáles son las especies de insectos y ácaros que son plagas, para conocer su comportamiento e interacción con las especies benéficas

evitando así, romper el equilibrio existente en el cultivo. Las principales plagas que se presentan en el cultivo de limón son las siguientes:

1.1.3.1. Mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*)

1.1.3.1.1. Descripción

En su estadio adulto es una mosca de 2-4 mm de envergadura, sus cuatro alas están recubiertas de un polvillo de color blanco. Por lo general, el color de los huevos al principio es amarillo claro, en el transcurso del tiempo evolucionan mostrándose a un color más oscuro, cabe señalar que esto depende de cómo van madurando, finalmente llegan a un color castaño oscuro más negro, momento en que hacen eclosión y aparecen las larvas. Posteriormente, las larvas son ovaladas y aplanadas, al principio son de color verde pálido, evolucionando a un color amarillo en su último estadio de desarrollo. La plaga se encuentra sobre las hojas del cultivo. Las hembras adultas sitúan los huevos en la parte del envés de las hojas tiernas, creando semicírculos sobre una fina capa cerosa, que evolucionan dando lugar a larvas que pasan por cuatro estadios, el cual durante el primer estadio son móviles. Enseguida se establecen en un lugar del envés y clavan su pico para de esa manera alimentarse durante toda su vida, perdiendo las patas. Inmediatamente intentan emitir secreciones cerosas en forma de filamentos alrededor de su cuerpo, es similar a la secreción de melaza (Orozco & García, 2020). Estos métodos aumentan con la evolución de los diferentes estadios larvarios, logrando su máxima expresión en el último de ellos, tras los cual, emergerán los nuevos adultos (De Jesús , 2002).

1.1.3.1.2. Síntomas y daños

Los daños que causa el insecto sobre el árbol se muestran por un decaimiento, esto se da en caso de fuertes ataques, debido a la succión de savia por parte del insecto. Además, se provoca una disminución de la función de fotosíntesis, debido a la presencia de melaza en las hojas, el cual se presenta desarrollo sobre ella de ciertos hongos (negrilla o fumagina) (Figueroa, 2017). Los frutos pueden ser cubiertos también por la melaza y los hongos, dificultando su procesado previo a la comercialización (Lerner, 2016).

1.1.3.2. Pulgones (*Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Myzus persicae* y *Toxoptera aurantii*)

1.1.3.2.1. Descripción

Son considerados pequeños insectos alados, chupadores, que por lo general se encuentran en los brotes tiernos, estableciendo colonias muy abundantes. El color (negro, verde, marrón, entre otros) se pueden presentar diferentes, esto va a depender según la especie y el estado evolutivo (Peña & Trejo, 2013). Es habitual encontrar diferentes estados evolutivos en la colonia (adultos alados, adultos ápteros, larvas de diferentes edades) (Méndez, 2016).

1.1.3.2.2. Síntomas y daños

Los pulgones se alimentan de los jugos celulares, que por lo general lo realizan clavando su pico en los tejidos de la planta. Sin embargo, producen consecuencia de ello, provoca alteraciones en el crecimiento de las ramas, deformaciones en las hojas y en ciertos casos, defoliaciones de los brotes atacados (Villegas, 2013). En algunas especies (*Toxoptera* = especie no presente en Murcia), el cual también forman colonias sobre los elementos florales, atacándolos, causando daños idénticos a los que se muestran para los brotes. Por lo general, los ataques de pulgón son relativamente tolerados por los árboles, aunque en algunas variedades de mandarina de porte reducido, los daños pueden mostrar más severidad y peores consecuencias (Mejía, 2020). Algunas especies pueden ser vectores del virus de la Tristeza, siendo este el principal daño que pueden producir en los huertos (Figuerola, 2016).

1.1.3.3. Minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)

1.1.3.3.1. Descripción

Este insecto plaga es un pequeño lepidóptero que efectúa la puesta en las hojas más tiernas de los brotes cuando estas están formándose. De los huevos emergen larvas que penetran en la epidermis de la hoja, efectuando galerías entre las dermis, inicial siguiendo el principal nervio de la hoja, rápidamente zigzagueando por ella (Garrido, 2018). Por lo tanto, la larva cuando finaliza el ciclo, sale al exterior por el borde de la hoja, formando un pliegue pequeño, dentro del cual hace la crisálida (García, 2014).

1.1.3.3.2. Síntomas y daños

El principal daño que causa esta plaga, provoca en su mayoría la caída de las hojas atacadas, en otros casos las hojas se quedan en el árbol, pero muestran formas enrolladas y tienen problemas para realizar la función clorofílica. Por otra parte, en crecimiento de árboles jóvenes, los ataques alteran el normal desarrollo y formación (Jacas, Margaix, & Tadeo, 2018). Finalmente, en árboles adultos, los daños son mayores y tienen la consideración de estéticos y no se ha podido indicar una incidencia severa en la calidad o cantidad de cosecha, con defoliaciones de hasta el 25% de las hojas, nivel que casualmente llega a ocasionar este insecto plaga (Valarezo, 2020).

1.1.3.4. Polilla del limonero (*Prays citri*)

1.1.3.4.1. Descripción

La Polilla es un pequeño lepidóptero por lo general realiza la puesta sobre los botones florales del árbol. Por lo cual, emergen las largas que seguidamente perforan los pétalos de la flor y penetran en su interior para poder alimentarse de los elementos florales. Las flores y frutos atacados son a causa de las larvas, ya que producen sedas, también formando nidos dentro de los cuales suelen realizar su crisálida (Salvador, 2018). En ocasiones, realizan de las mismas sobre las propias hojas, protegiéndolas con sedas muy tupidas (Otiniano, 2020).

1.1.3.4.2. Síntomas y daños

Sus principales síntomas el cual es ocasionado por las larvas, atacan el ovario de estas o los frutos recién cuajados, causando su caída y pérdida. En otros casos, las larvas pueden ocasionar daños a frutos cuajados que generalmente son de mayor tamaño, causando daños en la epidermis, en la mayoría de los casos producen la caída del fruto, en otros casos solo se presentan daños superficiales en la corteza (Soriano, 2017). Además, si se presentan ataques tardíos o extemporáneos de la plaga, las larvas pueden atacar los brotes tiernos del árbol, uniendo las hojas tiernas con sedas y alimentándose en su interior y realizando allí las crisálidas (Rodríguez, 2020).

1.1.3.5. Escama algodonosa (*Icerya puchasi*)

Por lo general esta plaga ataca a la corteza, brotes, ramas y troncos. Posee forma de escama (Guerrero, Flores, & Lama, 2012). Es un óvalo ensanchado que está cubierto por secreciones cerosas, la hembra se diferencia por su saco voluminoso y huevecillos (Diaz, 2018).

1.1.3.6. Mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*)

Cabe mencionar que esta plaga es una de las más conflictivas, el cual ataca a la mayoría de los frutos de cítricos. En Ecuador, hasta el momento no se ha observado el ataque de este insecto en los frutos de limón. Generalmente, esta mosca deposita los huevos bajo la superficie de la corteza. Puede encontrarse de 25 a 30 larvas en el interior de los frutos infestados. Las picaduras de la cáscara al principio son invisibles, pero posteriormente las larvas hacen orificios a través de ella (Ruiz, 2020). Por lo general, esta plaga se puede controlar biológicamente multiplicando parásitos que se encuentran en Ecuador como el *Donyctobracon crawfordii* (Paz, 2018).

1.1.4. Control Biológico

En la actualidad se encuentra una abundante fauna espontánea que aporta de forma eficaz al control de pulgones. A pesar, que precisan bastante tiempo para conseguir disminuir las colonias a niveles no peligrosos. Así, localizamos entre otros, Crisopas, diversos *Coccinélidos*, *Afididos*, *Sírfidos*, *Lisiphlebus* (Sayed, 2018). Pueden hacerse sueltas artificiales de algunos parásitos (*Aphidoletes*, *Aphydius*) o depredadores (*Coccinélidos*), para apoyar y mejorar el control biológico de la plaga (Morales, 2008).

Existen diferentes tipos de control biológico y se resumen a continuación (Beingolea, 1967):

- **Control biológico aumentativo:** Este control consiste en incrementar la población de enemigos naturales mediante crías en laboratorio, para luego liberarlos en gran cantidad varias veces al año.

- **Control biológico clásico:** Consiste en la agregación de una especie exótica para el control de una plaga. El objetivo de este control biológico es que establezca de forma permanente, pasando a formar parte de la fauna de la zona.
- **Control biológico por conservación:** Este control consta en la modificación del entorno y de las prácticas existentes con el fin de proteger y aumentar la población de enemigos naturales ya presentes en el entorno.

1.1.5. Características de la familia Chrysopidae

La familia Chrysopidae es la más importante de todos los depredadores de este orden (Lourenço & Guedes, 2009). Actualmente se consideran los agentes biológicos decisivos para el control de plagas insectiles, habiéndose difundido su utilización en cultivos comerciales, invernaderos y jardines (Chuica, 2018).

Los huevos de esta especie generalmente son de color blanco, elíptico y alargado; son ubicados en el envés de las hojas, sobre el extremo superior de un filamento hialino o pedúnculo que le sirve de protección contra sus enemigos (Alzogaray, 2017). En el segundo instar es más activo que el primero y consume más alimento, en el tercer instar se muestra un alto grado de canibalismo y por ende un apetito muy voraz. Un día antes de que empupe la larva teje un capullo (Souza, 2011). Las pupas son pequeñas, encerradas dentro de un cocón blanco de apariencia algodonosa (Chuica, 2018).

Por ello, Robles (2004) señala que las larvas se identifican por ser muy agresivas, ya sea de movimientos rápidos, posee alta capacidad de búsqueda e intensa actividad, alimentándose de ácaros, áfidos y de estados inmaduros de muchos artrópodos. Por lo general, son alargados, su color es verde gris con piezas bucales en forma de pinzas (Chuica, 2018).

Además, las larvas mudan en promedio 3 veces (a veces 4 o 5 dependiendo de la especie), antes de realizar un capullo de seda en el cual empupan (Collins, Ahmad, & Leather, 2019). Sin embargo, el desarrollo es generalmente rápido y ciertas especies de Crisopas poseen varias generaciones cada año, no obstante, ciertas especies toman hasta 2 años para completar un solo ciclo, estos casos se dan en zonas más frías (Chuica, 2018).

Las hembras depositan los huevos individualmente o agrupados sobre las hojas, esto va a depender según la especie, cada huevo está sostenido lejos de la superficie por un delgado pedicelo, su función principal es protegerlos del canibalismo, parasitoidismo o de depredación (Chuica, 2018).

1.1.6. Adaptabilidad

Son depredadores con alto grado de adaptabilidad, se encuentran en climas fríos, templados y tropicales (Tariq, 2019). Su mayor actividad la realiza en la noche, son tolerantes a los carbamatos e insecticidas órgano-fosforados; no deben liberarse inmediatamente después de cualquier tratamiento con insecticidas tóxicos (Ranjan, 2014).

1.1.7. Principales controladores biológicos de la familia Chrysopidae

Entre los géneros existentes en la familia Chrysopidae, *Ceraeochrysa* contiene varias especies con muchos atributos que pueden hacerlas depredadores clave en muchos sistemas agrícolas (Hammer, 2001).

1.1.7.1. *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861)

Generalmente, en huertos de cítricos, *Ceraeochrysa cubana* Hagen (Neuróptera: Chrysopidae) ha demostrado ser un candidato prometedor para el control biológico de cochinillas, moscas blancas, minadores de hojas y ácaros (Martins, Santos, Sutil, & de Oliveira, 2019).

Generalmente, los adultos de esta especie son de color verde pálido. Los machos y las hembras tienen dimorfismo sexual, los machos muestran un ápice rugoso y las hembras lisas. Sus segmentos dos, tres y cuatro de los palpos maxilares negro. Antenas con flagelómeros claros y escapo con banda roja dorsolateral estrecho. Su cabeza es verde pálido o amarillento; palpos maxilares tercero y cuarto negro y segundo también negro, pero más difuso; ápice granuloso en los machos, antenas pálidas y escapo pálido con una estrecha banda dorsal marrón que no llega a la base del escapo (Barbosa & Auad, 2002). Su tórax posee un pronoto con bandas laterales rojas con bordes bien definidos que van de anterior a posterior, alcanzando el margen anterior del mesonoto; meso y metanot verde; patas y alas anteriores pálidas de $10,1 \pm 0,2$ mm de largo; costillas transversales negras y radiales transversales;

medial transversal negro en la parte media a la base del pseudomediante; costillas cubitales negras; 3 – 4 rejillas interiores negras y 4 - 5 rejillas exteriores negras; a las traseras con $8,7 \pm 0,14$ mm: nervaduras transversales y gradación interior y exterior negra (Duque, 2008).

1.1.7.2. *Chrysoperla* sp.

1.1.7.2.1. Biología

Basándose en los **huevos** tienen opérculo, es decir; una estructura micrópilar situada en la parte distal, son ovals y de superficie lisa. En su primer día de desarrollo del embrión el huevo presenta un color verde. En su segundo día se aprecia un color verde pálido y el embrión se ubica en la base cercana al pedicelo. El huevo se torna aun color azulado, al tercer día y el embrión ubicado lateralmente; si el huevo presenta una coloración blanca sucia con el cuerpo del embrión definido, generalmente se encuentra en el quinto día de desarrollo (Rodrigues, Freire, Souza, & Machado, 2006). La presencia de ojos y patas ocurre al quinto día; al día siguiente, la larva emerge mediante una incisión que realiza gracias a su mandíbula (Charles, 2007).

Las **larvas** poseen un tipo de Cabeza prognata aplanada, no presenta ocelos, las antenas que nacen por encima de las mandíbulas son cortas filiformes y multisegmentadas. Cuando sus patas terminan en una estructura llamada empodium, que es un filamento con una lámina circular (Rezende, Braz, & Charles, 2019). Además, las larvas por medio de sus largas mandíbulas falciformes su función se basa en capturar y perforar a su presa introduciendo un veneno que las paraliza el cual inmediatamente succionar sus fluidos (Wells, 2007).

La **prepupa** aborda cuando la larva cumple su desarrollo máximo y suspende su alimentación, en esta etapa comienza a tejer un capullo en un lugar protegido; La pupa tiene una textura apergaminada, que se torna de color blanco y a través de él se puede observar la pupa, el cual es de color verde y de tipo exarate (Hernández A. , 2015).

Los **adultos** luego de pasar aproximadamente cinco días en el capullo, el adulto hace un agujero circular en la parte superior de éste, el cual emerge. Tiene alas grandes venosas de textura de gasa y de un tamaño aproximado de 0,9 cm a 1,2 cm (Bezerra, Tabares, Macedo,

& Araujo, 2010). Cabe señalar, que es un insecto de hábitos nocturnos, de vuelo lento y se alimenta de néctar y polen (González, 2015).

1.1.7.3. *Chrysoperla externa*

1.1.7.3.1. Descripción de los estados de desarrollo

El **Adulto** se torna de color verde claro con una franja amarilla longitudinal central, en el dorso del cuerpo desde la base de la cabeza hasta el ápice del abdomen; muestra unas antenas más cortas que la expansión alar. Por lo general, es individual la postura de los huevecillos, sostenido por un pedicelo gelatinoso hialino de 4-6 mm (Boopathi, Singh, & Ravi, 2016). Por otro lado, los huevos son ovales de superficie lisa con estructura micropilar en la parte distal designada opérculo, emergen al sexto día, dejando el carión blanco contraído (Haramboure, 2017).

Las **larvas** tienen un tipo campo deiforme, el cuerpo fusiforme de color crema sucio, el cual presenta marcas simétricas color marrón a negro, la cabeza prognata aplanada, el aparato bucal tiene forma de una pinza de lados curvos; cada segmento abdominal posee un par de tubérculos laterales a excepción de los dos últimos, pasan por dos mudas y tres estadios sin diferencias notorias (Smagghe, 2017).

Basándose en la **Prepupa** se presenta cuando la larva suspende su alimentación desde su máximo desarrollo, iniciando el tejido de cocón en el lugar protegido (Vargas, Dionei, & Bartz, 2017). Basándose en el cocón es hecho con hilos finos con una sustancia mucoproteica secretada por los tubos de Malpighio y que salen por la abertura anal (Niu, 2017).

La **pupa** de tipo exarate de color verde, que puede ser apreciado a través del cocón blanco, casi esférico de textura apergaminada (Spanoghe, 2017).

1.1.7.3.2. Capacidad de depredación

Una larva de *Chrysoperla externa* requiere aproximadamente de 8.000 huevos de *Sitotroga cerealella* para alimentarse y alcanzar el estadio pupal, esto en condiciones de cautiverio y sin necesidad de búsqueda de presas (Alzogaray, 2017).

1.1.7.4. *Leucochrysa (Nodita) sp.*

Cabe mencionar, que en esta especie posee múltiples características que lo diferencian de los otros Crisópidos (Marangoni & De Freitas, 2020). Algunas de ellas son: tamaño de las antenas, respecto a la extensión alar, manchas en las alas, bandas en el dorso del tórax y abdomen, setas, mancha genal y manchas en el pronoto, el color y presencia de manchas en el vertex, manchas en el escapo, etc. (Holguin & Mendoza, 2018).

1.1.8. Índice de Simpson

Según Krebs (1989), afirmó que el índice de Simpson fue el primer índice usado en ecología, y también es conocido como el índice para ver la dominancia y diversidad de especies observada en un estudio, en donde se puede medir la diversidad de especies mediante la cuantificación de la diversidad del hábitat (Magurran, 2004). En donde este índice tendría una variación entre 0 y 1 y estaría representado con la siguiente formula:

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

Donde:

n_i = es igual número de individuos de cada especie.

N = es igual a el total de organismos de todas las especies o la muestra.

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Ubicación y Características del ensayo

La presente investigación se realizó en la parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana de la provincia de Manabí, la cual está ubicada geográficamente está ubicada a 80° 17' 00 de Longitud Oeste y 01° 09' 00 de latitud Sur con una temperatura promedio de 25°C, humedad relativa 75%, precipitación anual 550mm/año en los cultivos de limón.

2.2. Definición de variables

Las variables de esta presente investigación fueron evaluadas durante las etapas fenológicas de crecimiento y desarrollo del cultivo de limón

- ✓ Especies de crisopas identificadas
- ✓ Número de especies de crisopas predominantes
- ✓ Abundancia relativa de crisopas presentes en el cultivo de limón.

2.3. RECOLECCIÓN DE DATOS

2.3.1. Método

Para la captura de los especímenes de la familia Chrysopidae se procedió a utilizar dos técnicas (Martins & De Freitas, 2014):

a) Aspirador bucal

Para esta técnica se realizó el método de muestreo en división del campo en cuatro partes, donde se procedió a realizar una subdivisión, el cual se seleccionaron 2 plantas que fueron el objeto del muestreo, de las cuales se evaluó lo que es el tercio medio y tercio inferior, buscando si las hojas tenían huevos, larvas y adultos.

b) Red entomológica

En esta técnica se ingresó dentro del terreno o surco, hasta llegar a las hileras de las plantas, con la finalidad de hacer pasadas en las malezas por la parte baja pasando la red por

los bordes de las hileras que no se evaluaron con el aspirador. Procediendo se contabilizaron 5 hileras y se contaron 10 plantas en este punto en la columna, hasta llegar a completar las 50 plantas, este procedimiento se lo repitió hasta que se llegó al final del terreno seleccionado, este procedimiento se lo realizó dos veces durante 10 semanas. Posteriormente una vez que se realizó la recolecta de los insectos, estos fueron colocados en los envases con su respectiva etiqueta.

2.3.2. Caracterización de la familia Chrysopidae a nivel de género y especie

Una vez capturados, los insectos fueron ubicados en envases plásticos hasta el laboratorio de Agrocalidad el cual está ubicado en la ciudad de Manta Av. Malecón entre calles 13 y 14 edificio El Vigía, posterior a esto los insectos se colocaron en alcohol al 70% para su respectiva muerte. Luego se procedió a realizar el respectivo montaje y pre-identificación de los insectos recolectados, con la colaboración del Ing. José Velásquez Vences responsable del laboratorio de Agrocalidad, mediante la extracción de la genitalia de cada insecto, procediéndose finalmente a la identificación de las muestras analizadas previamente en AGROCALIDAD.

A su vez también se obtuvo la ayuda del entomólogo Dr. Caleb C. Martins, docente de la Universidad de México, quien asesoró en la identificación de algunas de las especies.

2.4. Análisis de datos

Se realizó una estadística descriptiva. Para medir la riqueza de especies se utilizó el Índice de diversidad de Simpson.

2.5. RESULTADOS

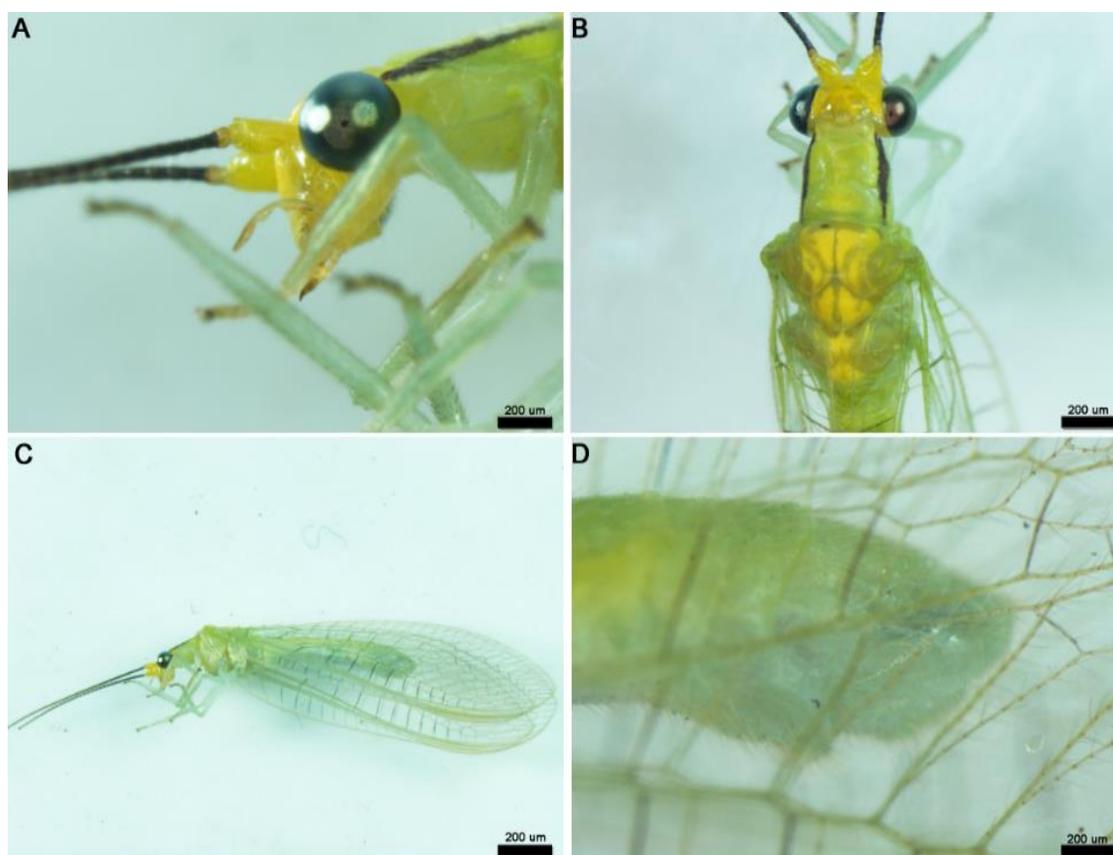
Para que se lleve a cabo una identificación correcta de las especies de Chrysopidae es necesario estudiar cada una de sus estructuras en especial la genitalia; ya que de esto dependerá a que especies corresponden. Sin embargo, en esta investigación no fue posible estudiar tales estructuras en algunas muestras porque muchos especímenes de crisópidos cuando fueron recolectadas y sacrificadas, tendieron a perder su color original y a escurecer, lo que generó una pequeña diferencia visual entre la coloración original y la presente lo que

se mostrará en las siguientes figuras que corresponden a la caracterización morfológica externa de las 4 especies encontradas en la finca 5.

***Ceraeochrysa* sp.**

Descripción: Cabeza (**Fig. 1A**). Vértice, fronte y gena verdes, sin marcas; palpos maxilares y labiales verdes; antena con escapo verde con una línea mediana, flagelo negro. Tórax (**Fig. 1B**). Coloración verde con región medial dorsal amarilla; pronoto con dos líneas rojas oscuras dorso-laterales; patas verdes. Alas (**Fig. 1C**). Membrana y la gran mayoría de las venas longitudinales verdes; venas transversales generalmente verdes, pero algunos (principalmente en la región radial) de coloración café oscuro. Abdomen (**Fig. 1D**). Coloración verde, sin marcas.

Figura 1: *Ceraeochrysa* sp.



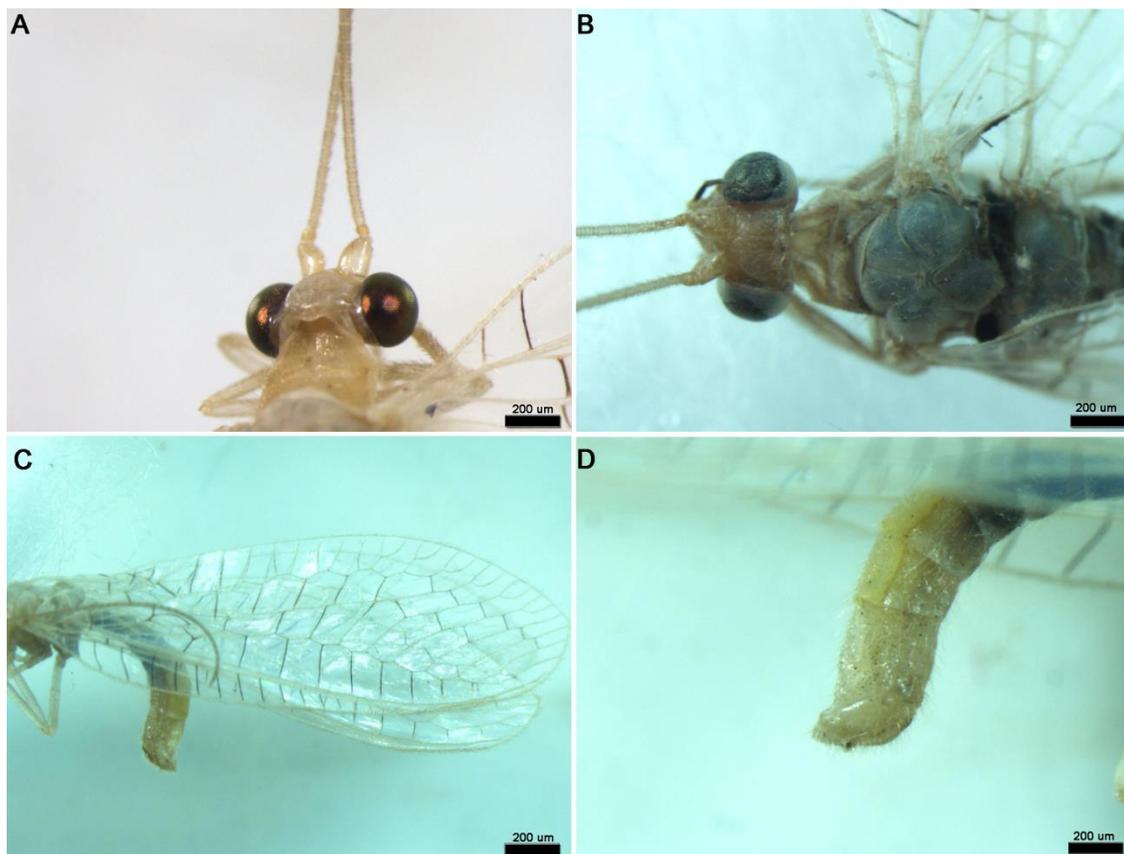
Nota: **A)** Cabeza, visión lateral; **B)** Cabeza y Tórax, visión dorsal; **C)** Habitus lateral; **D)** Ápice abdominal.

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

***Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861).**

Descripción: Cabeza (**Fig. 2A**). Vértice, fronte y gena verdes, sin marcas; palpos maxilares negros, palpos labiales verdes; antena con escapo verde con una pequeña línea dorso-lateral roja oscura, flagelo verde. Tórax (**Fig. 2B**). Coloración general verde pálido; pronoto con dos líneas rojas dorso-lateral; patas verdes. Alas (**Fig. 2C**). Membrana y la gran mayoría de las venas longitudinales verdes; venas transversales generalmente verdes, pero algunos (principalmente las gradiformes internas y externas oscuras) de coloración negra. Abdomen (**Fig. 2D**). Coloración verde, sin marcas.

Figura 2: *Ceraeochrysa cubana*



Nota: *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861). **A)** Cabeza, visión dorsal; **B)** Cabeza y Tórax, visión dorsal; **C)** Alas; **D)** Ápice abdominal.

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Leucochrysa (Nodita) sp.

Descripción: Cabeza (**Fig. 3A**). Coloración general verde-amarilla; vértice y fronte verdes-amarilla; gena con una pequeña línea roja; antena con escapo verde con una pequeña línea dorso-lateral roja oscura, flagelo negro; palpos maxilares y labiales verde-amarillo. Tórax (**Fig. 3B**). Coloración general verde pálido; pronotum con dos líneas rojas dorso-lateral; patas verdes. Alas (**Fig. 3C**). Membrana y la gran mayoría de las venas longitudinales verdes; venas transversales generalmente verdes, pero algunos (principalmente las gradiformes internas y externas, y las que están cerca del margen posterior del ala) de coloración negra. Abdomen (**Fig. 3D**). Verde-amarillo, sin marcas.

Figura 3: *Leucochrysa (Nodita)* sp.

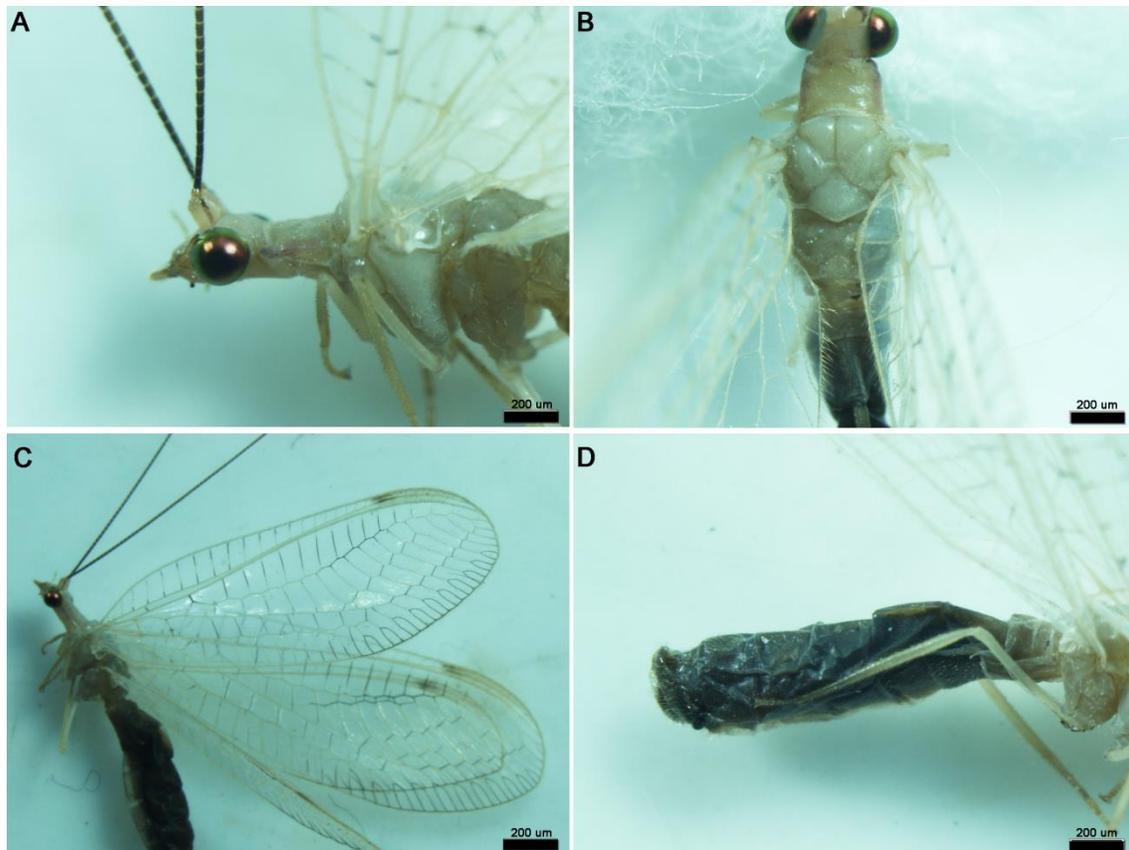


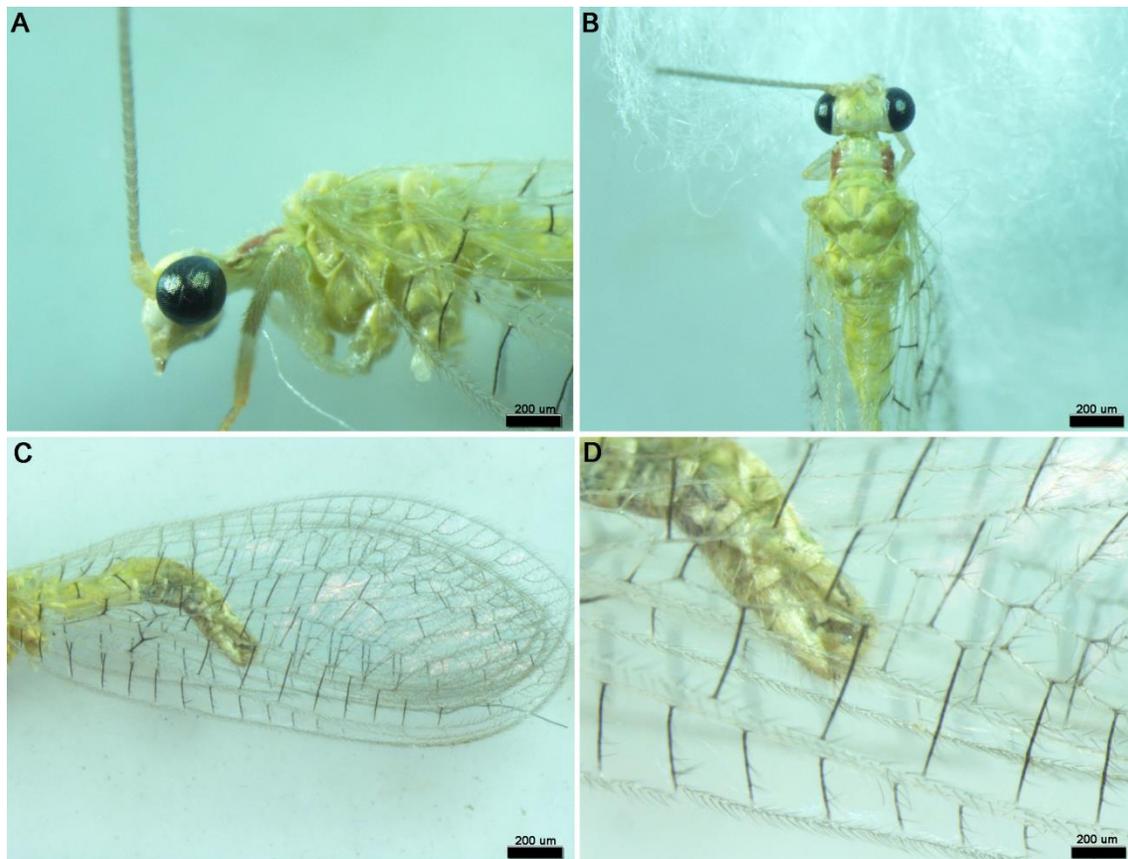
Figura 3. *Leucochrysa (Nodita)* sp. **A)** Cabeza y Tórax, visión lateral; **B)** Cabeza y Tórax, visión dorsal; **C)** Habitus lateral; **D)** Ápice abdominal.

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

***Chrysoperla* sp. (Hagen 1861).**

Descripción: Cabeza (**Fig. 4A**). Coloración verde con una línea dorso-mediana amarilla; vértice amarillo; fronte verde; gena con una gran marca roja; antena con coloración general verde, escapo sin marcas; palpos maxilares y labiales con base verde y ápice negro. Tórax (**Fig. 4B**). Coloración general verde, con una línea dorso-medial amarilla; pronoto con dos líneas dorso-laterales rojas; patas verdes. Alas (**Fig. 4C**). Alas. Membrana y la gran mayoría de las venas longitudinales verdes; venas transversales de coloración negra. Abdomen (**Fig. 4D**). Verde-amarillo, sin marcas.

Figura 4: *Chrysoperla* sp.



Nota: *Chrysoperla* sp. **A)** Cabeza y Tórax, visión lateral; **B)** Cabeza y Tórax, visión dorsal; **C)** Alas; **D)** Ápice abdominal.

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Caracterización de las fincas en la localidad de Ayacucho

Como se puede observar en el Cuadro 1, de las 10 fincas señaladas durante el tiempo de muestreo, los productores de limón utilizan gran variedad de pesticidas sintéticos en el cultivo para combatir plagas y enfermedades. Sin embargo, por falta de conocimiento del uso de estos productos están eliminando en su totalidad los insectos benéficos conocidos como controladores biológicos de diversas plagas. La mayoría de los pesticidas sintéticos afectan negativamente a los enemigos naturales de las plagas, los que a su vez no encuentran las condiciones necesarias para reproducirse y así poder suprimir biológicamente a las plagas en el cultivo. Los agricultores de esta zona los aplica consecutivamente para mantener una mayor producción. En la finca 5 se lograron encontrar un total de 54 individuos de Chrysopidae durante el tiempo de evaluación, tal número de individuos es alto porque en esta finca no se utilizaba la aplicación de pesticidas sintéticos para el control de insectos, sino que se realiza un control biológico natural en el cual no hay incidencia del hombre donde las poblaciones de insectos benéficos suban de forma natural y que también las plagas estén presentes pero entre ellas se regulen dichas poblaciones, adicionalmente se realizan labores culturales como es la poda que también ayudan a reducir la población de insectos dañinos como son las plagas, al crear condiciones no favorables como microclimas dentro de la planta y una mayor luminosidad favoreciendo en la incidencia de las plagas.

Cuadro 1: Caracterización de las fincas en la localidad de Ayacucho donde se realizaron los muestreos

Fincas	Producto químico	Dosis	Frecuencia
Finca 1	Diazinon	300 ml x tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Abamectinas	250 ml x tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Acetamiprid	200 gr x tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 2	Imidacloprod	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Clorpirifos	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Metalaxyl	300 gr por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Acetamiprid	200 gr por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre

Finca 3	Oxicloruro de cobre	500 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 4	Cymoxamil	1kg por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Clorpirifos	300 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 5	-----	-----	-----
	Oxicloruro de cobre	500 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 6	Imidacloprod	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Acetamiprid	200 gr x tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Diazinon	300 ml x tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 7	Clorpirifos	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Metalaxyl	300 gr por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 8	Clorpirifos	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 9	Abamectinas	250 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Metalaxyl	300 gr por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
Finca 10	Oxicloruro de cobre	500 ml por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre
	Cymoxamil	1kg por tanque	1 vez por mes – mayo, diciembre

Nota: Investigación realizada en las fincas de la localidad de Ayacucho

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Cuadro 2: Suma total de los individuos de crisopas encontrados en la finca 5

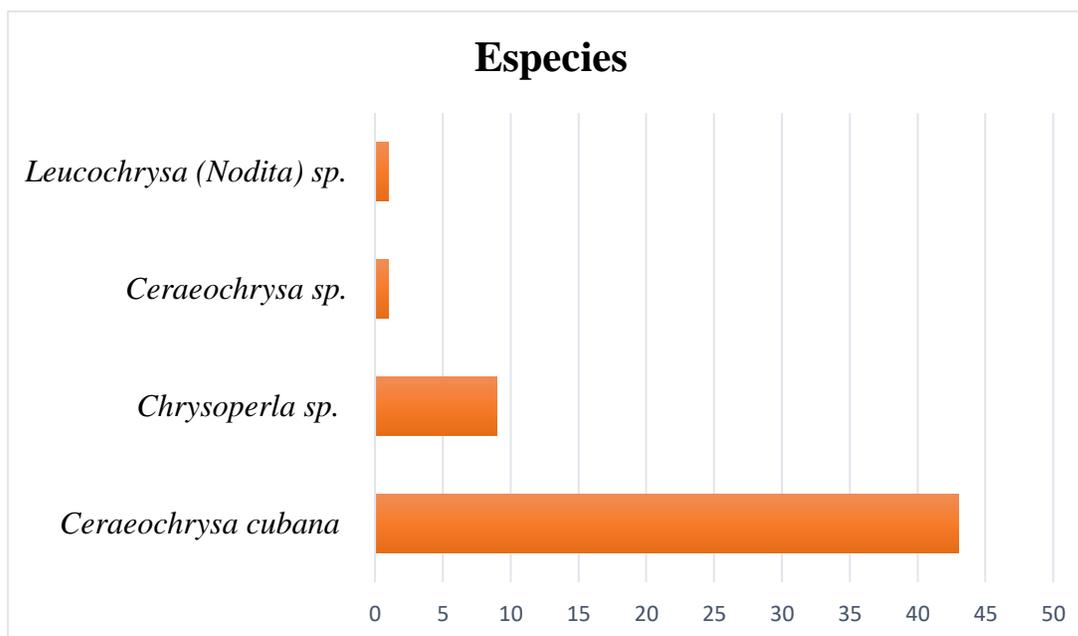
Número de especímenes	Subfamilia	Tribo	Género y subgénero	Especie	Sexo	
1	Chrysopinae Schneider, 1851	Chrysopini Schneider, 1851	<i>Ceraeochrysa</i> Adams, 1982	<i>Ceraeochrysa</i> sp.	Hembra	Macho
					1	0
43	Chrysopinae Schneider, 1851	Chrysopini Schneider, 1851	<i>Ceraeochrysa</i> Adams, 1982	<i>Ceraeochrysa cubana</i> (Hagen, 1861)	Hembra	Macho
					24	19
1	Chrysopinae Schneider, 1851	Leucochrysinini Adams, 1978	<i>Ceraeochrysa</i> Adams, 1982	<i>Leucochrysa</i> (<i>Nodita</i>) sp.	Hembra	Macho
					1	0
9	Chrysopinae Hagen, 1861	Chrysopini Hagen, 1983	<i>Chrysoperla</i> Brooks & Barnard, 1990	<i>Chrysoperla</i> sp.	Hembra	Macho
					5	4

Nota: Investigación recopilada en la finca 5

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Los 3 géneros encontrados (Gráfico 1) comprenden 4 especies Chrysopidae (Neuróptera): *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861), *Ceraeochrysa* sp. y *Leucochrysa (Nodita)* sp., de las cuales *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) fue la más predominante, representando 43 individuos, siguiéndole *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) representando 9 individuos. Las especies con menor número individuos correspondieron a *Ceraeochrysa* sp. y *Leucochrysa (Nodita)* sp.

Gráfico 1: Géneros de crisopas encontrados en la finca 5



Nota: Información recopilada en la finca 5

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Estimación del índice de mega alfa de diversidad de Simpson para la familia Chrysopidae

La diversidad de Chrysopidae mediante el índice de Simpson en la finca 5 obtuvo como resultado una diversidad baja de 0,34 y una dominancia alta de 0,66. Este índice de diversidad el valor de escala es de 0 y 1, por lo que en la finca 5 son menos diversas en número de especies por familias, pero más dominantes (Cuadro 3).

Cuadro 3: Estimación de los índices de alfa-diversidad de acuerdo a la cantidad de muestra recolectada en la finca 5 de la Parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana

Especies	Número de Individuos	Abundancia Relativa	π^2
<i>Ceraeochrysa sp.</i>	1	0,018518519	0,00034294
<i>Ceraeochrysa cubana</i>	43	0,796296296	0,63408779
<i>Leucochrysa (Nodita) sp.</i>	1	0,018518519	0,00034294
<i>Chrysoperla sp.</i>	9	0,166666667	0,02777778
		D	0,66
		1-D	0,34
Total	54		100%

Nota: Investigación realizada en la finca 5

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

Especies de la familia Chrysopidae encontradas en la finca 5

Se recolectaron un total de 54 espécimen de crisópidos, *Ceraeochrysa sp.* con 2%, seguido de *Ceraeochrysa cubana*, con 80%, *Leucochrysa (Nodita) sp.*, con 2% e *Chrysoperla sp.*, con un 16%, para este sitio de estudio solo se encontraron 4 especies, de las cuales todas son pertenecientes a la subfamilia Chrysopinae (Cuadro 4). Respecto a los resultados la especie más predominante fue *Ceraeochrysa cubana*. Cabe señalar que esta finca fue donde se obtuvo mejores resultados, a diferencias de las otras fincas donde no se pudo encontrar individuos por el alto índice de aplicación de pesticidas sintéticos.

Cuadro 4: Abundancia relativa en porcentaje de las especies encontradas en el cultivo del Limón en la finca 5 de la Parroquia Ayacucho del Cantón Santa Ana

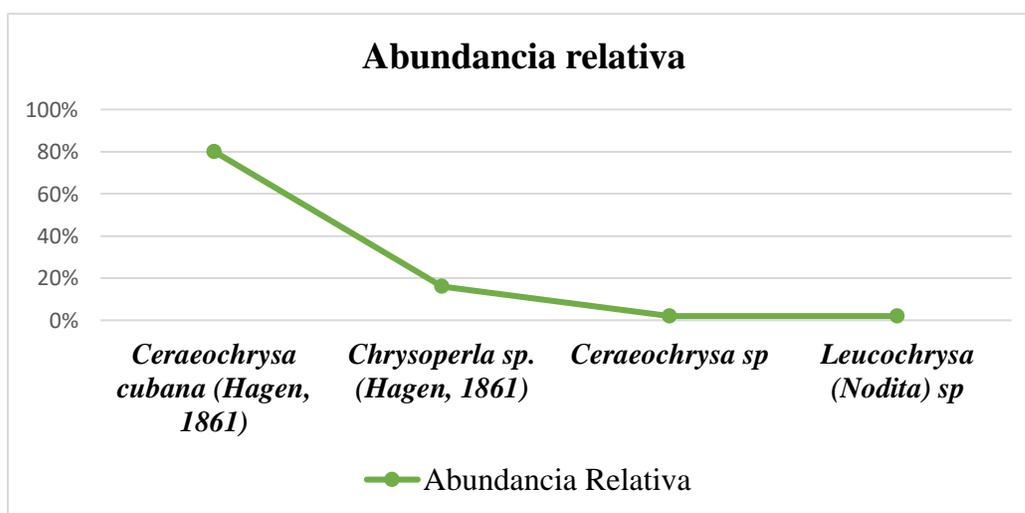
Subfamilia	Tribu	Género o especie	Abundancia relativa (%)
Chrysopinae	Chrysopini	<i>Ceraeochrysa</i> sp. (Adams, 1982)	2%
Chrysopinae	Chrysopini	<i>Ceraeochrysa cubana</i> (Hagen, 1861)	80%
Chrysopinae	Leucochrycini	<i>Leucochrysa (Nodita)</i> sp. (Adams, 1982)	2%
Chrysopinae	Chrysopini	<i>Chrysoperla</i> sp. (Hagen 1861)	16%
Total			100%

Nota: Investigación realizada en la finca 5

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

De los siguientes géneros (Gráfico 2) perciben 4 especies Chrysopidae (Neuróptera): *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861). *Ceraeochrysa* sp. *Leucochrysa (Nodita)* sp., de las cuales las dos primeras especies mencionadas fueron la más abundantes, representando el 80% y 16%, A su vez, las especies con menor número de porcentaje correspondieron a *Ceraeochrysa* sp. y *Leucochrysa (Nodita)* sp.

Gráfico 2: Géneros de crisopas encontrados en la finca 5



Nota: Investigación realizada en las fincas 5

Autores: Saltos y Zambrano (2021).

3. DISCUSIÓN

Chrysopidae es la segunda familia en número de especies de Neuróptera, y posee gran importancia en el control biológico de plagas agrícolas, eso es debido a la voracidad de sus larvas, su gran capacidad de caza, resistencia a diversos insecticidas químicos, gran potencial reproductivo y al gran número de plagas que son sus presas, como ejemplo huevos y larvas de Lepidópteros, ácaros, pulgones, moscas blancas, cochinillas (Albuquerque *et al.* 1994). En el presente trabajo se estudiaron las especies de esa interesante familia en cultivos de limón, con el intuito de auxiliar en futuros estudios de control biológico.

En una visión global, este estudio reporta 54 especímenes de cinco especies distribuidas en tres géneros de Chrysopidae (Neuróptera) – *Ceraeochrysa* sp., *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Leucochrysa (Nodita)* sp. y *Chrysoperla* sp. capturadas en *Citrus aurantiifolia* L. Esos tres géneros son considerados los más comunes en diversos estudios de fauna de crisópidos, como es posible observar en los trabajos de Montes & De Freitas (2010), Ribeiro *et al.* (2014) y Martins *et al.* (2019).

De Freitas *et al.* (2009) señalan que *Ceraeochrysa* Adams, 1982 es un género que alcanza la mayor diversidad y abundancia en los trópicos, con gran distribución en las regiones sur y central del continente americano; gran parte de sus especies están presentes en agroecosistemas y poseen importancia en la depredación de plagas agrícolas. Oviedo (2021) comenta respecto al uso de insectos benéficos en Ecuador en donde se estudió el desarrollo de una especie de *Ceraeochrysa* en condiciones controladas para utilizar como agente controlador del áfido amarillo *Sipha flava* (Forbes, 1884), el cual ataca al cultivo de caña de azúcar por lo que es considerada de suma importancia debido a las pérdidas económicas que puede causar al cultivo.

Ceraeochrysa cubana (Hagen, 1861) fue la especie con mayor cantidad de individuos capturados, esa especie ya fue registrada en una gran cantidad de diferentes cultivos tales como durazno (*Prunus pérsica* (Linnaeus)), café (*Coffea arabica*), acerola (*Acerola emarginata* D), Eucalipto (*Eucaliptus* sp.), Pinus (*Pinus* sp.), mango (*Mangifera indica* L.), camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), avocado (*Persea americana* Mill.), y citrus (*Citrus* spp.) (Ribeiro, y otros, 2014). Además, fue considerada como especie dominante con gran cantidad

de individuos en otros estudios, como en Martins *et al.* (2019) donde se recolectaron más de 1000 individuos en un año. Esa especie es depredadora de gran cantidad de plagas agrícolas, entre las cuales podemos citar *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (Nunes, y otros, 2017), *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) (Oliveira, y otros, 2016) y *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) (Alcantra *et al.*, 2008). Está ampliamente distribuida en la región Neotropical y posee gran resistencia a varios insecticidas químicos (Cordeiro, Corrêa, Venzon, & Guedes, 2010).

Chrysoperla fue otro del género colectado que obtuvo mayor abundancia en el presente estudio y representado por una especie (*Chrysoperla* sp.). Esta especie es el más común en una gran cantidad de estudios acerca de la fauna de crisópidos en agroecosistemas (De Freitas & Penny, 2001). Además, es uno de los crisópidos más utilizadas en estudios de control biológico presentados de gran importancia (Díaz y Monserrat 1995). Dentro de las cuales podemos destacar su gran distribución de Argentina hasta los U.S.A., ya sea por su facilidad de su creación y el gran número de sus presas que son plagas agrícolas, tales como: *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) (Crambidae), *Spodoptera frugiperda* Smith & Abbot 1797 (Noctuidae) y *Sitotroga cereallevella* (Oliver 1789) (Gelechiidae) (Albuquerque, Tauber, & Tauber, 1994).

La siguiente especie en menor cantidad colectadas en el presente estudio fue *Leucochrysa (Nodita)* sp., la cual no ha podido ser identificada porque pertenece al género *Leucochrysa* McLachlan, 1868, lo cual es el más grande en la región Neotropical con más de 190 especies que son de gran dificultad para su identificación (Brooks & Barnard, 1990). Especies de *Leucochrysa* son más grandes que las especies de *Ceraeochrysa cubana* y *Chrysoperla* sp. el cual poseen un ciclo de vida largo (Mantoanelli & Albuquerque, 2007). Sus especies también están presentes en diversos agroecosistemas, incluyendo Citrus, café y guayaba (Montes & De Freitas, 2010).

Bestete & Braz (2019) realizaron estudio acerca de la especie *Leucochrysa (Nodita)* sp. donde mencionan que las condiciones ambientales no parecen aplicarse muy bien a la aparición de esta especie, es decir esa especie no experimenta alternancia estacional entre favorable y desfavorable de condiciones climáticas. Esto concuerda con otro trabajo realizado por Adams (1987) en donde señala que el número de especies de *Leucochrysa*

(*Nodita*) sp. recolectada fue baja comparada a otros estudios de fauna de esa familia. Esa baja diversidad puede estar relacionada a las aplicaciones de insecticidas químicos, que pueden afectar considerablemente las poblaciones de Crisopas (Silva, y otros, 2005). Esto hace énfasis al presente trabajo, donde tuvo un bajo número de individuos al momento de la recolecta, en donde el área de estudio recibió la aplicación de Diazinon, Abamectinas, Acetamiprid, Imidacloprod, Clorpirifos, Metalaxyl, Oxiclورو de cobre, Cymoxamil, compuestos que, según Cruz (2018), inducen un efecto de choque en individuos que causa convulsiones musculares y resulta en la interrupción de funciones fisiológicas, como la reproducción, que eventualmente conduce a la muerte.

Viñuela y Handel (1996) mencionan que la selectividad de insecticidas a los depredadores de insectos como las larvas de crisopa es una preocupación común en el manejo de plagas agrícolas. Sin embargo, Cordeiro *et al* (2010) señalan que las larvas de crisopa que evaluaban la mortalidad a corto plazo por insecticidas agrícolas pueden haber llevado a una percepción equívoca de su tolerancia al menos algunos de tales compuestos. Es aparente que los dos insecticidas sintéticos probados, malatión y permetrina, condujeron a alta mortalidad a corto plazo de las larvas de crisopa de *C. externa* y *C. cubana*. Estos resultados no son particularmente sorprendentes ya que tanto los sintéticos insecticidas utilizados, un organofosfato tradicional (malatión) y un piretroide tradicional (permetrina), son compuestos de amplio espectro y generalmente se consideran dañinos para los enemigos naturales de especies agrícolas. Lo que se asemeja a los resultados de la presente investigación, en donde el cultivo de limón era tratado con pesticidas sintéticos, lo que influyó al momento de la recolecta de las especies de crisopas, especialmente las especies de *Leucochrysa (Nodita)* sp. y *Ceraeochrysa* sp. donde se encontraron un bajo número de individuos, y por ende una abundancia relativa muy baja.

Zambrano & Reyes (2004) estudiaron la distribución, abundancia, diversidad de especies de Chrysopidae (Neuróptera) en el distrito del centro y norte de México, en donde mencionan que en el caso de las especies de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) están asociadas a cítricos en áreas tropicales y subtropicales. Generalmente esta especie fue el mayor representado por número de especies y especímenes recolectados; a este grupo correspondió el 73 % el mayor porcentaje de abundancia relativa del material analizado. Lo

que se asemeja a los resultados de esta presente investigación, donde se registró el mayor porcentaje de abundancia relativa con el 80%. Esta información está de acuerdo con lo señalado por Brooks & Barnard (1990), New (2001) y De Freitas & Penny (2001) ellos mencionan que *Ceraeochrysa* es el género Neotropical dominante en número de especies y números de individuos.

La segunda especie dominante en el cultivo de limón en la localidad muestreada es *Chrysoperla* sp.; Núñez & Pardo (2000) mencionan a *Chrysoperla* sp. como un oófago y larvífago por naturaleza, la cual predomina más en campos de cítricos, ésta especie según los resultados obtenidos presenta la segunda mayor abundancia relativa con el 16%.

Las especies como *Leucochrysa (Nodita)* sp. y *Ceraeochrysa* sp. (Adams, 1982). Se encontraron un bajo número de individuos, y por ende una abundancia relativa muy baja. Posiblemente esto se haya debido a que la diversidad de climas también afecta que especies pueden ser encontradas en un determinado lugar tal como lo mencionan De Bartolí & Murata (2007). Por lo que la riqueza y diversidad de especies encontradas en la localidad coincide con esta afirmación. En otra investigación realizada por Coscollá (1980) menciona que otros de los factores que influyen sobre todo en la abundancia de estas especies es la temperatura, con sus valores extremos puede ocasionar mortalidad de cualquier estadio de un artrópodo y esto varía de acuerdo con la especie.

Martins (2019) menciona que las especies *Ceraeochrysa* sp. (Adams, 1982) y *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) son del mismo género, pero son dos especies diferentes y probablemente poseen aspectos biológicos un poco distintos. Otro punto que menciona que en esta investigación no se realizó durante todo el año, y algunas especies poseen períodos del año que pueden ocurrir más, por ejemplo, una especie puede ocurrir más en verano, otra más en invierno y otra puede ocurrir durante todo el año, motivo por el cual la especie *Ceraeochrysa* sp. (Adams, 1982) tuvo un bajo porcentaje de 2% de abundancia relativa.

4. CONCLUSIONES

Se recolectó un total de 54 especímenes de crisópidos, identificándose 3 géneros y 4 especies. La subfamilia Chrysopinae fue la más representativa, siendo identificadas las especies *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Ceraeochrysa* sp., *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) y *Leucochrysa (Nodita)* sp.

La especie de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) fue la más predominante y constante con 43 individuos en el sitio de muestreo, seguido por *Chrysoperla* sp. (Hagen, 1861) con 9, *Ceraeochrysa* sp. con 1 y *Leucochrysa (Nodita)* sp. con 1, respectivamente. La mayor diversidad se obtuvo en la finca 5, donde se obtuvieron 4 especies encontradas. Los resultados sugieren que *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) está bien adaptada a las condiciones climáticas locales. Así, esta especie puede ser un candidato adecuado para el control biológico de plagas en el cultivo de limón en esta región de la provincia de Manabí.

5. RECOMENDACIONES

Seguir realizado este tipo de investigaciones en el cultivo de los cítricos ya que en nuestro país el limón juega un papel muy esencial y representa uno de los rubros más importante en la economía local, nacional y mundial, así mismo mantener un plan ecológico que ayude a mitigar el exceso de aplicaciones de productos químicos que causan la muerte de la flora benéfica y de organismos muy importantes como son los controladores biológicos, a su vez que los agricultores ubiquen trampas cromática para reducir la presencias de algunas plagas que causan daño a este cultivo.

Realizar crianzas naturales o artificiales de las especies más predominantes de Chrysopidae que se encontraron es este estudio, para que así haya una mejor estabilidad de abundancia de estos controladores biológicos en nuestros cultivos, fomentando el uso del control biológico en la provincia de Manabí y sobre todo en la producción citrícola del país.

6. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- De Jesús , M. (11 de Octubre de 2002). *GUÍA TÉCNICA CULTIVO DEL LIMÓN*. Obtenido de <http://repica.iica.int/docs/B0217e/B0217e.pdf>
- Holguin, C., & Mendoza, C. (25 de Julio de 2018). ESPECIES DE LA FAMILIA CHRYSOPIDAE ASOCIADAS AL CULTIVO DE YUCA DE YUCA *Manihot esculenta Manihot esculenta* Crantz. 5-6.
- Adams, P. (1987). *Studies in Neotropical Chrysopidae (Neuroptera) III. Notes on Nodita amazonica Navás and N. oenops, sp. nov. Neuroptera International 4 (4): 287-294.*
- Albuquerque, G., Tauber, C., & Tauber, M. (1994). *Chrysoperla externa (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potencial for biological control in Central and South America. Biological Control, 4: 7-13.*
- Alcantra, E., Carvalho, C., dos Santos, T., Souza, B., & Santa- Cecilia, L. (2008). *Biological aspects and predatory capacity of Ceraeochrysa cubana (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on Aphis gossypii Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) under different temperatures. Ciência e Agrotecnologia, 32: 1047-1054.*
- Almaguer, G. (2008). Persian lime (*Citrus latifolia* Tan.) root distribution. 1-25.
- Alzogaray, R. (15 de Febrero de 2017). *Toxicity and Metabolism of Zeta-Cypermethrin in Field-Collected and Laboratory Strains of the Neotropical Predator Chrysoperla externa Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Haramboure%20et%20al_2017_Zeta_Cypermethrin%20toxicity%20to%20C.%20externa.pdf
- Arcila, M. (2008). TERMITAS EN CULTIVOS DE LIMÓN EN LOS DEPARTAMENTOS DEL ATLÁNTICO Y MAGDALENA, COLOMBIA. 8-17.
- Arroyo, I. L. (2016). Especies de Chrysopidae asociadas a *Diaphorina citri kuwayama* en cítricos. 2-10.
- Barbosa, L., & Auad, A. (19 de Julio de 2002). *CAPACIDADE REPRODUTIVA E VIABILIDADE DE OVOS DE Ceraeochrysa everes (BANKS,1920) (NEUROPTERA:*

CHRYSOPIDAE) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ACASALAMENTO.

Obtenido de
Downloads/Barbosa%20et%20al_2002_capacidade%20reprodutiva%20e%20viabilidade%20de%20ovos%20de%20C.%20everes%20em%20cond.%20acasalamento.pdf

Beingolea, O. (08 de Agosto de 1967). *Control Biológico de las Plagas de los Cítricos en el Perú.* Obtenido de

<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v10/pdf/a13v10.pdf>

Bestete, L. R., & Braz, J. (30 de Abril de 2019). *Yellow mutant of the Neotropical green lacewing Chrysoperla externa: trait inheritance and predator performance.* Obtenido de

Downloads/Bestete%20et%20al_2019_Yellow%20mutant%20of%20the%20Neotropical%20green%20lacewing.pdf

Bezerra, C., Tabares, P., Macedo, L., & Araujo, E. (19 de Julio de 2010). *Green Lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) Associated with Melon Crop in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil.* Obtenido de

Downloads/Bezerra%20et%20al_2010_Chrysopidae%20associated%20with%20Melon%20Crop,%20R.G.Norte.pdf

Boopathi, T., Singh, B., & Ravi, M. (14 de Julio de 2016). *Distribution and Biology of Mallada desjardinsi (Neuroptera: Chrysopidae) in India and Its Predatory Potential Against Aleurodicus dispersus (Hemiptera: Aleyrodidae).* Obtenido de

Downloads/Boopathi%20et%20al_2016_distribution%20and%20biology,%20potential%20of%20predation.pdf

Brooks, S., & Barnard, P. (1990). *The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). The Bulletin of the British Museum 59: 117-286.*

Cadena, P., & Gómez, L. (18 de Diciembre de 2007). *Diferenciación morfológica y molecular de especies de crisópidos (Neuroptera: Chrysopidae).* Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882007000200014

- Castilhos, R. V. (2017). Selectivity of insecticides used in peach farming to larvae of *Chrysoperla externa* (neuroptera: chrysopidae) in semi-field conditions. 10-13.
- Ceja, C. A. (2003). Importancia del uso adecuado de agentes de control biológico. 2-15.
- Charles, H. (11 de Septiembre de 2007). *A Cautionary Tale About Mass Rearing and Release of "Chrysoperla carnea" (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Henry%20_%20Well_2007_A%20cautionaty%20tale%20about%20mass%20rearing%20and%20release.pdf
- Chuica, Y. (11 de Mayo de 2018). *EVALUACIÓN Y LIBERACIÓN DE CINCO DENSIDADES DE Chrysoperla carnea (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) SOBRE Chaetanaphothrips signipennis MÁS UN TESTIGO SIN LIBERACIÓN, EN BANANO ORGÁNICO. QUERECOTILLO-SECTOR ZACARÍAS. VALLE DEL CHIRA*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluaci%C3%B3n-y-liberaci%C3%B3n-de-cinco-densidades-de-m%C3%A1s-Yamunaqu%C3%A9-David/edb26ba805e1bb5f03a67602b2fb807ded41e9f4>
- Collins, C., Ahmad, S., & Leather, S. (13 de Marzo de 2019). *Effect of plant nutrition on aphid size, prey consumption, and life history characteristics of green lacewing*. Obtenido de Downloads/Aqueel%20et%20al_2013_Effect%20of%20plant%20nutrition%20and%20life%20history%20Chrysopidae.pdf
- Contreras, G., & Argumedo, J. (19 de Abril de 2012). *IDENTIFICACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES DE DIAPHORINA CITRI KUWAYAMA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO*. Obtenido de <https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/00002975.pdf>
- Cordeiro, E., Corrêa, A., Venzon, M., & Guedes, R. (08 de Agosto de 2010). *Insecticide survival and behavioral avoidance in the lacewings Chrysoperla externa and Ceraeochrysa cubana*. Obtenido de Downloads/Cordeiro%20et%20al_2010_behavioral%20avoidance%20in%20the%20lacewings%20C.%20externa%20and%20C.%20cubana.pdf

- Coscollá, R. (11 de Diciembre de 1980). *Incidencia de los factores climatológicos en la evaluación de las plagas y enfermedades de las plantas*. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4337/salvatierra-maza-lucy-isabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz, M. A. (09 de Junio de 2018). *INIMIGOS NATURAIS DE COCHONILHAS (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: COCCOIDEA) ASSOCIADAS A PLANTAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO ESTADO DE SÃO PAULO*. Obtenido de [Downloads/Crus_2018_inimigos%20naturais%20de%20cochonilla%20associadas%20a%20plantas%20de%20importancia%20economica%20\(1\).pdf](#)
- Cuadros, I., Velez , J., Velásquez, J., & Chirinos, D. (14 de Febrero de 2020). *La Dispersión del Psílido Asiático, Diaphorina citri Kuwayama y su Parasitoide, Tamarixia radiata (Waterston) en la Provincia de Manabí, Ecuador*. Obtenido de <file:///C:/Users/Anita/Downloads/424-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2477-2-10-20200327.pdf>
- De Bortoli , S., & Murata , A. (09 de Junio de 2007). *Aspectos biológicos de Ceraeochrysa paraguaria (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae), em condições de laboratório*. Obtenido de https://drive.google.com/drive/folders/1gc-G_18g1-FApPfsMbpseIK2BmMhmDh4
- De Bortoli SA, C. A. (2006). *Desenvolvimento e capacidade predatória de Chrysoperla externa (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. Revista de Biologia e Ciências da Terra 6:145–152.*
- De Freitas, S. P. (2009). *A revision of the New World genus Ceraeochrysa (Neuroptera: Chrysopidae). Proceedings of the California Academy of Sciences, 60, 503–610.*
- De Freitas, S., & Penny, N. (03 de Octubre de 2001). *The green lacewing (Neuroptera: Chrysopidae) of brazilian agro-ecosystems*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372006000100003
- Diaz, G. (19 de Julio de 2018). *Evaluación técnico-económica de una planta de gasificación de biomasa residual del cultivo del limón para el abastecimiento energético de una*

citrícola de *Tucumán*. Obtenido de
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30182018000100001&lang=es

Díaz-Aranda LM, M. V. (1995). *Aphidophagous predator diagnosis: key to genera of European chrysopid larvae (Neur.: Chrysopidae)*. *Entomophaga* 40:169–181.

Duque, F. J. (13 de Enero de 2008). *ESPÉCIES DE CERAEOCHRYSA ADAMS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) PRESENTES EM POMARES DE CITRUS SPP., NA VENEZUELA*. Obtenido de
[https://drive.google.com/drive/search?q=o%09Ceraeochrysa%20cubana%20\(Hagen,%201861\)](https://drive.google.com/drive/search?q=o%09Ceraeochrysa%20cubana%20(Hagen,%201861))

Figueroa. (12 de Octubre de 2017). Obtenido de Lemon crop (Citrus aurantifolia Swingle) behavior in farms type of Santa Elena, Ecuador:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s0718-34292017000100008&script=sci_arttext

Figueroa, O. (12 de Abril de 2016). *Comportamiento del cultivo del limón en "fincas tipo" en Santa Elena, Ecuador*. Obtenido de
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017000100008

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

Freitas, S., & Penny, N. (2012). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. p.537-546.

García , K. (18 de Diciembre de 2014). *ESTUDIO DE MERCADO Y PREFACTIBILIDAD DEL CULTIVO DE LIMON EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Obtenido de
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2710/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-13.pdf>

García. (15 de Diciembre de 2019). *ESTUDIO DE MERCADO Y PREFACTIBILIDAD DEL CULTIVO DE LIMON EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Obtenido de
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2710/1/T-UCSG-PRE-TEC>

- Garrido, A. (13 de Octubre de 2018). *BIOLOGÍA DEL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS (Phyllocnistis citrella Stainton)*. Obtenido de http://redivia.gva.es/bitstream/handle/20.500.11939/7403/1998_Garrido_Biolog%C3%ADa.
- González, A. (24 de Febrero de 2015). *Impact of endosulfan on the predatory efficiency of larval Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae) on the eggs of Heliothis virescens and Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Hernandez-Juarez%20et%20al_2015_impact%20of%20endosulfan%20on%20the%20predator%20efficiency%20of%20C.%20carnea.pdf
- Guerrero, D., Flores, A., & Lama, D. (16 de Diciembre de 2012). *DISEÑO Y EXPERIMENTACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LIMONES*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1561/PYT%2c_Informe_Final%2c_GreenLemon%2c_v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hammer, O. (21 de Agosto de 2001). *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. Obtenido de Downloads/Martins%20et%20al_2019_Chrysopidae%20of%20Acre%20Café.pdf
- Haramboure, M. (15 de Febrero de 2017). *Toxicity and Metabolism of Zeta-Cypermethrin in Field-Collected and Laboratory Strains of the Neotropical Predator Chrysoperla externa Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Haramboure%20et%20al_2017_Zeta_Cypermethrin%20toxicity%20to%20C.%20externa.pdf
- Helfgott, S. (15 de Marzo de 2017). *Lemon crop (Citrus aurantifolia Swingle) behavior in farms type of Santa Elena, Ecuador*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017000100008
- Henry, C. (2019). Yellow mutant of the Neotropical green *Chrysoperla externa*: trait inheritance and predator performance. 9-12.

- Hernández, A. (24 de Febrero de 2015). *Impact of endosulfan on the predatory efficiency of larval Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae) on the eggs of Heliothis virescens and Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Hernandez-Juarez%20et%20al_2015_impact%20of%20endosulfan%20on%20the%20predatory%20efficiency%20of%20%20C.%20carnea.pdf
- Hernández, R., Flores, R., & Robles, A. (13 de Octubre de 2017). *Temperature and relative humidity in phytophages mite population associated with lemon cultivated (Citrus limon Burm) in Xalisco, Nayarit*. Obtenido de http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2017/AA/EM1202017_8-14.pdf
- Jacas, J., Margaix, C., & Tadeo, F. (13 de Octubre de 2018). *BIOLOGÍA DEL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS (Phyllocnistis citrella Stainton)*. Obtenido de http://redivia.gva.es/bitstream/handle/20.500.11939/7403/1998_Garrido_Biolog%C3%ADa.
- Jiménez, E., & Munguía, A. (13 de Enero de 2021). *Insects associated with cocoa in Catacamas, Honduras*. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/162163940>
- Julca, A. (2016). Caracterización de las fincas productoras del cultivo limón en las localidades de Manglaralto y Colonche, (Santa Elena, Ecuador). . 5-8.
- Krebs, C. (1989). *Ecological methodology*. Obtenido de <https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/TPN3Diversidad.pdf>
- Lerner, S. (12 de Abril de 2016). *Comportamiento del cultivo del limón en "fincas tipo" en Santa Elena, Ecuador*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017000100008
- Lordo, R., & Díaz, S. (13 de Julio de 2012). *PRODUCTIVIDAD DEL LIMÓN 'PERSA' INJERTADO EN CUATRO PORTAINJERTOS EN UNA HUERTA COMERCIAL*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/609/60926213003.pdf>

- Lourenço, A., & Guedes, M. (17 de Noviembre de 2009). *Biology of Ceraeochrysa claveri Navás (Neuroptera: Chrysopidae) Preying on Plutella x ylostella (L.)*. Obtenido de Almeida%20et%20al_2009_Biologia%20de%20C.a%20claveri%20predando%20plutella%20xylostella.pdf
- Magurran, A. (13 de Marzo de 2004). *Measuring biological Diversity*. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/search?q=caleb>
- Mantoanelli, E., & Albuquerque, G. (2007). *esenvolvimento e comportamento larval de Leucochrysa (Leucochrysa) varia (Schneider) (Neuroptera, Chrysopidae) em laboratório. Revista Brasileira de Zoologia 24 (2): 302–311.*
- Marangoni, N., & De Freitas, S. (17 de Septiembre de 2020). *OCORRÊNCIA DE INIMIGOS NATURAIS (BICHO LIXEIRO) EM AGROECOSSISTEMAS, NA ALTA SOROCABANA, ESTADO DE SÃO PAULO*. Obtenido de Downloads/Montes%20_%20Freitas_2010_ocorrenca%20de%20inimigos%20naturais%20na%20alta%20sorocaba.pdf
- Martins. (2019). Diversity and abundance of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in a Conilon coffee plantation in Acre, Brazil. 49: 173-178.
- Martins, C. S. (2019). *Diversity and abundance of Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in a coffee plantation in Acre, Brazil. Acta Amazonica, 49(3): 175-178.*
- Martins, C., & De Freitas, S. (17 de Octubre de 2014). *nfluência da temperatura ambiental sobre a criação de adultos de Chrysoperla externa (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de Downloads/Martins%20_%20Freitas_2015_influencia%20da%20temperatura%20ambiental%20em%20C.%20externa.pdf
- Martins, C., Santos, R., Sutil, W., & de Oliveira, J. (2019). Diversity and abundance of Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in a coffee plantation in Acre, Brazil. Acta Amazonica, 49(3): 175-178. 49(3): 175-178.
- Mejia , A. (19 de Diciembre de 2020). *Muestreo de poblaciones y actividad de vuelo de Aphis frangulae gossypii Glove (Homoptera, Aphididae) y otros pulgon sobre cítricos.*

- Obtenido de
https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas
- Méndez, M. (12 de Abril de 2016). *Comportamiento del cultivo del limón en "fincas tipo" en Santa Elena, Ecuador*. Obtenido de
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017000100008
- MIPERU. (04 de Enero de 2017). *controlador biologico de uso agricola*. Obtenido de
http://www.miperu.sa.com.pe/home/informacion/pdf/BOLETIN__Chrysoperla_carnea.pdf
- Mondaca, E. C. (2018). *Chrysoperla carnea*. 5-10.
- Montes, S., & De Freitas, S. (2010). Ocorrência de inimigos naturais (bicho lixeiro) em agroecossistemas, na alta Sorocabana, estado de São Paulo. 7:1.
- Morales, E. (2008). Persian lime (*Citrus latifolia* Tan.) root distribution . 2-25.
- Nava, E., & Jesús, C. (12 de Diciembre de 2012). *BIOPLAGUICIDAS: UNA OPCIÓN PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- New, T. (02 de Enero de 2001). *Introduction to the systematics and distribution of Coniopterygidae, Hemerobiidae, and Chrysopidae used in pest management*. Obtenido de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=266070&pid=S0065-1737200600010000300108&lng=es
- Niu, J. (15 de Febrero de 2017). *Toxicity and Metabolism of Zeta-Cypermethrin in Field-Collected and Laboratory Strains of the Neotropical Predator Chrysoperla externa Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de
file:///C:/Users/Anita/Downloads/Haramboure%20et%20al_2017_Zeta_Cypermethrin%20toxicity%20to%20C.%20externa.pdf

- Nunes, G., Nascimento, I., Souza, G., Oliveira, R., Oliveira, F., & Batista, J. (2017). *Biological aspects and predation behavior of Ceraeochrysa cubana against Spodoptera frugiperda*. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 12: 20-25.
- Núñez, E., & Pardo, H. (17 de Octubre de 2000). *Capacidad de ingesta comparada entre Chrysoperla y Ceraeochrysa cincta, utilizando como presas las moscas blancas Aleurodicus cocois*. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1122/BC-TES-5902.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oliveira, R., Barbosa, V., Vieira, D., Oliveira, F., Batista, J., & de Brito, C. (2016). *Development and reproduction of Ceraeochrysa cubana (Neuroptera: Chrysopidae) fed with Aleurocanthus woglumi (Hemiptera: Aleyrodidae)*. *Semina: Ciências Agrárias*, 37: 17-23.
- Orozco, M., & García, K. (11 de Noviembre de 2020). *CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES CON ASPERSIONES DE ACEITE REFINADO EN EL CULTIVO DEL LIMÓN MEXICANO (Citrus aurantifolia)*. Obtenido de <https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/00001436.pdf>
- Otiniano, A. (07 de Mayo de 2020). *Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de limón en Portoviejo, Ecuador*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-49942020000200108&lang=es
- Oviedo, K. (11 de Enero de 2021). *CRÍA Y REPRODUCCIÓN DE CRISOPAS Chrysoperla carnea (Stephens) PARA CONTROL BIOLÓGICO, GUAYAS*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OVIEDO%20SARANGO%20KENYA%20MARILYN.pdf>
- Paz, D. (19 de Julio de 2018). *Evaluación técnico-económica de una planta de gasificación de biomasa residual del cultivo del limón para el abastecimiento energético de una cítrica de Tucumán*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30182018000100001&lang=es

- Peña , R., & Trejo, A. (09 de Junio de 2013). *NATURAL ENEMIES OF SPIREA APHID Aphis spiraecola PATCH (HEMIPTERA: APHIDIDAE)*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/260980477_ENEMIGOS_NATURALES_DEL_PULGON_VERDE_DE_LOS_CITRICOS_Aphis_spiraecola_PATCH_HEMIPTERA_APHIDIDAE_NATURAL_ENEMIES_OF_SPIREA_APHID_Aphis_spiraecola_PATCH_HEMIPTERA_APHIDIDAE
- Ranjan, S. (15 de Diciembre de 2014). *Biology of Retipenna jubingensis (Hölzel) (Neuroptera: Chrysopidae) from Murshidabad, West Bengal*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Dey_2014_biology%20of%20Retipenna%20jubingensis%20from%20West%20Bengal.pdf
- Rezede, L. (2019). Effect of different host on biology and feeding potential of green lacewing, *Chrysoperla carnea* (stephens) (neuroptera: chrysopidae). 25-30.
- Rezende, L., Braz, J., & Charles, S. (05 de Febrero de 2019). *Yellow mutant of the Neotropical green lacewing Chrysoperla externa: trait inheritance and predator performance*. Obtenido de Downloads/Bestete%20et%20al_2019_Yellow%20mutant%20of%20the%20Neotropical%20green%20lacewing.pdf
- Ribeiro, A., Castellani, M., Pérez-Maluf, R., Moreira, A., Leite, S., & Costa, D. (2014). *Ocurrence of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in two coffee cropping systems. African Journal of Agricultural Research, 9: 1597-1603.*
- Ribeiro, A., Castellani, M., Pérez-Maluf, R., Moreira, A., Leite, S., & Costa, D. (2014). *Ocurrence of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in two coffee cropping systems. African Journal of Agricultural Research, 9: 1597-1603.*
- Robles, M. (01 de Noviembre de 2004). *Desenvolvimento pós-embrionário e potencial reprodutivo de Chrysoperla externa (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com diferentes quantidades de ovos de Sitotroga cerealella (Lepidoptera: Gelechiidae)*. Obtenido de Downloads/Angelini%20_%20Freitas_2004_desenvolvimento%20de%20C.%20externa%20alimentada%20com%20S.%20cerealella.pdf

- Rodrigues, L., Freire, C., Souza, B., & Machado, A. (19 de Abril de 2006). *Influência da densidade de Myzus persicae(Sulzer) sobre alguns aspectos biológicos e capacidade predatória de Chrysoperla externa (Hagen)* . Obtenido de Downloads/Barbosa%20et%20al_2006_influencia%20de%20M.persicae%20sobre%20a%20predação%20de%20C.%20externa.pdf
- Rodríguez, A. (07 de Mayo de 2020). *Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de limón en Portoviejo, Ecuador*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-49942020000200108&lang=es
- Ruíz, L. R. (2016). Especies de Chrysopidae asociadas a Diaphorina citri kuwayama en Citricos . 5-20.
- Ruiz, M. (11 de Diciembre de 2020). *EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE MOSCAS DE LA FRUTA EN LOS VALLES DE MOTUPE Y OLMOS EN EL PERIODO 2017-2018 DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE*. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6073/1/REP_MAEST.AGRA_MARGARITA.RUIZ_EVALUACI%c3%93N.DIVERSIDAD.MOSCAS.FRUTA.VALLS.MOTUPE.OLMOS.PERIODO.2017.2018.LAMBAYEQUE.pdf
- Salvador, Z. (28 de Enero de 2018). *Las plagas de los cítricos. Desde los primeros tiempos hasta el siglo XIX*. Obtenido de http://redivia.gva.es/bitstream/handle/20.500.11939/7128/2018_Zaragoza_Las%20Plagas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Santistevan, M. (11 de Abril de 2016). *Comportamiento del cultivo del limón en "fincas tipo" en Santa Elena, Ecuador*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017000100008
- Sayed, M. (09 de Junio de 2018). *Field evaluation of indigenous predacious insect, Chrysoperla carnea (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae), fitness in controlling aphids and whiteflies in two vegetable crops*. Obtenido de

Downloads/Alghamdi%20et%20al_2018_fitness%20and%20controlling%20of%20aphids,%20C.%20carnea.pdf

Silva, R., Carvalho, G., Carvalho, C., Reis, P., Pereira, A., & Cosme, L. (2005). *Toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do cafeeiro a larvas de Chrysoperla externa (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) e efeitos sobre as fases subseqüentes do desenvolvimentos do predador. Neotropical Entomology, 34: 951-959.*

Silveira, N., Nakano, S., & Niva, V. (02 de Outubro de 1976). *Manual de Ecologia dos Insetos.* Obtenido de Downloads/Martins%20_%20Freitas_2015_influencia%20da%20temperatura%20ambiental%20em%20C.%20externa.pdf

Smaghe, G. (15 de Febrero de 2017). *Toxicity and Metabolism of Zeta-Cypermethrin in Field-Collected and Laboratory Strains of the Neotropical Predator Chrysoperla externa Hagen (Neuroptera: Chrysopidae).* Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Haramboure%20et%20al_2017_Zeta_Cypermethrin%20toxicity%20to%20C.%20externa.pdf

Soriano Cebrián, R. (28 de Julio de 2017). *EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LA ABUNDANCIA DE ARTRÓPODOS FITÓFAGOS A LO LARGO DEL AÑO EN NARANJO Y CLEMENTINO.* Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/88172/SORIANO%20-%20Evoluci%3%b3n%20estacional%20de%20la%20abundancia%20de%20artr%3%b3podos%20fit%3%b3fagos%20a%20lo%20largo%20del%20a%3%b1o%20en%20nar....pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sosa, F. &. (2010). New Neotropical species of Ceraeochrysa Adams (Neuroptera: Chrysopidae). *Zootaxa*, vol. 2562, p. 57-65. .

Souza, B. (17 de Agosto de 2011). *OTIMIZACAO DA CRIAO DE CHRYSOPERLA EXTERNA (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) VISANDO SUA PRODUCAO EM ESCALA COMERCIAL .* Obtenido de Downloads/Amaral_2011_otimizaçã%20da%20criaçã%20de%20C.%20externa,%20produçã%20em%20larga%20escala.pdf

- Spanoghe, P. (15 de Febrero de 2017). *Toxicity and Metabolism of Zeta-Cypermethrin in Field-Collected and Laboratory Strains of the Neotropical Predator Chrysoperla externa Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Haramboure%20et%20al_2017_Zeta_Cypermethrin%20toxicity%20to%20C.%20externa.pdf
- Tariq, M. (13 de Marzo de 2019). *Effect of plant nutrition on aphid size, prey consumption, and life history characteristics of green lacewing*. Obtenido de Downloads/Aqueel%20et%20al_2013_Effect%20of%20plant%20nutrition%20and%20life%20history%20Chrysopidae.pdf
- Torres, J. B. (2019). Yellow mutant of the Neotropical green *Chrysoperla externa*: trait inheritance and predator performance. 5-7.
- Valarezo, C. (07 de Mayo de 2020). *Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de limón en Portoviejo, Ecuador*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-49942020000200108&lang=es
- Valencia, A., & Romero, J. (21 de Abril de 2006). *Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372006000100003
- Vargas, R., Dionei, A., & Bartz, M. (15 de Enero de 2017). *SELECTIVITY OF INSECTICIDES USED IN PEACH FARMING TO LARVAE OF Chrysoperla externa (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) IN SEMI-FIELD CONDITIONS*. Obtenido de Castilhos%20et%20al_2017_selectivity%20of%20insecticides%20used%20in%20peach%20farming%20to%20larvae%20of%20C.%20externa.pdf
- Villegas, N. (09 de Junio de 2013). *NATURAL ENEMIES OF SPIREA APHID Aphis spiraecola PATCH (HEMIPTERA: APHIDIDAE)*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/260980477_ENEMIGOS_NATURALES_DEL_PULGON_VERDE_DE_LOS_CITRICOS_Aphis_spiraecola_PATCH_HE

MIPTERA_APHIDIDAE_NATURAL_ENEMIES_OF_SPIREA_APHID_Aphis_s
piraecola_PATCH_HEMIPTERA_APHIDIDAE

Viñuela , E., & Handel, U. (01 de Marzo de 1996). *Evaluación en campo de los efectos secundarios de dos plaguicidas de origen botánico, una piretrina natural y un extracto de neem, sobre Chrysoperla*. Obtenido de Downloads/Castilhos%20et%20al_2017_selectivity%20of%20insecticides%20used%20in%20peach%20farming%20to%20larvae%20of%20C.%20externa.

Wells, M. (11 de Septiembre de 2007). *A Cautionary Tale About Mass Rearing and Release of "Chrysoperla carnea" (Neuroptera: Chrysopidae)*. Obtenido de file:///C:/Users/Anita/Downloads/Henry%20_%20Well_2007_A%20cautionaty%20tale%20about%20mass%20rearing%20and%20release.pdf

Zambrano , B., & Reyes, S. (13 de Julio de 2004). *Identificación de especies de la familia Chrysopidae (Neuroptera), en algunas zonas agrícolas del estado de Falcón*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/20749/1/1020156689.pdf>

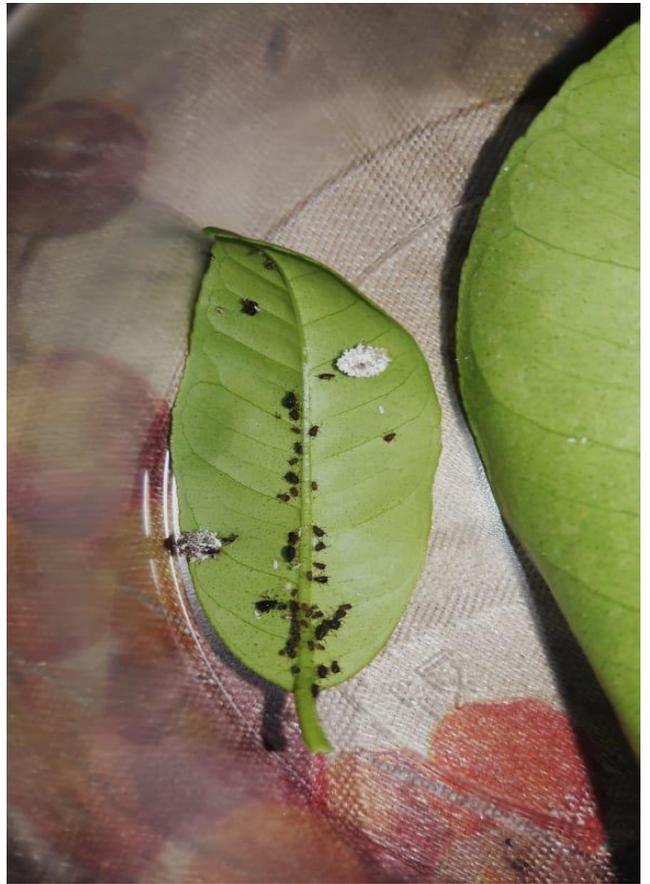
7. ANEXOS

Anexo 1: Visita de fincas donde se llevó a cabo la investigación.

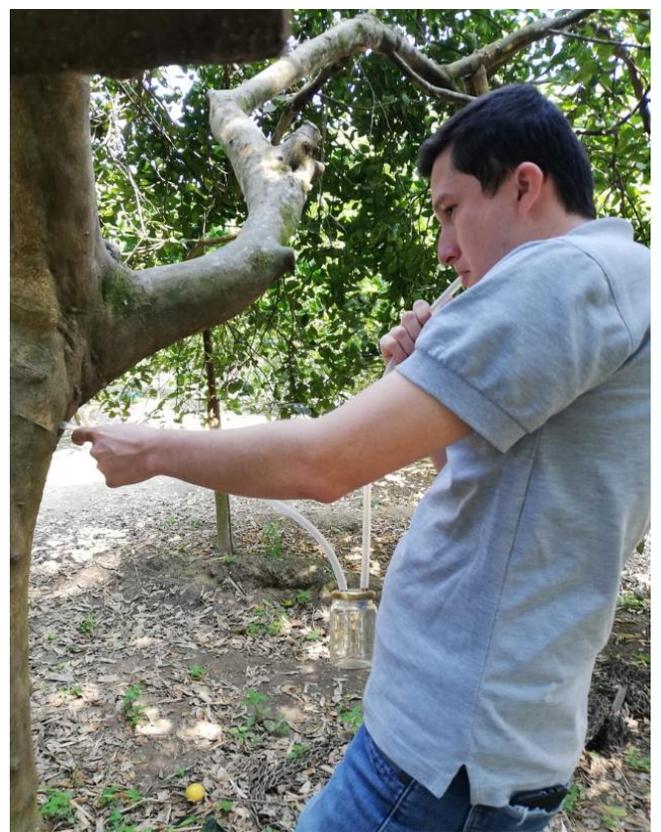
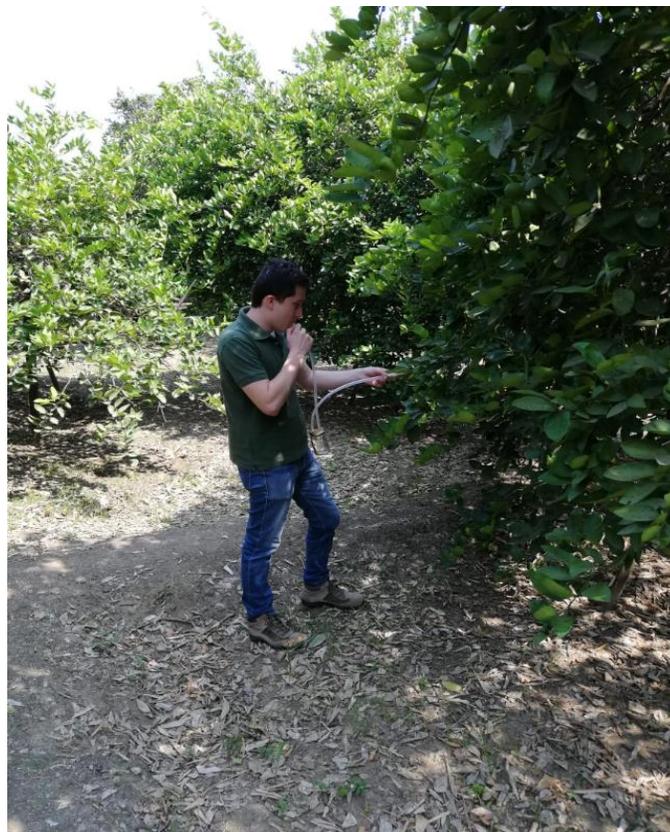
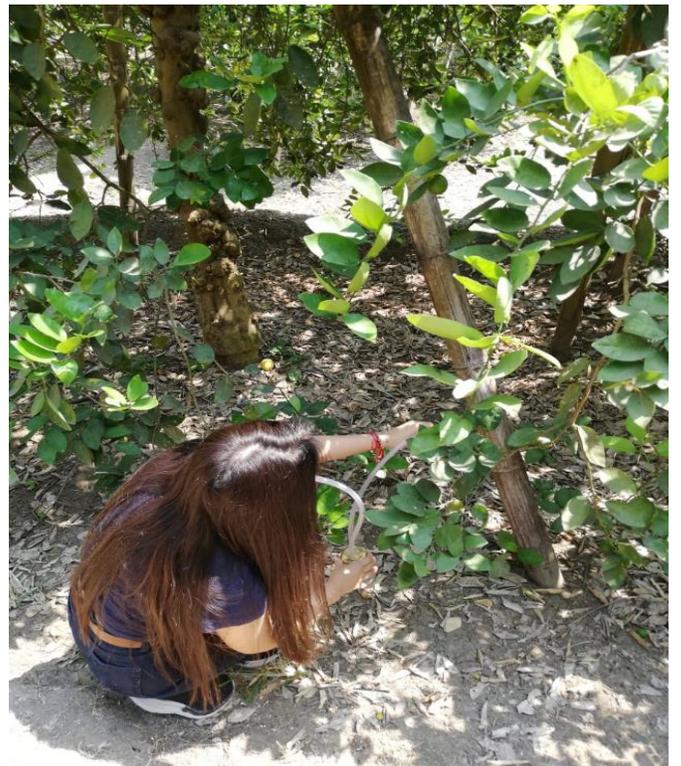


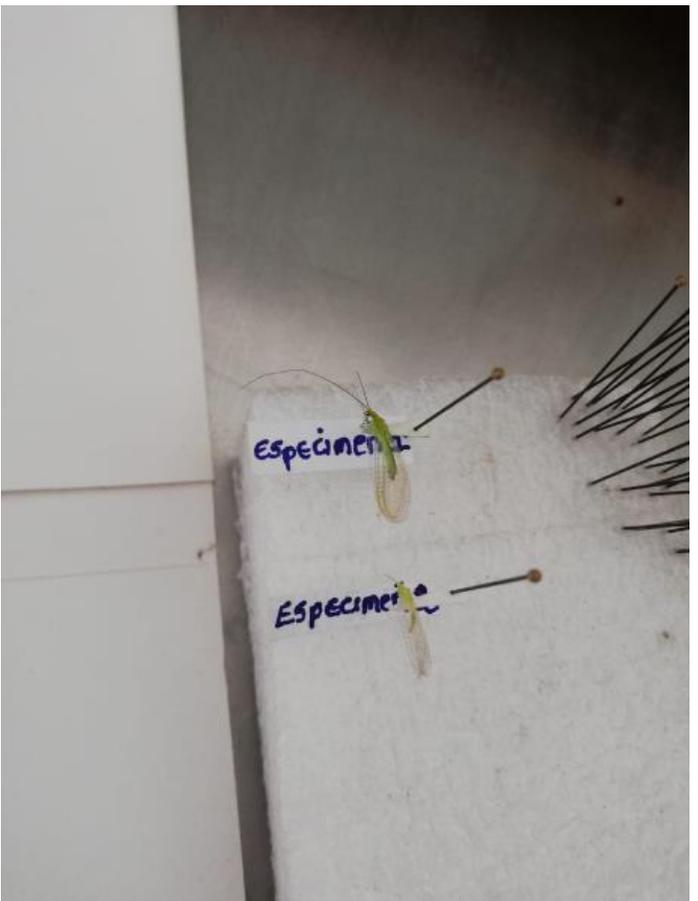
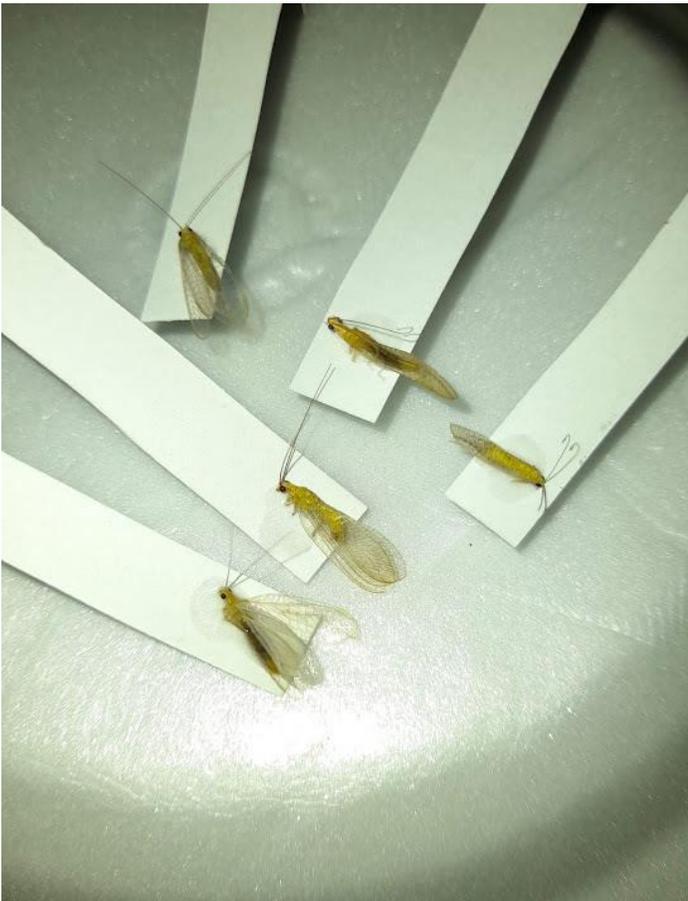
Anexo 2: Método alternativo de crianza de Chrysopidae.



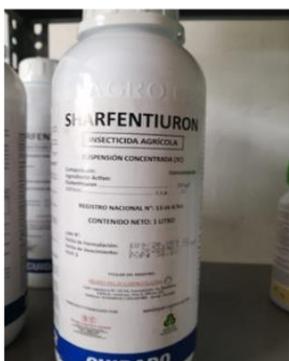


Anexo 3: Capturas de individuos de Chrysopidae con el método de aspirador bucal.



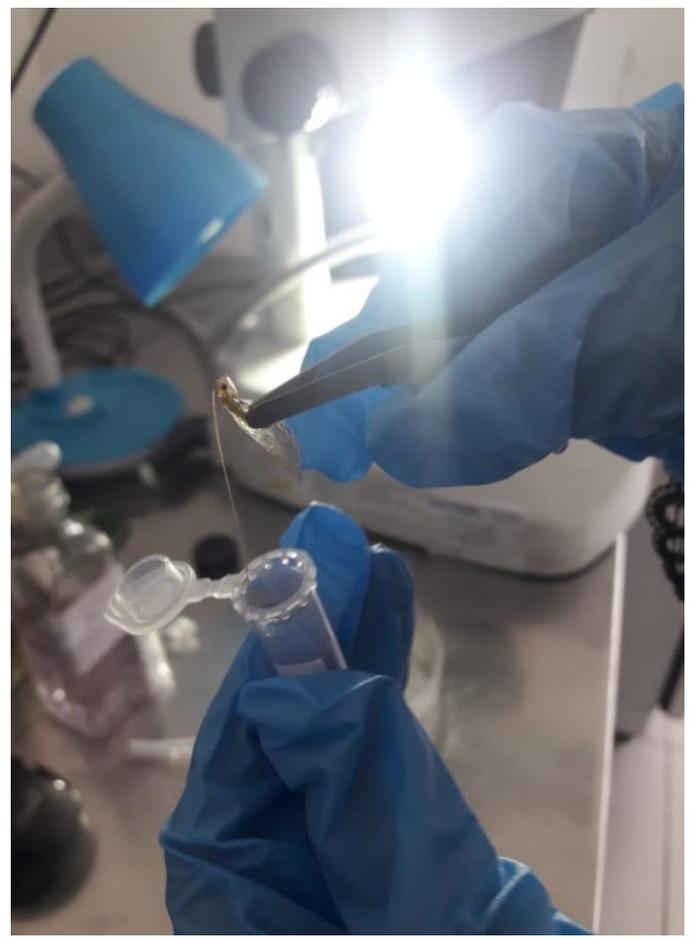


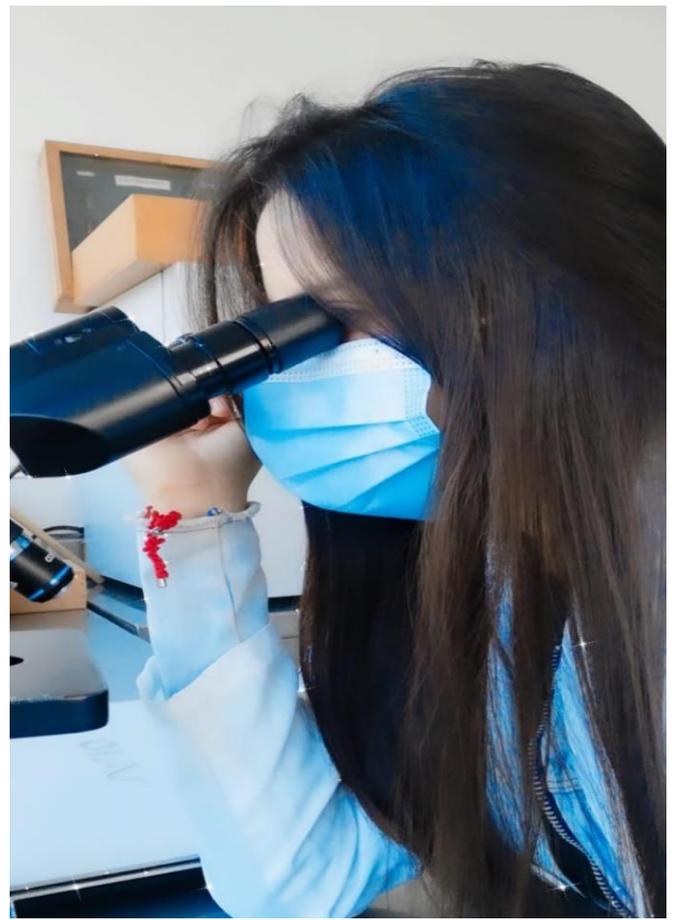
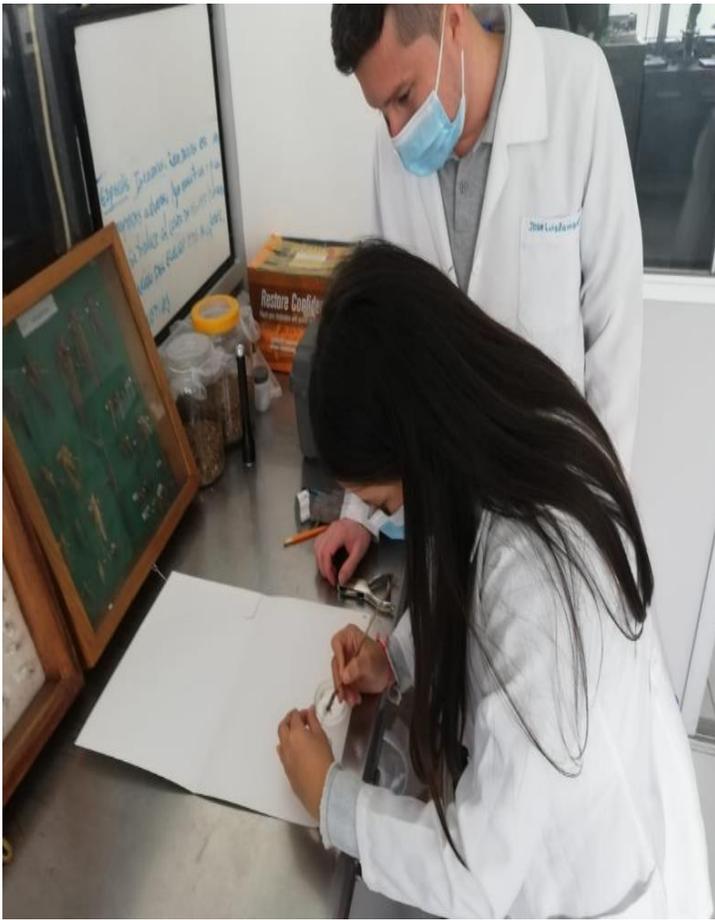
Anexo 4: Productos químicos que usan los productores para el control de insectos y enfermedades en el cultivo limón.



Anexo 5: Pre-identificación en el laboratorio de Agrocalidad.







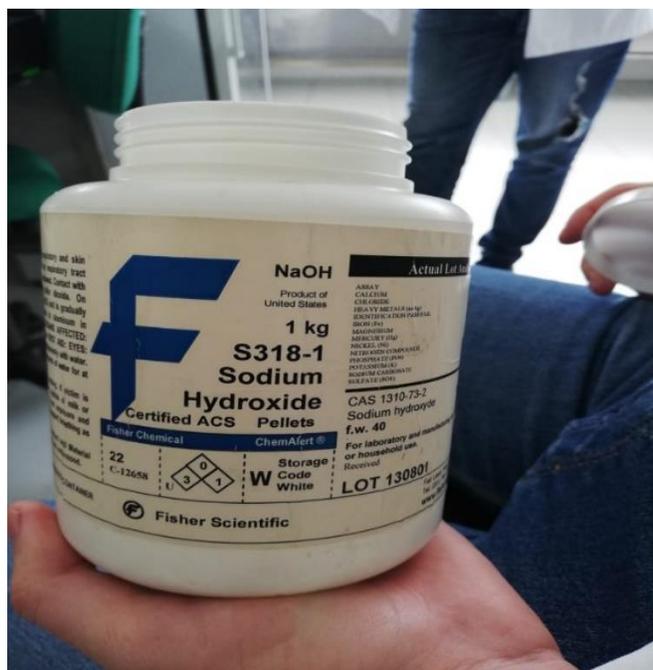
Anexo 6: Equipos y materiales utilizados en el laboratorio



A. Plancha o Agitador térmico



B. Medio de montaje (Hoyer) compuesto a base de glicerina, goma arábica, agua destilada y alcohol



C. Decolorante Hidróxido de Sodio-Granulado (NaOH)



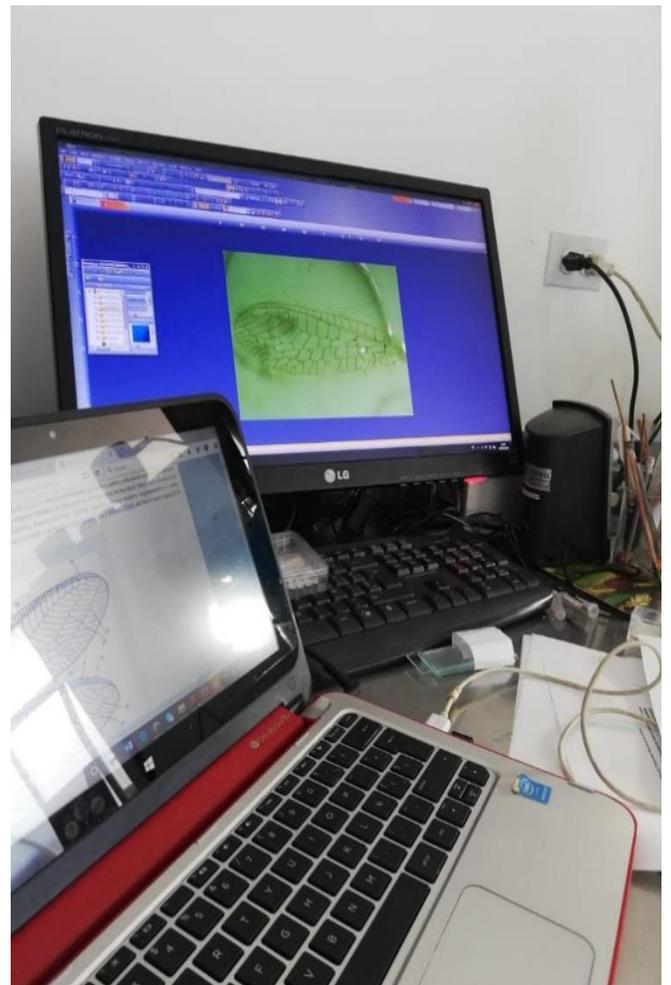
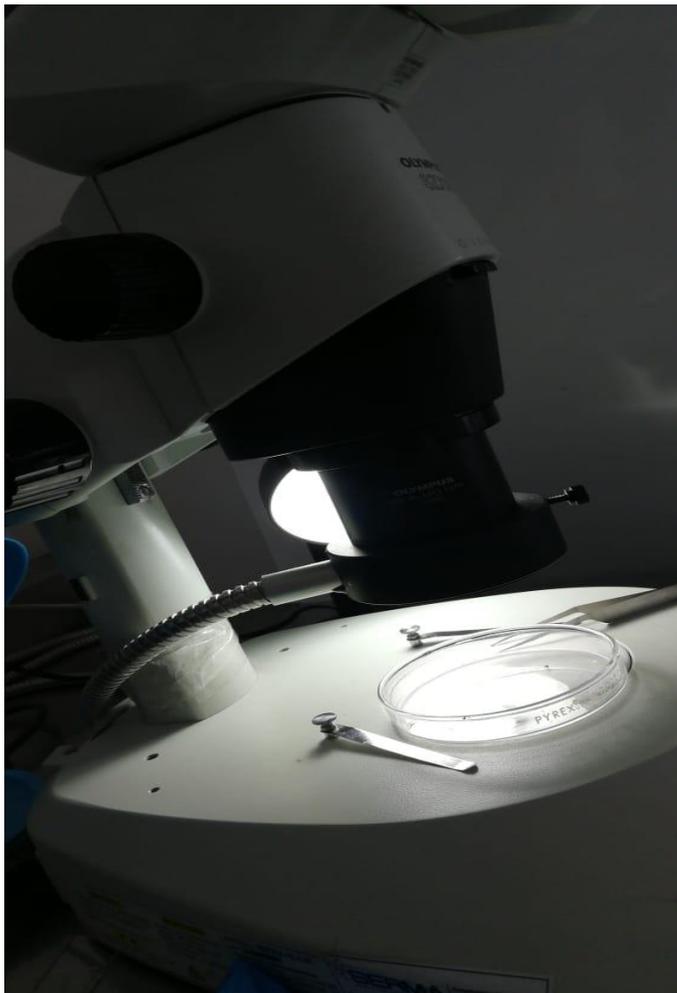
D. Decolorante Hidróxido de Sodio-liquido (NaOH)



F. Baño maría



E. Acetato de Etilo, se utiliza para crear mortalidad en los insectos de cualquier orden. Y a su vez en la creación de cámaras letales.



G. Estereoscopio conectado a una computadora en la cual se observaron los insectos capturados

Anexo 7: Colaboración para la identificación y la corroboración de los individuos recolectados de Chrysopidae.



A. Ing. Jose Velazquez- Agrocalidad



Caleb Califre



Datos de contacto

✉ calebcalifre@gmail.com

B. Dr. Caleb Califre Martins, Master of Science y PhD con especialización en Entomología por la Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), Universidade de São Paulo (USP), Tiene experiencia en Zoología con énfasis en Zoología de Invertebrados, principalmente en las siguientes áreas: entomología, control biológico, evolución, taxonomía y sistemática en Neuropterida.