

ESTUDIO DE LOS INSECTOS DAÑINOS Y BENÉFICOS, Y SUS EFECTOS EN LOS ÁRBOLES Y PLANTAS FRUTALES






José Manuel Alomía Lucero
Víctor Soto Aquino
José Alomía Castañeda

EDITORIAL TERCER SOL MEXICO

ESTUDIO DE LOS INSECTOS DAÑINOS Y BENÉFICOS, Y SUS EFECTOS EN LOS ÁRBOLES Y PLANTAS FRUTALES

JOSÉ MANUEL ALOMÍA LUCERO

VÍCTOR SOTO AQUINO

JOSÉ ALOMÍA CASTAÑEDA

José Manuel Alomía Lucero
Correo de contacto: jalomia@uncp.edu.pe
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2081-0778

Perfil: Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Magister Scientiae en Sistemas de Producción Agropecuaria - Mención Producción Agroecológica de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Doctorado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Dominio de la investigación científica, ganador de varios concursos; ha ocupado el primer, segundo y tercer puesto en jornadas de investigación de la UNCP. Docente Nombrado, Principal a Dedicación Exclusiva en la Facultad de Ciencias Agrarias con más de 25 años de experiencia en la Escuela Profesional de Agronomía Tropical. Ha sido Director de la Unidad de Posgrado, ha sido Decano y es actual Director del Instituto Especializado de Investigación Ciencias Agrarias. Docente en el Pregrado y Posgrado.

Afiliación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Perú

Víctor Soto Aquino
Correo de contacto: vsoto@uncp.edu.pe
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4035-2601

Perfil: Profesional Técnico Agropecuario, Ingeniero Agrónomo, Bachiller en Matemática Física, Maestro en Gestión Ambiental (2016), Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Consultor Ambiental. Docente Universitario contratado 09 años en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Filial La Merced, Docente ordinario de la Facultad de Ciencias Agrarias de Universidad Nacional del Centro del Perú sede Satipo (2019 - diciembre 2021), adscrito a la Unidad de Posgrado UNCP Satipo. Actual docente a tiempo completo, categoría Auxiliar, en la Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central "Juan Santos Atahualpa", con 20 años de ejercicio profesional, consciente de la falta de oportunidades en las instituciones públicas me he involucrado directamente a la familia campesina y gracias a la meritocracia, mis pequeños logros, a partir de este hito se vienen nuestro aporte a la ciencia.

Afiliación: Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central "Juan Santos Atahualpa"

Perú

José Alomía Castañeda
Correo de contacto: jose14a3@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8872-8872

Perfil: Licenciado en Biología de la Universidad Nacional Federico Villarreal - Lima, hizo estudios de maestría en Medio Ambiente en la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima. Ha trabajado en empresas mineras como biólogo en la calidad de aguas. Ha publicado artículos científicos en revistas indexadas con el Doctor José Ianacone. Actualmente se desempeña como docente en educación superior en el Instituto Arzobispo Loaysa ciudad de Lima.

Afiliación: Instituto Arzobispo Loaysa de Lima

Perú

Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-607-59446-4-7

© José Manuel Alomía Lucero

© Víctor Soto Aquino

© José Alomía Castañeda

© Editorial Tercer Sol

www.editorialtercersol.com

Este libro es resultado de la investigación *Identificación de insectos dañinos y benéficos de los frutales en el valle de Huánuco*, realizada en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos

Diseño de carátula y composición: Freddy Raúl Calienes Quelopana

Edición electrónica: Editorial Tercer Sol

Editado en México

Published in Mexico

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS **8**
ÍNDICE DE FIGURAS **9**
INTRODUCCIÓN **11**

CAPÍTULO I **15**
LA ENTOMOLOGÍA **15**

1.1. ¿Qué estudia la entomología? **15**
1.2. Clasificación de la entomología **18**
1.3. Aportes de la entomología a la agricultura y a la agroecología **20**

CAPÍTULO II **25**
INSECTOS Y PLAGAS Y LA IMPORTACIA DE LOS CONTROLADORES EN LAS FRUTAS **25**

2.1. Los insectos **26**
2.2. Las plagas **29**
2.3. La aparición de plagas en las frutas **32**
2.4. Controles de plagas **32**

CAPÍTULO III **37**
INSECTOS BENÉFICOS Y DAÑINOS EN LOS VALLES DE HUÁNCO **37**

3.1. Insectos benéficos y dañinos registrados en los frutales en los valles de Huánuco **38**
3.1.1. Insectos dañinos a otros frutales **46**
3.2. Las moscas de las frutas y la propagación de las plagas **47**
3.3. Plantas hospederas de moscas de las frutas **48**

CAPÍTULO IV **49**
ESTUDIO DE LOS INSECTOS DAÑINOS Y BENÉFICOS, Y SUS EFECTOS EN LOS ÁRBOLES Y PLANTAS FRUTALES, ANÁLISIS, CONCLUSIONES Y RESULTADOS **49**

CAPÍTULO V **109**
INCIDENCIA DE LOS INSECTOS BENÉFICOS Y DAÑINOS, AGRICULTURA MODERNA, CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE **109**

REFERENCIAS **115**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de estimación de densidad poblacional de plagas insectiles **52**
Tabla 2. Insectos dañinos registrados en los cítricos (citrus spp.) del Valle de Huánuco **56**
Tabla 3. Insectos dañinos registrados en los paltos (persea americana) del Valle de Huánuco **57**
Tabla 4. Insectos dañinos registrados en los guayabos del (psidium guajava) Valle de Huánuco.... **58**
Tabla 5. Insectos dañinos registrados en los pacaes (inga spp.) del Valle de Huánuco **59**
Tabla 6. Insectos dañinos registrados en los cafetos (coffea arábica) del valle de Huánuco..... **60**
Tabla 7. Insectos dañinos registrados en los mangos (manguifera indica) del Valle de Huánuco... **61**
Tabla 8. Insectos dañinos registrados en los chirimoyos (annona cherimola) del Valle de Huánuco **62**
Tabla 9. Insectos dañinos registrados en otros frutales del Valle de Huánuco **62**
Tabla 10. Insectos parasitoides registrados en los frutales del Valle de Huánuco **63**
Tabla 11. Insectos predatores registrados en los frutales del Valle de Huánuco **64**
Tabla 12. Identificación de plantas hospederas alternas **86**
Tabla 13. Insectos dañinos y benéficos en orden alfabético realizados por el autor..... **87**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Insectos dañinos a los cítricos según número de especies por orden de insectos* 77
Figura 2. *Insectos dañinos a los paltos* 77
Figura 3. *Insectos dañinos a los paltos según número de especies por orden de insectos* 78
Figura 4. *Insectos dañinos a los mangos según número de especies por orden de insectos* 78
Figura 5. *Insectos dañinos a los guayabos según número de especies por orden de insectos* 79
Figura 6. *Insectos dañinos a los pacaes según número de especies por orden de insectos* 79
Figura 7. *Insectos dañinos a los cafetos según número de especies por orden de insectos* 80
Figura 8. *Insectos dañinos a los chirimoyos según número de especies por orden de insectos* 80
Figura 9. *Insectos dañinos a otros frutales según número de especies por orden de insectos* 81
Figura 10. *Insectos dañinos a los frutales según número de especies por orden de insectos* 81
Figura 11. *Insectos dañinos a los frutales según número de especies por especie frutal* 82
Figura 12. *Insectos parasitoides en los frutales según número de especies por familia de insecto* 82
Figura 13. *Insectos predatores en los frutales según número de especies por orden de insectos* 83
Figura 14. *Niveles de densidad poblacional estimada de insectos dañinos por especie frutal* 83
Figura 15. *Pierce Leahy Perú entrega a tiempo la documentación solicitada* 84
Figura 16. *Cantidad de especies de insectos dañinos según niveles de densidad poblacional estimada* .. 85

INTRODUCCIÓN

"En nuestro planeta existen aproximadamente un millón de especies de animales y medio millón de plantas determinadas, faltando todavía por determinar una gran cantidad de organismos" (Tapia – Rojas et al., 2017, p. 832). Buena parte de estas especies son los insectos que "constituyen no solo uno de los componentes más abundantes de los agroecosistemas" (Bordunale, 2019, p. 8), sino "fundamentales en los ecosistemas agrícolas" (Zumbado y Azofeifa, 2018, p. 11), por lo tanto, son necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas agroecológicos. Además, que "constituyen una parte clave de la biodiversidad" (Vargas et al., 2019, p. 140). Sin la existencia de estos, la vida, no solo se vería drásticamente afectada, sino que también todos los seres vivos que dependen de ellos se vieran de igual modo perjudicados si en alguna oportunidad dejaran de existir. Como consecuencia de los diversos acontecimientos ambientales, cambios climáticos y efecto invernadero, los insectos han desarrollado importantes procesos de adaptación con el medio ambiente generando, por un lado, un equilibro natural, mientras que, por el otro, y en muchas ocasiones, acaban provocando daños en los procesos productivos, en los cultivos y en las siembras.

A raíz de los profundos y eventuales cambios en los sistemas ambientales muchas especies de insectos han desarrollado, como es natural, procesos de adaptación al medio, sin embargo, estas dinámicas, crean enormes y cuantiosas pérdidas en los cultivos, y en las siembras que constituyen un importante rubro en la escala de la economía global, lo que se ha traducido que muchas de las plantas productoras de alimentos padezcan los embates de insectos y plagas hoy por hoy existente en la mayor parte de la geografía peruana.

Como consecuencia del brote de insectos dañinos, muchas plantaciones se han visto afectadas, por el negativo impacto de esta especie que destruyen, no existiendo ningún tipo de control, ni mucho menos de formación en cuanto a la identificación no solo de especies dañinas, sino benéficas que como su nombre lo indican pudieran contribuir de forma natural a la recuperación del equilibrio natural de los ecosistemas.

En la actualidad son más las plagas que existen que aquellas que mantienen el cuidado y el equilibro en el medio ambiente, por lo que es fundamental que el agricultor conozca a qué especie enfrenta y de qué manera pudiera de forma natural combatirla. Hasta hace unos años en los valles de Huánuco, la producción frutícola constituyó entre muchos otros, el más importante, debido a los ingresos que este sector generaba en la economía local, la cual decayó como consecuencia de diversos factores adversos y contaminantes. Uno de estos factores, fue la propagación de la mosca de la fruta, la cual halló asidero generando en su totalidad, importantes pérdidas para el sector antes mencionado. Este insecto prosperó de manera favorable al introducirse al ecosistema frutal cultivado.

El valle de Huánuco, por su ubicación geográfica favorable posee una diversidad de plantaciones de frutales importantes para la región, distribuidos a lo largo y ancho de la zona centroriental del país. No obstante, existe una carencia en cuanto al manejo de plagas, donde los insectos encuentran el medio perfecto para su propagación; así como también existen aquellas especies de insectos nativos u hospederas que están durante todo el año en la zona, permitiendo que las plagas estén alojadas de forma permanente en el campo generando importantes y drásticas consecuencias a los cultivos y a las siembras de árboles frutales lo que representa una importante pérdida para los agricultores y la sociedad en general.

La identificación y posterior estudio tanto de aquellos insectos que causan daños a los cultivos y a las siembras, como aquellos que generan beneficios es entre los objetivos medulares del presente libro. Además de un conjunto de consideraciones teórica en torno a la agricultura, la era biológica, biodiversidad y el desarrollo sostenible.

I

LA ENTOMOLOGÍA

La importancia de la entomología como ciencia que se encarga del estudio de los insectos tiene ya cierta edad. El interés estriba en la gran cantidad de especies que hoy en día existen. La preocupación latente es lograr, a través del eswtudio de esta disciplina la sistematización de estas especies no solo para su estudio como tal, sino para entenderlas y comprenderlas, asimismo, valorarlas en cuanto a su comportamiento y tratamiento.

Uno de los rasgos más destacados acerca del estudio de los insectos, es precisamente conocer de qué manera los insectos pueden ser aprovechados y así generar un conjunto de acciones que no pongan en riesgo permanente su hábitat, así como su equilibrio con las demás especies que albergan este vasto territorio llamado tierra.

En el presente capítulo se aborda, diversos aportes acerca del estudio de esta rama de la biología, su historia tanto en América Latina, como en Perú. Asimismo, los aportes a la agroecología, agricultura, y su incidencia en los cultivos.

1.1 ¿Qué estudia la entomología?

La palabra entomología deriva del griego entomón que significa insecto; y logo que significa ciencia; es decir, el estudio de los insectos. Sin embargo, esta ciencia como tal, no solo se encarga de los insectos como especies, sino de las consecuencias que estos pueden ejercer en los seres humanos, también hacia otras especies de animales. De igual manera,

su incidencia en los comportamientos de estos, entre otros. La entomología, es ciertamente una rama de la zoología y, su principal centro de interés lo tiene en los insectos. El objetivo de la entomología, *grosso modo*, es el estudio de los aspectos biológicos de los artrópodos. A pesar que esta rama de la ciencia se encarga del estudio de los insectos, su morfología, también su principal centro de interés es cómo los insectos se comportan, también sobre sus dinámicas en los diversos ecosistemas, incluso, las consecuencias que estos pueden tener en el medio ambiente.

La entomología estudia el comportamiento, los hábitats, y los sistemas reproductivos de los insectos, asimismo, es la ciencia que se encarga de los efectos que estos generan en los contextos geográficos de diversas especies, incluyendo la humana. También se encarga de las interacciones de estos con otras especies de insectos. "Los insectos constituyen el mayor grupo de organismos sobre el planeta, al punto que más de la mitad de todos los seres vivos y aproximadamente un 70% de todos los animales conocidos son insectos" (Zumbado y Azofeifa, 2018, p. 156) por lo que, si se hiciera una balanza entre los insectos y las demás especies registradas, los primeros, ocuparían los primeros lugares debido a su gran cantidad de especies conocidas.

En la actualidad, se sostiene que los insectos, debido a su gran población, estos se consideran predominantes sobre la raza humana, pero, no solo por el gran número de especies que existen, sino por la capacidad de adaptación y de resistencia ante situaciones adversas de gran importancia, lo que para la raza humana sería catastrófica.

Importancia de la entomología

Se ha dicho que la entomología es la ciencia que se encarga del estudio de los insectos, también de las interacciones de estos con otras especies; de igual manera, sus múltiples comportamientos, sus sistemas de organización y su incidencia en los diversos ecosistemas y ambientes hoy en día conocidos. No obstante, su importancia, y debido a los diversos procesos de interacción la entomología ha venido trazando otras rutas que sería importante debatir, aun cuando el objetivo de esta rama de zoología solo se ha centrado en el estudio de especies insectiles tanto benéficas como en su defecto, aquellas consideradas dañinas, a pesar que en la naturaleza no se conocen como tales, sus estudios así lo han considerado.

El estudio de los insectos, no solo se debe centrar en el mero abordaje teórico documental de los insectos, ni mucho menos en sus sistemas reproductivos, aunque importantes, sino también en los factores y las incidencias de estos sobre otras especies, así como en otras áreas A raíz de los diversos enfoques a la entomología se le ha dado una importancia mayor, y esto ha sido consecuencia de que esta ciencia ha venido actuando de forma expedita en la resolución de problemas de tipo criminal, lo que ha permitido abrir el abanico hacia otras ciencias y disciplinas, como el caso de un bebé que fue hallado en la chimenea de una casa en París durante su remodelación hacia finales del siglo XIX (Infante – Cabezón y Soria – Iglesias, 2020) donde se hallaron larvas de la mosca *Sarcophaga carnaria;* pupas de polilla y huevos de ácaro, lo que determinó a grandes rasgos algunos indicios importante en la identificación de los criminales, lo que sentó las bases en los estudios posteriores sobre la entomología forense.

La entomología en América Latina

Desde el arribo de los primeros colonizadores en territorios americanos, el conocimiento de los insectos por parte de los pobladores naturales solo se centraba en un estudio incipiente "profundamente local, religioso y de gustativo" (Argüello – Chávez, 2018, p. 57) Se dice, que este solo fue de carácter mágico- religioso debido a concepciones y ordenes de la propia naturaleza. Aunque para algunas civilizaciones aborígenes ya conocían los estadios de algunas especies (Argüello – Chávez, 2018) asimismo, los procesos biológicos que más adelante se fueron perfeccionando con el pasar de los años. No obstante, mientras estos procesos de daban en estos territorios, en el viejo continente se desarrollaba una ciencia entomológica moderna, "basada en un análisis comparativo estructural morfológico (alas, antenas, patas, cuerpo) y de comportamiento (ciclos de vida, alimentación y estructura social)" (Argüello – Chávez, 2018, p.57)

1.2 Clasificación de la entomología

La entomología General

Un aspecto clave en los estudios entomológicos es que esta se encarga *sui generis,* de todo aquello concerniente a las estructuras morfológicas de los insectos, además se encarga de las funciones vitales de estos; sus diversas formas de reproducirse, órganos, todo esto desde los enfoques y los aportes de la zoología.

Entomología agrícola

La entomología agrícola se encarga de estudiar aquellos insectos que podrían afectar de manera directa o indirecta a las plantas. A través de diversos estudios, métodos y enfoques se buscan medidas para proteger los ecosistemas, también para controlar aquellas plagas que podrían afectar el normal funcionamiento de las especies vegetales. Asimismo, la entomología permite el estudio de los predadores y agentes benéficos, también los parásitos.

Los estudios en esta rama han permitido de alguna manera identificar qué especies de insectos estarían perjudicando a las plantas, árboles frutales, importante para el consumo humano. La entomología agrícola:

Está relacionado con el gran ámbito de la sanidad vegetal y tiene como objetivo proporcionar información sobre las principales plagas de insectos en la agricultura, caracterizar y reconocer especies, daños, síntomas y niveles de población, así como presentar métodos de control e información sobre toxicología de insecticidas, preparando al académico para la toma de decisiones posibles problemas relacionados con el manejo de plagas en el ejercicio de su profesión (Cristiano *et al.*, 2015, p. 1)

Entomología forense

"La entomología forense es la ciencia que estudia los insectos o artrópodos que se asocian a cadáveres". (Parras, 2015, p. 3) También conocida como entomología médica. Se emplea como herramienta para esclarecer algún tipo de delito, crimen, asesinato o muerte. El principal elemento de esta rama de la entomología es tomar parte de las investigaciones

que la propia ciencia médica tradicional no es capaz de hacer, debido a las insuficiencias que muchas veces esta tiene. El objetivo de esta rama de la entomología es precisamente determinar a grandes rasgos lo que ocurre con el cuerpo al momento de este yacer. Además, establecer mediante exhaustivos métodos los procesos biológicos que suceden. De igual manera, recopilar la fauna invertebrada que está alrededor de un cuerpo en descomposición (Infante – Cabezón y Soria – Iglesias, 2020)

Entomología forestal

La entomología forestal se ocupa de los incidentes que son ocasionados principalmente por los insectos, cuando estos se forman en plagas destruyendo no solo los cultivos y sembradíos, sino también poniendo en riesgo las condiciones de los ecosistemas. Dentro de este campo es importante destacar que entre los mecanismos de acción directa se encuentra el control biológico como parte de las estrategias que suelen implementarse, esta consiste en introducir especies benéficas en aquellas zonas que han sido sistemáticamente invadidas por plagas o agentes dañinos. También por los efectos degradantes producto de la acción depredadora del hombre (Sornoza – Robles *et al.*, 2020), sin contar que también, el uso indiscriminado de ciertos químicos como plaguicidas pueden generar resistencias en algunas plagas (Pacheco, Reséndiz y Arriola, 2019)

1.3 Aportes de la entomología a la agricultura y a la agroecología

Entre la década de los años 50 y 70 hablar de plagas implicaba que estas debían ser combatidas con enormes cantidades de químicos, sin reparar, que estos podían causar drásticas consecuencias a los suelos, y a la naturaleza en su conjunto. Sin embargo, no fue si no hasta muy entrada la década de los años 70 en que se da inicio a una etapa

donde el agricultor tenía un acercamiento mucho más estrecho y amigable con los procesos ambientales, los métodos y los procedimientos en torno al cuidado y a la preservación del medio ambiente.

Años después, a finales de la década de los años 80, se empiezan a dar los primeros atisbos en cuanto a los programas ambientales que tenían como objetivo proteger los sistemas ecológicos, así como el resguardo de los ecosistemas existentes. Por lo que el uso de plaguicidas fue disminuyendo, aunque no de forma definitiva, debido a los elevados índices de crecimiento poblacional los cuales demandaban grandes producciones de alimentos.

El acelerado crecimiento produjo en su conjunto, enormes consecuencias debido a la producción a gran escala de alimentos. En este sentido, los productores debían considerar el uso no solo de insecticidas, así como de otros químicos que podían poner en riesgo el ciclo natural de los suelos, asimismo, el aire y el agua. Además, que su empleo podía alterar el equilibrio, y acelerar la aparición de poblaciones de insectos y plagas en los cultivos. Un aspecto importante a destacar es que como consecuencia de procedimientos adversos como químicos a los cultivos y a los sembradíos, es que estos pueden hacer de las plagas más resistentes, incluso invulnerables; por lo que su control, puede ser un acto imposible de llevar a cabo. En este sentido, es importante y desde concepciones entomológicas es llegar a entender el comportamiento de los insectos plagas en los cultivos, y por supuesto, en los procesos normativas ambientales. Para (Nicholls citada por Alas – Henríquez *et al.*, 2019) señalan que:

Las prácticas para mejorar la fertilidad de los suelos pueden impactar directamente la susceptibilidad fisiológica del cultivo a los insectos plaga, ya sea afectando la resistencia

al ataque de las plantas individuales o alterando la susceptibilidad de algunas plantas hacia ciertos herbívoros (p. 7).

La importancia de entender los sistemas agroecológicos parte de la premisa de comprender los diversos organismos de insectos que llegan a interactuar de forma natural en los sistemas ecológicos. De allí la importancia de basar todas las dinámicas ambientales en un conocimiento amplio de los ecosistemas. En este sentido, se parte de un proceso que no solo tiene que ver con el abordaje técnico o metodológico de la ciencia, sino de llegar a comprender por qué ocurren ciertos fenómenos, como, por ejemplo, la aparición de plagas, o en su defecto, la desaparición de diversas especies insectiles.

Entender la importancia de crear y desarrollar procesos amigables con los sistemas ecológicos es de suma importancia y esto es debido a una realidad altamente demandable en la actualidad. Cada día, los sistemas ecológicos están perdiendo lo que por años le ha costado consolidar y esto es parte de la dinámica social y cultural de la actual sociedad de consumo. De allí que la agroecología debe ser no solo la ciencia que se encargue de "la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el manejo de agroecosistemas sostenibles" (Díaz, 2019, p. 13).

Hasta hace uno años atrás, las consideraciones en torno a los estudios de los insectos solo se enfocaban hacia el mero abordaje de estos con los cultivos, su incidencia en los sistemas agrícolas e incluso la instrumental descripción de estos, sin ningún tipo de *pase de frontera* hacia otros campos del saber. Hoy en día el panorama ha venido cambiando de rostro y esto, es debido, a las marcadas incidencias de esta disciplina con otras, generando en su conjunto, otras lecturas y miradas.

Tanto el estudio de los insectos como la agroecología en los tiempos actuales deben y están llamados a ir de la mano. Un tanto porque las necesidades de otrora no son las mismas de ahora, las dinámicas sociales, los efectos y tratamiento de los campos han variado de manera significativa. Aunado a esto, las consecuencias e impactos en el ambiente ya no son los mismos. Por lo que se necesitan otros planteamientos que como se ha dicho sean amigables y consecuentes con el ambiente.

El reto de un sistema agroecológico sostenible en el tiempo debe estar abrazado a los requerimientos, demandas y desafíos de la actual sociedad. Por otro lado, la actual entomología como ciencia que aborda el estudio de los insectos debe estar enfocada hacia la transformación de los métodos, procesos y tratamiento de las especies que hacen vida en una determinada área y de esta manera generar los mecanismos más adecuados sin poner en riesgo los diversos ecosistemas que hoy en día existen.

De esta manera, se pone de manifiesto que tanto la agroecología, como la entomología deben estar en constante formación, para un debido y siempre oportuno proceso de interacción con los sistemas naturales, biológicos y agroecológicos. Los actuales esquemas de pensamiento, en este sentido, deben estar orientado hacia la búsqueda de estos principios que lejos de ser o de obedecer a sistemas agroecológicos sustentables estos deberían ser parte integral de los manejos no solo científicos o técnicos sino de ser el puente de transición a nuevos paradigmas de desarrollo rural y urbano.

II

INSECTOS Y PLAGAS Y LA IMPORTANCIA DE LOS CONTROLADORES EN LAS FRUTAS

Cuando se piensan en los insectos se piensa por lo general, en molestias diversas, incluso plagas, que día a día y de noche interrumpen de forma sin igual el sueño. Para muchos los insectos no son nada en comparación con otras especies que habitan la tierra. Sin embargo, los insectos en términos poblacionales representan un número significativo en relación a otras especies. “el grupo de los insectos es por mucho el más diversos entre los seres vivos habitantes de la Madre Tierra. Más de la mitad (54%) de todas las especies de organismos conocidos” (Zumbado y Azofeifa, 2018, p.14). sin embargo, muchos consideran que los insectos no contribuyen con el equilibrio de los diversos ecosistemas existentes, restándole en su conjunto algunas propiedades que son importantes destacar como por ejemplo la polinización que hace posible la aparición de los frutos; asimismo, mucho de los insectos contrarrestan los negativos efectos generados por el hombre en su afán por desarrollar tecnologías que erosionan los suelos, contaminan los suelos y también el aire.

Por otro lado, existen aquellas poblaciones de insectos que contribuyen al control biológico natural, y al manejo de estos cuando llegan a convertirse en plagas afectando no solo el equilibrio natural de los ecosistemas, sino generando enormes y cuantiosas pérdidas de alimentos, lo que se traduce en bajos índices en la economía tanto local como nacional e internacional.

Si bien es importante destacar el conocimiento de los insectos, también es oportuno desarrollar técnicas que permitan el abordaje mediante métodos y procedimientos que en su conjunto ayuden a la naturaleza. Por lo que es fundamental que el productor, así como los docentes e investigadores en áreas estrechamente vinculadas a las áreas agrícola, ecológicas conozcan cuáles son los comportamientos de los insectos tanto benéficos como aquellos que generan daños a los cultivos de los frutales y los sembradíos.

2.1 Los insectos

Lo primero que debe saberse en cuanto al conocimiento amplio de los insectos es que estos son animales invertebrados, los cuales pertenecen al grupo de los artrópodos. La palabra proviene de dos vocablos griegos, *arthro* que significa articulación; y *podos*, que significa pies, lo que quiere decir, patas articuladas. Estos animales invertebrados poseen en su estructura, apéndices articulados y pares, es decir, están conformados por antenas, partes bucales, patas y alas; además, de un cuerpo segmentado y exoesqueleto (un esqueleto visible externo). Los artrópodos poseen una estructura corporal segmentada (Zumbado y Azofeifa, 2018). Los insectos incluyen también:

Las mariposas diurnas y nocturnas, las polillas, los abejones o escarabajos, las luciérnagas, los carbunclos, los picudos, los gorgojos, las avispas, abejas y hormigas, las moscas, tábanos, mosquitos, bocones y purrujas o jejenes, las crisopas, las hormigas león, los juanpalos o mariasecas, las mantis o mula del diablo, los chapulines, casipulgos, grillos, langostas y esperanzas, las termitas o comejenes, las cucarachas, las libélulas, las chicharras, las machacas y los chinches, las pulgas y niguas, y los piojos. También las orugas o "gusanos", los jogotos, los tórsalos, los pulgones, las escamas, los trips, las queresas, y muchos otros (Zumbado y Azofeifa, 2018, p. 21).

Los insectos aparte de representar la mayoría de las especies que habitan el planeta estas "son el grupo con mayor éxito evolutivo" (Purvis y Hector citados por Guzmán – Mendoza *et al.*, 2016, p. 371) además de ser importantes para el hombre, pero también estos pueden ser parte de los problemas que anualmente se traducen en pérdidas, así como ser los principales vectores de enfermedades transmisibles entre los humanos (Sánchez – Flores, Alvariño e Iannacone, 2019)

La importancia de los insectos es que estos proporcionan equilibrio, a pesar de que existen insectos que tienen otros objetivos, su función no es destruir, antes bien de lo que se trata es que existen ciertos insectos que cumplen ciertos procesos biológicos que lo hacen ser destructivo, sin embargo, su naturaleza no reside en la destrucción, antes bien, la misión de algunas especies insectiles es sobrevivir muchas a veces a los efectos adversos que el hombre ha creado para su permanencia en la tierra.

Algunos insectos tienen el rol de descomponer la materia orgánica muerta, asimismo forman parte de la cadena alimenticia de aquellas especies vertebradas. Sin embargo, muchas especies son por naturaleza controladores biológicos altamente necesarios en el equilibrio natural de los ecosistemas. Algunos proveen importantes productos que son consumibles por los seres humanos. Otros mantienen y resguardan los ambientes de otras especies, así como controlan las plagas que invaden y destruyen los cultivos, los sembradíos y plantas frutales. Como controladores biológicos, algunas especies de insectos están organizados en parasitoides y depredadores, y se les conocen como insectos benéficos. Para Novoa (2020) estos:

Se consideran aquellos que en algún momento de su ciclo vital (fase inmaduros o adultos) se alimentan de los insectos tipo plagas (que son los que se alimentan de los

cultivos) para poder completar su desarrollo, ofreciendo permanentemente un servicio de equilibrio ecológico, dado que mantienen las poblaciones de plagas en niveles que no generen pérdidas económicas en el proceso agrícola (p. 123)

De acuerdo a Nicholls citada por León (2015) como aquellos "enemigos naturales o biorreguladores, aquellos que ejercen algún tipo de influencia en las poblaciones de algunos organismos, teniendo en cuenta las siguientes categorías: parasitoides, depredadores" (p.29) Los primeros, "son aquellos insectos cuyas larvas se desarrollan alimentándose interna o externamente de los líquidos y órganos de otro artrópodo que le sirve de hospedero" (Zumbado y Azofeifa, 2018, p. 130)

Los parasitoides se caracterizan por ser específicos al tipo de hospedero. Parasitan en huevos, larvas y pupas. Las larvas presentan su ciclo vital tanto dentro como fuera del huésped. Tienen un tamaño por debajo de aquel que hospeda. Los segundos, llamados depredadores, son los enemigos naturales que demandan alimentos los cuales son obtenidos de varias presas, no solo de la misma, sino que también pueden ser de otras familias. Los insectos depredadores se diferencian de los anteriores ya que estos y para desarrollarse necesitan alimentarse de otras especies para así y de esta manera completar su ciclo normal biológico.

Dentro de los agroecosistemas naturales existen una cantidad considerable de especies depredadoras las cuales tienen el control sobre otras especies, estas pueden ser nativas o foráneas. Estas se caracterizan por tener fuertes mandíbulas, mientras que otras tienen bocas que llegan a succionar como los chinches depredadores. Estos insectos, por lo general, se alimentan de cualquier estado en desarrollo, los cuales pueden ir desde larvas, hasta huevos y pupas.

Debido a los altos índices de contaminación se llevan a cabo alternativas como el empleo de insectos benéficos como controladores biológicos que sirven contra las plagas. En importante saber que el ámbito natural, las plagas no existen, lo que sí existe es el crecimiento desmedido de una población de insectos que, al no controlarse de forma debida, estos pueden desencadenar en daños hacia los cultivos y frutos. La aparición de plagas constituye en uno de los problemas más graves que pueden presentar la naturaleza. Sin embargo, muchas de ellas, son generadas por la misma acción humana o mediante el uso de químicos los cuales accionan ciertas plagas o la aparición de ellas (Sornoza – Robles *et al.*, 2020)

Todo aquel organismo que genere daños tanto a los cultivos como a los sembradíos deben ser controlado mediante el empleo de enemigos naturales, como los que se han descrito con anterioridad. Sin embargo, introducir este tipo de controladores debe hacerse siempre y cuando exista un debido proceso, además, contar con los estudios preliminares a fin de controlar, de lo contrario estas acciones pudieran ser contraproducente generando en su conjunto más daños de los que pudiera tener.

Un aspecto que resulta importante en los controles biológicos, es que, por lo general, se logran emplear más aquellos insectos parasitoides que los depredadores, debido a su impacto y por supuesto, al control de los mismos que llegan a ser importante debido a su incidencia en los ecosistemas naturales biológicos.

2.2 Las plagas

Las plagas son organismos vivos que actúan contra otros organismos, principalmente con árboles, cultivos y sembradíos desde los más diminutos hasta aquellos de considerable

dimensión. Las plagas, así como las enfermedades siempre han existido durante años. Las plagas, por lo general, son poblaciones abundantes que generan daños no solo a los cultivos, sino que también provocan enfermedades, laceraciones, entre otras afecciones. Según (Saunders *et al.*, por Jiménez y Rodríguez, 2014):

las plagas de los cultivos son aquellos organismos (insectos, ácaros, babosas, nemátodos, roedores, pájaros y en algunas definiciones las malezas y enfermedades) que compiten con el hombre por los alimentos que produce. Hay insectos que en estados larvales se alimentan de las semillas en germinación o de raíces de las plantas interfiriendo en la nutrición de agua, sales minerales y translocación, causando pérdidas en la producción y ocasionando problemas socio-económicos (p.1)

Una plaga es cualquier especie, agente biótico o cepa que genera problemas en otras especies. Incluso una plaga pueden ser también aquellos organismos que provoquen enfermedades o también vectores que transmiten enfermedades no solo en los animales, sino también en los humanos:

Las plagas más conocidas son aquellas que causan daño a plantaciones o cultivos agrícolas. Estos daños generalmente son ocasionados por insectos herbívoros a través del consumo de hojas y otras partes vegetales, así como por la transmisión de enfermedades y patógenos a las plantas (Castaño – Quintana, Giraldo y Mendivil, 2019, p. 30)

Las plagas no se generan solo desde los organismos invertebrados como los insectos, puesto que las plagas también pueden venir de animales vertebrados. Un aspecto que debe tenerse en cuenta a la hora de determinar un estudio acerca de las plagas, es que los

organismos no son plagas por sí mismas, puesto que en el universo biológico no existe tal fenómeno como tal, antes bien, el crecimiento poblacional de una determinada especie puede terminar siendo una plaga.

Un ejemplo puede ser que ciertas poblaciones de insectos incrementan su población, no habiendo ningún tipo de control ni biológico ni artificial, ya sea porque este crecimiento se deba a las condiciones que se han creado para que dichas especies logren aumentar de número; o , también al uso de ciertos químicos que se emplean en los cultivos con la finalidad de aumentar la producción, por lo que estas acciones pueden desencadenar en el aumento de las especies como respuestas a las acciones humanas.

Dentro de los sistemas de producción es importante que los productores sepan cuándo una determinada especie de insecto se está comportando como plaga, esto quiere decir, saber identificar, grosso modo, a una plaga y qué mecanismos de atención inmediata tener para hacerle frente, o llegar a controlarla. Es muy importante, en este sentido, aclarar que a las plagas no se les llega a erradicar por completo, pero sí a controlar.

Los esfuerzos que durante años se han aplicado para controlar a las plagas han sido muy diversos, los cuales han ido desde ataques y cortes de maleza, hasta remociones en muchas ocasiones involuntarias. Por otro lado, el control de las plagas ha sido precisamente atacado de forma más adversa, lo que ha generado importantes degradaciones y contaminaciones no solo a los suelos, sino en el aire y el agua, alterando, por lo general los ecosistemas y la biodiversidad.

2.3 La aparición de plagas en las frutas

No solo las enfermedades es el principal problema que todo agricultor debe saber manejar con prontitud, también la propagación de los insectos que llegan a convertirse en plagas, son las realidades que este debe enfrentar, aunado a las dramáticas consecuencias que el empleo de químicos está causando en los suelos, también en los productos que se producen. Tanto las enfermedades, por un lado, como las plagas por el otro, representan, a grandes rasgos, graves y cuantiosos problemas a nivel de producción y de salud tanto en los cultivos de los frutales, como en los humanos.

Un aspecto que debe manejarse con cuidado en relación a la aparición repentina de plagas es que estas deben controlarse de manera que no ocurran males mayores. De allí que la información que se le llegue a suministrar a los agricultores debe estar orientada siempre desde las relaciones ambientales., puesto que las plantas, así como los sistemas naturales son capaces de tolerar elevados niveles de herbivoría como también lesiones y laceraciones en las hojas y tallos, sin que esto se traduzca en una destrucción o degradación que amerite el uso de químicos que sí puedan generar con el tiempo problemas mayores. Lo recomendable, es establecer y de forma constante y permanente el monitoreo, la evaluación y por supuesto, el control de las plagas.

2.4 Controles de plagas

Muy a pasar de que existen métodos y también procedimientos amigables con el medio ambiente, una realidad es que la guerra contra las plagas ha sido empleada durante años para hacerle frente a estos organismos vivos que atacan no solo a los cultivos, sino que

generan en su conjunto, un número considerable de enfermedades en los seres humanos, además de las incidencias en la economía local y global del planeta. Una realidad que sigue siendo neural en los procesos de control de plagas es precisamente el empleo de insecticidas, plaguicidas entre otros químicos. No obstante, su uso no solo ha afectado de manera contundente a las plagas que se quieren controlar, sino que sus efectos también están incidiendo y de forma dramáticas aquellos insectos que benefician a los cultivos, entre los cuales se pueden mencionar los depredadores y parasitoides, así como aquellos que polinizan a los cultivos.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta es que no todos los insectos que están en los cultivos pueden representar una vil amenaza, algunos están cumpliendo ciertos ciclos que son vitales en los cultivos, en las plantaciones y en los árboles frutales. Por lo que es fundamental conocer su comportamientos y formas de controlarlo de tal manera que, por un lado, no los destruyan, y, por el otro, que el empleo que se le dé no sea de todo abrasivo o adversos.

Como consecuencia de los diversos acontecimientos ambientales, el control de plagas no ha sido del todo exitoso y esto es debido a la cantidad de químicos que suelen emplearse para repeler los efectos que dejen los insectos dañinos en los cultivos, por lo que es necesario y fundamental contar con mecanismos y procedimiento que por un lado, sean amigables con el medio ambiente, y por el otro, no generen males peores como la resistencia de ciertas especies de insectos que al ser atacados estos se vuelven más agresivos provocando drásticos y desastrosos escenarios, asimismo, que estos pueden poner en peligro el equilibro ecológico que por años le ha costado mantener y sostener en el tiempo.

Los controles de plagas pueden ser: físicos, mecánico, cultural, biológicos y químicos. Sin embargo, estos pueden darse en dos fases, bien sea por conservación o por introducción (Mondino, 2020)

Físicos

Tal como su nombre lo indica, el control físico evita en su conjunto que los organismos lleguen a su huésped. En este sentido, se trata de elaborar estrategias que permitan capturar a aquellos insectos en su estado de adultez.

Mecánico

Este tipo de control implica en su conjunto, aquellos procedimientos que permiten remover, pero también en erradicar de forma directa a las plagas. Su ventaja estriba en tener bajo impacto en aquellos insectos benéficos (parasitoides y depredadores), por lo que se enfoca en capturar a aquellas poblaciones que sí generan problemas (Castaño – Quintana, Giraldo y Mendivil, 2019)

Cultural

Este tipo de control implica aquellas prácticas que contribuyen a minimizar a las poblaciones de plagas provocando que en su hábitat no sean del todo favorables para que estas no generen impactos mayores. Entre estas prácticas se encuentran las siguientes: rotación de cultivos; cultivos plantas y plantas atractivas de insectos dañinos, así como la fabricación de productos naturales.

Biológico

Este tipo de control, implica el empleo de organismos naturales, por lo general, estos son los depredadores, así como los parasitoides, "que son los enemigos naturales de los insectos plagas" (Castaño – Quintana, Giraldo y Mendivil, 2019, p. 48) con el fin de regular o controlar la densidad poblacional de otros organismos que se consideran una amenaza para el cultivo, los sembradíos y árboles frutales, también en los agroecosistemas establecidos como tal.

Químico

Tal como su nombre lo indica, este tipo de control pertenece al empleo de plaguicidas, insecticidas, entre otras sustancias que sirven para controlar la aparición de las plagas o la propagación de las mismas.

Todo aquel organismo que ocasione daños a los cultivos y a los árboles frutales deben ser tratados con tecnología amigable con el ambiente, esto quiere decir, con el empleo de aquellos enemigos naturales que durante años se han usado para el control de las especies dañinas. Sin embargo, dichos procedimientos, tienen sus propios estadios, así como sus plazos y momentos. Todo esto con el objetivo de contribuir con los ecosistemas, el equilibro y la biodiversidad. De allí que es importante, además de lo anterior, desarrollar en su conjunto alternativas viables, que puedan ofrecer "a los productores nuevas opciones para ser incorporadas en programas de manejo integrado de plagas" (Soto, 2013, p. 39)

III

INSECTOS BENÉFICOS Y DAÑINOS EN LOS VALLES DE HUÁNUCO

Huánuco es un departamento cuya ubicación está en la zona centro oriental del país. Cuenta con una superficie de 36 850 km 2, lo que equivale al 2,9 % de todo el territorio nacional. Huánuco, cuenta con dos microrregiones, por un lado, la sierra que comprende el 22 012 km2; por el otro, la selva con una extensión de 14 837 km2. Esta región alberga entre 7 y 8 regiones naturales.

Debido a su ubicación, Huánuco cuenta con valles, selvas, además de cordilleras y nevados, lo que permite ser una de las regiones más atractivas del país, lo que atrae la mirada de propios y foráneos. Entre sus bondades naturales se encuentra el Yarupajá con una altura de 6,617 msnm. También con Sihia con 6,356m entre otras atracciones naturales.

Esta región centro oriental del país cuenta con variados climas, así como diversos paisajes que lo hacen un lugar sin comparación, lo que ha posibilitado en su mayoría ser un de los productores agrícolas y pecuarios a gran escala. Sin mencionar, que esta región cuenta con una gran diversidad de plantas y árboles frutales. De igual manera es el lugar y debido a su ubicación alberga a grandes cantidades de especies vegetales y animales, lo que lo hace ser uno del departamento más importante de la región. No obstante, y debido a su gran diversidad de plantaciones de gran importancia, esta zona padece las consecuencias de la propagación de insectos dañinos, así como también con la ventaja de adquirir con la presencia de grandes cantidades de organismos que las controlan como la existencia de depredadores, parasitoides y patógenos que están presentes durante todo el año.

3.1 Insectos benéficos y dañinos registrados en los frutales en los valles de Huánuco

Aphytis lepidosaphes Gomp., Parásito de lo queresa coma: A. reseni de Rach. y Gord., parásitos de la queresa redonda; A. holoxantus de Bach., y A. chiysomphali en la queresa chata.

Metaphycus luteolus Timb., parásito de la queresa o lapilla marrón; B. lounsbury How., Scutellista cyanea, Coccophagus rusti Comp., Methapycus helvolus Comp., como parásitos de la queresa negro del olivo.

Pauridia peregrina Timb., y Leptomastidea sp., parásitos del piojo harinoso de los cítricos; Leucopis sp., y Sypherobolus pacificus Banks., son predatores de la misma plaga.

Novius cardinalis Muls., es un predator de la queresa blanca; mientras que Cryptochaetum iceryae es un parásito de dicha plaga.

Melaleucopis ortheziavora Sarb., y Scymnus ocellatus, son pretadores de la queresa blanca móvil; Zagreus hexasticta Chapin, y Scymnus sp., son parásitos de la misma plaga, los que son parasitados al estado juvenil y adulto.

Aphidius sp., y Lysiplebus spp., son parásitos de afidos; Cycloneda sanguínea L., y Scymnus sp., son también predatores de pulgones.

Cales noacki de Santis., y Amitus spinifera Breth. Son parásitos de la mosca blanca.

Trychogramma sp., es un parasito del pegador de hoja.

Insectos benéficos en el palto (Persea amaricana)

Diversos estudios han reportado que en la zona de Lima se encontró que la avispita Microterya flavius (Howard.), parasitaba fuertemente a la Protopulvinaria. Asimismo, se dice que la avispita Apantales, se ha criado para combatir a la Stenoma, aunque no tuvo la importancia esperada. Por otro lado, la avispita Aphytis roseni, parasitaba eficientemente a la queresa redonda en los paltos. También se señala que el bicho del cesto tiene a los siguientes parásitos Iphinulax sp., Pimpla sp., y Bracon sp., así como ciertas moscas taquínidas que son por naturaleza contralores biológico de diversas especies frutales (Bautista, 2019)

Insectos dañinos en el palto

Sin lugar a dudas que los paltos han recibido enormes beneficios debido a los controladores biológicos naturales. Sin embargo, es de notar que también estos cuentan con enemigos directos, plagas y enfermedades:

A nivel de plagas se pueden mencionar a las moscas blancas, trips, queresas, arañita roja, gusanos comedores de follaje entre otros. Así mismo están las enfermedades Lasiodiplodia theobromae, Phytopthora cinnamomi como hongos principales en este cultivo y el viroide Sunblotch. Para el control de las plagas se emplean estrategias de control físico, mecánico, cultural, biológico, etológico, legal y químico. En el caso del control químico de plagas se opta por el uso de insecticidas de diversos modos de acción y que en su mayoría son aplicados vía aspersión (Yumpiri, 2016, p. 1).

Insectos benéficos en el mango (Manguifera indica)

El mango ocupa el tercer lugar de cultivos tropicales a escala global, luego de la piña tropical y del plátano. Los mangos son muy apreciados debido a su alto potencial en vitaminas A cuando está maduro; y en mangos verde en vitaminas C. (Jiménez y Rodríguez, 2014). Estos frutos presentan los siguientes insectos que lo benefician, sin embargo, esto puede variar de acuerdo a la zona geográfica entre otras variables. Uno de estos insectos son las queresas en los mangos, los cuales son controladas muy bien por los géneros Azya y Scymnus, ya que en estados de larvas y adultos devoran a las diferentes queresas.

Por otro lado, se encuentran las moscas de las frutas que son parasitadas por las siguientes avispitas: Pachicrepoides tucumanus Blancare y Sphalangia anastrephae. Asimismo, se detectó este tipo de parásito en los linderos del valle de Huánuco la presencia de Opius sp., parasitando tanto en los árboles frutales como en los sembradíos.

En relación a las afectaciones que este fruto presenta se encuentran los siguientes insectos que logran crear enormes daños afectando de manera exponencial su estructura orgánica. En este sentido, existen: otras plagas que por manera directa o indirecta causan daños en ramas y follajes de las plantas, también la mosca de la fruta, insectos, escamas, hormigas arrieras, trips y pulgones, pero no siempre la presencia de estos indica que el cultivo este bajo riesgo, pero comúnmente influye en la calidad del fruto ya que esta puede ser la puerta de entrada para diversos agentes patógenos que pueden llegar a causar otros problemas fitosanitarios (Sáenz por León, 2020, p. 6).

Las plagas que logran afectar de forma directa al fruto, y, en el caso de la mosca de la fruta, se encuentran: "Mosca de la fruta (Anastrepha sp.) y Mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata) Diptera: Tephritidae." (Jiménez y Rodríguez, 2014, p.161) Estas logran dejar sus larvas generando en el fruto importantes daños, como la aparición de gusanos haciendo que el fruto a la vista no sea del todo apetecible. Estos efectos dejados por este tipo de insecto, genera en su conjunto importantes pérdidas. Por lo que es necesario que se logre llevar a cabo una evaluación para medir sus impactos e incidencias.

Insectos benéficos en el guayabo (Psidum guajaba)

En el valle de Huánuco se hallaron dos especies de la familia de las hymenópteros parásitos de la mosca de la fruta en el guayabo, la primera, la avispita roja Opius trinidadensis seguida de la avispita negra Pseudocoila carvalhoi.

Por otro lado, las avispitas del género Opius se encuentran parasitando en íntimos porcentaje de la mosca de la fruta, además informa que su distribución no es uniforme en el valle de Huánuco. Estos son parásitos de las queresas en los guayabos las siguientes avispitas: Metaphycus lounsbury, M. Luteolus y Scutellista cyanea Motsch. Así mismo, comunica que son parásitos de la queresa hemisférica las siguientes avispitas: Microterys flavius, y la avispita Coccophagus euaster.

Insectos dañinos en los guayabos

La especie de mayor potencia en el valle de Huánuco es la mosca de la fruta Anastrepha fraterculus Wied. Asimismo, destaca la queresa hemisférica Saissetia hemisphaerica Targ. es

una plaga importante en el guayabo. Además, se encuentra como plagas a la mosca blanca del guayabo Metaleurodicus cardins Backc.; así como a las trips o, lombrices de madera Selenotrips rubocintus Giarac.

Por otro lado, se señala a la mosca mediterránea Dacus dorsalis Hendel. Asimismo, se encuentra en los guayabos las larvas de una pequeña polilla Argyrestis eugeniella Busk.

Estas son plagas de los guayabos: el enrollador de hoja Attelabus sexmaculatus Chev., y la mosca de la fruta Anastrepha ludens.

Por otro lado, en los guayabos se ha encontrado los piojos harinosos de los cítricos Planococcus citri Risso. y a la queresa blanda marrón Coccus hesperidum L.

Así mismo se han encontrado las siguientes plagas en el guayabo: Saissetia oleae Bern., a Lecanium corni Bouche. Pseudococcus longispinus, y a la mosca mediterránea de la fruta Ceratitis capitata.

El principal hospedero en el Valle de Huánuco para las "moscas de la fruta" es el guayabo:

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) del género Anastrepha spp. Son consideradas como el problema más grave que afecta a la fruticultura en el ámbito mundial, debido a su abundancia, al número e importancia económica de los hospederos que ataca (Aluja; Gil *et al.*, por Lujerio, 2017, p. 14).

Insectos benéficos en el café (Coffea arábica)

"El café es uno de los productos de mayor comercialización a nivel mundial, donde prevalecen las especies arábigas y robustas. Este rubro se cultiva los países tropicales y se lo considera el segundo producto de mayor comercialización a nivel mundial" (Gavilánez, 2020, p. 1).

En el café se encontraron las avispitas Chalcidicae parasitando al laminador de hojas; asimismo, los géneros Metaphycus y Coccophagus en el parasitismo de las queresas verdes; y a los generos Azye y Curynus como predatores de la misma plaga.

Por otro lado, se sostiene que para las queresas cóccidas es un parásito eficiente Pauridia peregrina Timb.; y como pretadores: Chrysopa sp., Scymnus ocellatus y Sympherobius pacificus Bank. Asimismo, comunica que para la mosca mediterránea de la fruta los parásitos Orius spp. y Syntomospyrum indicum Silv., tienen cierto control.

Se señala que la avispita Dirbinus giferdi Silv., parasita relativamente a la mosca mediterránea de la fruta del café.

Insectos dañinos

Entre las siguientes plagas presentes en el café Gorgojito de la cereza o broca de café se encuentran: Hypotenemus (=Stephapoderes) hampei Ferr; y el el laminador de la hoja del café Leucoptera coffeella Guer.

El gorgojito de la cereza Araecerus fasciculatus (De Guer.) Queresas: la queresa o lapilla verde Coccus (=Lecanium viridis Green).la queresao lapilla marron C. (= Lecanium hesperidum L.) ambas son plagas importantes, la queresa del mango Coccus manguiferae Green; otra queresa importante es Saissetia coffeae Walk.(=S. hemisphaerieae), la queresa del olivo S. oleae Bern; el piojo harinoso del cítricos Planococcus citri Risso y el piojo harinoso de las raíces Pseudococcus probrevipes.

Pulgones: el pulgón negro de los cítricos Toxoptera aurantii Boy. (=T.aurentiae Koch.) (= T. aurantiae Fonscol.).

Hormigas cortadoras de hojas Atta (= Acromyrmex) sexdens L., A. cephalotes L., Acromyrmex híspidus Satschi., Atta (=Acromyrmex) balsami Emery., y A. subterraneus Ford.

Las cigarras: cigarra menor de las raíces Fidicina pronoe Walk. , la cigarra mayor, gigante o ferrocarril Timpanoterpes gigas Oliv.

Langostas: la langosta migratoria del Perú Schistocerca piceiformis peruviana Linch Arribalzaga.

Por otro lado, destaca la mosca mediterránea de la fruta Ceratitis capitata Wied. tiene un 100% de incidencia en el cerezo del café en el valle de Huánuco. Son plagas del cafeto las siguientes que se mencionan: Corineta fasciculata, Quesada gigas, Q. sodalis, y Dismicoccus cryptus. De igual forma, la plaga Ceratitis capitata como plaga exclusiva del café en el valle de Huánuco

Insectos benéficos en el chirimoyo (Annona cherimola)

Entre los insectos parasitoides se encuentran las avispas del grupo de los Chalcidoideos, puesto que estas contribuyen a sanear, además de controlar los organismos plagas entre otros insectos dañinos en aquellas áreas netamente productivas y sostenibles (Castaño – Quintana, Giraldo y Mendivil, 2019)

Por otro lado, se dice que en los chirimoyos se ha encontrado un parásito Silva péndula, controlando en un bajo porcentaje a la mosca de la fruta; al mismo tiempo sostiene que esta avispita se ha encontrado en todas las especies frutales, menos en el guayabo. Igualmente, el coccinélido predador Novius cardinalis, controla perfectamente a la queresa acanalada en el chirimoyo. También informa, que desde muchos años (1927), este insecto benefactor se está usando en diferentes frutales. Las queresas diaspinas en los chirimoyos son parasitadas en las siguientes avispitas: Aphytis lepidosaphes Com., A. roseni De Bach. y Gordh.; y A. chrysomphali.

Insectos dañinos en los chirimoyos

También en los chirimoyos se encuentran como plagas el bicho del cesto Oiketicus kirbyi Guild., la queresa Unaspis citri Comst., y la uruga de Tecla spec. De igual manera, se señala las siguientes plagas en los chirimoyos:

Moscas de la fruta: Ceratitis capitata Wied., Anastrepha striata Schin., y A. fraterculus Wied. como especie de mayor importancia.

La uruga minadora Phyllocnistis sp.

El moscardón," mashcull" o "ragau" Ancistrosoma klugi, con incidencia en el valle de Huánuco.

Queresas: la queresa chata Hemiberlessia latanie, la queresa Conchaspis angraeci Cokillet, la queresa nevada menor Pinnaspis aspidistrae Sing., la queresa negra del Chirimoyo Saisseti nigra Neither. y la queresa blanca algodonosa Icerya purchasi Mask. En este sentido, se reporta las siguientes queresas en los chirimoyos: Saissetia oleae Bern., S. coffeae walk. y a Ceroplastes sp. Además, se encuentran parasitando a los chirimoyos la queresa redonda de los cítricos Selenaspidus articulatus Morg; además mencionan a otros insectos como Lecanium corni Bouche., y Pseudococcus adonidum.

Insectos benéficos en los pacaes

La plaga principal que afecta de forma directa al pacae es la mosca de la fruta Anastrepha distincta Wied. De igual forma, aunque no de forma exclusiva como la primera se encuentra la Ceratitis capitata Wied, la cual es la especie más polífaga, además de representar uno de los problemas para la mayoría de los cultivos (Jara, 2020) Por otro lado, también se encuentra la iceria purchasi Mask, así como la cochinilla harinosa planococcus citri risco.

3.1.1 Insectos dañinos a otros frutales

En el plátano

"Los ataques de plagas al cultivo de plátano no solo ocasionan la disminución productiva, sino que también afecta a la calidad de los frutos" (Chávez por Avata, 2020, p.

37) Entre los insectos que afectan a este tipo de fruto se encuentra la langosta migratoria Schistecerca paranensis Burm., como una plaga altamente frecuente en el país

También se señala el gorgojo negro del plátano; la oruga y los trips del banano. Asimismo, el gorgojo de la raíz y el tallo Metamasius hemipterus; la oruga del plátano Castnia licus y los trips del banano Frankiniella, párvula Hood. menciona al gorgojo de la raíz y el tallo Metamasius hemipterus L., y el gorgojo de la raíz y los hijuelos M. anceps Gyll. y a los trips del banano Scirtotrips signipennis Bagn.

En el durazno

Entre los insectos dañinos que afectan se encuentran los siguientes: Scolytus rugulosus Rtzbg., Micraparate scabrata Er., Aleurothrixus floccosus Maskell., Aphis citricidus Kirk, Toxoptera aurantii Fonscol., Aphis gossypii Glov., Macrosiphum solanifoli, Ceratitis capitata Wd. Anastrepha fraterculus Wied Aspidiotus latanie Sign., y la polilla del manzano perforador de frutos Carpocapsa pomoella T.

En el níspero del Japón

Esta fruta presenta las siguientes plagas: Orthezia insignis Browne, Plannococcus citri Risso, y Saissetia hemisphaerica Targ. Igualmente, la queresa Saissetia oleae Bern. Se encuentra afectando en los nísperos.

3.2 Las moscas de las frutas y la propagación de las plagas

(Díptera – Tephritidae) es la clase de mosca de fruta considerada como la mayor plaga de los frutales. Los daños que causa este insecto sobre las plantas frutales están relacionados con la degradación de la pulpa, asimismo, que estos insectos aceleran los daños en las frutas, contribuyendo en su pérdida. También el incremento en el uso de químicos altamente nocivos no solo para los frutales, sino para los humanos quienes se ven en el riesgo de consumir frutos con elevadas cantidades de plaguicidas que se usan para controlar dichas plagas. (Zambrano, 2019).

3.3 Plantas hospederas de moscas de las frutas

"En América Latina, alrededor de unas 20 especies de "moscas" causan pérdidas calculadas en unos 35'000,000 de dólares al año" (Alomía, 2017, p. 26) En un estudio de moscas de la fruta se ha registrado en la zona de Satipo a tres especies de Anastrepha, tales como Anastrepha striata en guayaba (Psidum guajava), Anastrepha distincta en el pacae (Inga edulis) y Anastrepha fraterculus se ha encontrado todos los cítricos como son: limón dulce (Citrus limetioides), limón rugoso (C. jambiri), mandarino cleopatra (C. reshni), Naranja valencia y naranja criolla (C. sinensis), río de oro (C. sinensis x C. reticulata), tangelo (C. reticulata x C. paradisi) y tangerina (C. reticulata). (Alomía, 2017).

IV

ESTUDIO DE LOS INSECTOS DAÑINOS Y BENÉFICOS, Y SUS EFECTOS EN LOS ÁRBOLES Y PLANTAS FRUTALES, ANÁLISIS, CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Resulta de suma importancia conocer los ciclos naturales de las diversas especies que hacen vida en el planeta, y, esto es debido, a que sin ellas la vida de otras no fuera posible. Aunque parezca insignificante, los insectos como seres que habitan los diversos ecosistemas naturales contribuyen a hacer posible el ciclo vital, por otro lado, existen aquellos que son perjudiciales no solo para la permanencia de otros insectos, sino que su existencia es de por sí dañina. Sin embargo, estudios llevados a cabo han señalado que estos acontecimientos no se deben a dinámicas naturales de sobrevivencia, sino que estos son consecuencia de diversos acontecimientos ambientales, entre ellos, la contaminación ambiental que ha generado una serie de eventos que hasta hace unos años no se veían venir. Entre los estudios más destacados se encuentran aquellos que buscan erradicar los insectos que perjudican en su totalidad los cultivos, mediante la incorporación de especies benéficas en su mayoría (Sornoza-Robles *et al.*, 2020) con la finalidad de que las plantas no sufran las devastadoras consecuencias.

El presente capítulo y a través de una serie de objetivos se buscó visualizar las diversas especies tanto dañinas como benéficas, asimismo, mediante una metodología y procedimientos tanto de campo como de laboratorio que permitieron elaborar *grosso modo* un conjunto de estudios de suma importancia tanto para la ciencia que se encarga de los insectos, así como en el impacto en los ecosistemas y en la biodiversidad.

Objetivos

Objetivo general

Identificar los insectos tanto dañinos como benéficos por cada especie frutal

Objetivos específicos

Determinar las especies de insectos dañinos en los principales frutales del valle de Huánuco.

Determinar las especies de insectos benéficos en los principales frutales del valle de Huánuco.

Identificar las plantas hospederas alternas de los insectos plagas de mayor importancia.

Estimar la densidad poblacional de las plagas insectiles en alto, medio y bajo.

Cuantificar los órdenes de insectos dañinos y benéficos por especie frutal.

Dibujar las características morfológicas de los dañinos y benéficos por especie frutal.

Metodología

Enfoque

Cuantitativo

Tipo

Aplicada

Nivel de investigación

Exploratorio y descriptivo transversal

Procedimientos

Trabajo de campo

Recolección de muestras

Se realizaron colecciones intensivas de los insectos dañinos y benéficos en los diferentes órganos de la planta; en caso de los insectos voladores, se colectaron con la ayuda de una red entomológica, las que fueron depositadas en frascos letales para su matanza. Para el caso de las queresas e insectos inmaduros se tomaron los siguientes órganos de la planta: frutos maduros, tallos dañados, hojas infestadas y ramillas infestadas, las que fueron llevadas al laboratorio para su crianza, recuperación de adultos e insectos benéficos.

Etiquetado de muestras

Cada muestra colectada contó con una etiqueta, donde se registraron datos del lugar, fecha y hospedero en el campo al momento de la recolección. Las mismas que fueron llevadas al laboratorio para su separación y crianza.

Estimado de densidad poblacional

Se ha empleado una escala de 1,2 y 3 (bajo, medio y alto) para estimar el nivel de densidad poblacional mediante la observación directa en las plantas, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. *Tabla de estimación de densidad poblacional de plagas insectiles*

N°	Especie frutal	Plaga insectil	Nivel de densidad poblacional estimada por observación		
			Bajo	Medio	Alto
1					
2					
3					

Trabajo de laboratorio

Se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Las muestras fueron acondicionadas en placas Petri o en frascos de vidrio, con su respectiva etiqueta.

Se utilizaron cajas entomológicas, frascos, mallas, ligas, y otros, para realizar los siguientes trabajos:

Separado de muestras

Las muestras colectadas de un determinado hospedero se examinaron al estereoscopio y fueron separados los insectos de la misma especie.

Recuperación de parásitos

Se llevaron a cabo en frascos de vidrio de diferentes tamaños, dependiendo de la muestra, en cada uno de ellos se depositó el material biológico, protegiéndose la boca del frasco con tul sujetado con ligas, para evitar la salida de los insectos.

Crianza de insectos inmaduros

La crianza de los insectos inmaduros se realizó en placas Petri o en frascos de vidrio, con su respectivo alimento y una esponjita humedecida para proporcionar la humedad necesaria, dado que el clima del valle de Huánuco es seco por la baja humedad relativa.

Montaje de las especies

Se realizó el montaje de la siguiente manera: para el caso de insectos adultos grandes se emplearon agujas entomológicas; para el caso de insectos delicados o pequeños se hizo el montaje en puntas de la cartulina con esmalte incoloro; y para el caso de insectos pequeños y blandos se utilizaron tubitos de vidrio con alcohol al 70%.

Dibujos de las especies

Para facilitar la descripción, se dibujó cada especie de insecto en papel cansón y a tinta negra, utilizando para ello, el estereoscópico y hasta el microscopio para resaltar características importantes de cada especie. Dado que son insectos en su mayoría muy pequeños, el dibujo ayudó a identificarlos guiado por el tamaño que se muestra en la escala. La literatura mundial no muestra detalles de los insectos que el dibujo permite ver.

Identificación de las especies

Los ejemplares de insectos colectados fueron identificados en su mayoría en base a la bibliografía consultada y comparación de acuerdo a las claves taxonómicas; para reforzar los aprendizajes se visitó el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina en el año 1992. Algunas especies fueron identificadas con los especialistas del Centro de Introducción y Crianza de Insectos Útiles de Ate Vitarte en Lima. Del mismo modo, la digitalización del conocimiento hoy permitió corroborar la identificación de especies insectiles con la abundante información de imágenes virtuales de *Google* y las revistas científicas disponibles.

Resultados

Insectos dañinos registrados en los frutales

Insectos dañinos de los cítricos

En la tabla 2, se aprecian 23 especies insectiles causantes de daños en los diferentes órganos de los cítricos en el Valle de Huánuco.

Las especies Lepidosaphes beckii Newm. Aleurothrixus floccosus Mask., Anastrepha fracterculus Wied. y Toxoptera aurantii Fonse., se presentan en altas densidades de sus poblaciones, causando serios daños en las ramas, hojas y frutos de los cítricos, por los que se les considera especies de mayor importancia en el valle. La mosca de la fruta Anastrepha fraterculus es la plaga principal de los cítricos, por la alta incidencia y la diversidad de hospederos; sin embargo, muchas especies de frutales nativos albergan otras especies de Anastrepha que no parasitan a los cítricos.

Las especies Pinnaspis aspidistrae Sign. y Coccus viridis L., se presentan en densidades medias. Las otras especies se presentan en densidades bajas o muy bajas.

Se registró por primera vez daños de Phyllocnistis sp. en cítricos (mandarino cleopatra) en hojas y brotes. La misma que fue observada en el Huerto Frutícola de Cayhuayna como problema en el año 1989, y que por los daños similares al recorrido de un caracolillo de la zona fue tratada como si fueran moluscos. Sin embargo, esta especie fue identificada como Phyllocnistis citreella Stainton y su presencia se registró en 1986 en África, Asia, Australia y las Islas del Pacífico. En el año 1993 en Florida (Estados Unidos) y España; en 1994 es detectado en Túnez, Argelia, Marruecos, Italia y Portugal, así como en Centroamérica.

De esto se deduce que la plaga estuvo antes de 1990 en el Perú, ya que fue observada en sus daños en la selva central del país, provincia de Satipo. No se pudo recuperar adultos dado que siempre se colectaba daños viejos. Como se sabe para recolectar estos insectos se requieren hojas muy tiernas.

Tabla 2. *Insectos dañinos registrados en los cítricos (citrus spp.) del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Aleurothrixus floccosus Mask	Hemíptera	Aleyrodidae	Hojas	Alto
Anastrepha fraterculus Wied	Díptera	Tephritidae	Frutos	Alto
Ancistrosoma klugi Curtis	Coleóptera	Scarabaeidae	Hojas y flores	Alto
Aphis sniraecola Pateh	Hemíptera	Aphididae	Brotes y hojas	Alto
Argyrotaenia sphaleropa Meyrick	Lepidóptera	Tortricidae	Hojas	Bajo
Atta sexdens L	Himenóptera	Formicidae	Hojas	Bajo
Ceratitis capitata Wied	Díptera	Tephritidae	Frutos	Bajo
Coccus viridis L	Hemíptera	Coccidae	Hojas y ramillas	Medio
C. hesperidum L	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Medio
Icerya purchas Mask	Hemíptera	Margarodidae	Hojas, ramas y ramillas	Bajo
Lepidosaphes beckii Newm	Hemíptera	Diaspididae	Hojas, ramas, ramillas y frutos	Alto
L. gloveri Packard	Hemíptera	Diaspididae	Hojas, ramas, ramillas y frutos	Bajo
Papilio Thoas Gram	Lepidóptera	Papilionidae	Hojas	Bajo
Pinnaspis aspidistrae Sign	Hemíptera	Diaspididae	Hojas	Medio
Planococcus citri Risso	Hemíptera	Pseudococcidae	Hojas y brotes	Medio
Pseudococcus adonidum	Hemíptera	Pseudococcidae	Hojas y brotes	Bajo
Selenaspidus articulatus Morg	Hemíptera	Diaspididae	Hojas y frutos	Alto
Saissetei hemisphaerica Targ	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Bajo
S.olese Rern.	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Bajo
Toxoptera aurantii Fonse	Hemíptera	Aphididae	Brotes y hojas	Alto
T.citricida Kirk.	Hemíptera	Aphididae	Brotes y hojas	Medio
Trigona testacea	Himenóptera	Apidae	Hojas tiernas	Bajo
Phyllocnistis citrella Stainton	Lepidóptera	Gracilariidae	Hojas y brotes	Alto
Megalopige lanata	Lepidóptera	Megalopygidae	Hojas	Bajo

Insectos dañinos de los paltos

En la tabla 3, se presentan 9 especies de insectos que causan daños en los diferentes órganos de los paltos en el Valle de Huánuco.

La especie Hemiberlessia cyanophili, se presentan en altas densidades de sus poblaciones produciendo serios daños en los paltos del valle. Phyllocnistis sp., se encuentra en densidades medias; las otras especies tienen bajas y muy bajas poblaciones.

Tabla 3. *Insectos dañinos registrados en los paltos (persea americana) del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Aleurodicus sp.	Hemíptera	Aleyrodidae	Hojas	Medio
Aethalion reticulatum L.	Hemíptera	Aethalionidae	Ramas y ramillas	Bajo
Ancistrosoma Klugi Curtis.	Coleóptera	Searabacidae	Hojas y flores	Alto
Hemiberlessia cyanophylli Sign.	Homóptera	Diaspididae	Hojas	Alto
Oiketicus kirbyi Guild.	Lepidóptera	Psychidae	Hojas y frutos	Bajo
Phyllocnistis sp.	Lepidóptera	Gracilariidae	Hojas	Bajo
Pinnaspis aspidistrae Sign.	Hemíptera	Diaspididae	Hojas	Bajo
Protopulvinaria pyriformis Ckll.	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Bajo
Selenaspidus sp.	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Bajo

Insectos dañinos a los guayabos

En la tabla 4 se presentan 11 especies de insectos que causan daños a los diferentes órganos de las plantas de guayabo.

La especie Anastrepha serpentina se presenta en densidades muy altas en los frutos de guayabo, por lo que se le considera como hospedero principal.

La especie Pinnaspis aspiditrae Sign. se presenta en densidades medias de sus poblaciones. Las otras especies de plagas insectiles se encuentran en bajas densidades.

Tabla 4. *Insectos dañinos registrados en los guayabos del (psidium guajava) Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Anastrepha farterculus Wied.	Diptera	Tephritidae	Frutos	Alto
Aluerodycus dispersa Hylesia sp.	Homóptera	Aleyrodidae	Brotes y hojas	Alto
Ceroplastes floridensis Comst.	Lepidóptera	Saturniidae	Hojas y ramillas	Bajo
Coccus hesperidum L.	Hemíptera	Coccidae Coccidae	Hojas	Bajo
Icerya purchasi Mask.	Hemíptera	Margarodidae	Hojas y ramillas	Bajo
Oiketicus kirbyi Guild.	Hemíptera	Psychidae	Hojas	Bajo
Pinnaspis aspidistrae Sign.	Lepidóptera	Diaspididae	Hojas	Bajo
Saissetia hemiphaerica Targ.	Hemíptera	Coccidae	Hojas	Bajo
Megalopyge sp.	Hemíptera	Megalopigidae	Hojas	Bajo

Insectos dañinos a los pacaes

En la tabla 5, se presentan ocho especies de insectos registrados, siendo Anastrepha distincta y Aleurotrixus sp. las que se presentan en altas densidades, por lo que son considerados de alta importancia en el valle. Las otras especies de plagas insectiles se encuentran en bajas densidades.

Tabla 5. *Insectos dañinos registrados en los pacaes (inga spp.) del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Aleurotrixus sp.	Hemíptera	Aleyrodidae	Hojas	Alto
Anastrepha distincta	Diptera	Tephritidae	Frutos	Alto
Ancistrosoma klugi Curtis.	Coleóptera	Scarabacidae	Hojas y flores	Alto
Fidicina sp.	Hemíptera	Cicadidae	Raíces y ramas	Bajo
Icerya purchasi Mask.	Hemíptera	Margarodidae	Hojas, ramas y ramillas	Bajo
Psylla ingae Stenodontes sp.	Hemíptera	Psyllidae	Hojas y ramillas	Bajo
Megalopyge sp.	Coleóptera	Cerambycidae	Troncos	Medio
Especie no identificada	Lepidóptera	Megalopigidae	Hojas	Medio

Insectos dañinos en los cafetos

En la tabla 6, se presentan cinco especies de insectos dañinos registrados, siendo *Leucoptera coffeella* la que se presenta como la de mayor importancia por los daños a la lámina foliar de las plantas, tanto en crecimiento como adultas. Las larvas se alimentan del mesófilo de la hoja separando la epidermis de la misma para protegerse en el estadio de larva.

La queresa *Coccus viridis* se presenta en altas densidades dañando los brotes y hojas tiernas de la planta. *Ceratitis capítata* se encuentra en poblaciones medias, afectando los frutos o cerezos del café, donde las larvas se alimentan del mucílago azucarado y dado al corto ciclo de vida logran completar el ciclo de desarrollo en dichos frutos maduros. *Hyppotenemus hampei* Ferr. Se encuentra en poblaciones medias dañando los cerezos en maduración y maduros de café, dentro del cual vive la hembra fundatriz con sus larvas, alimentándose de los cotiledones de cada semilla. Las hembras fecundadas salen a buscar un cerezo para establecer sus crías, mientras que los machos se quedan en los cerezos hasta morir cuando se seca el grano.

Tabla 6. *Insectos dañinos registrados en los cafetos (coffea arábica) del valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Ceratitis capitata Wied	Diptera	Tephritidae	Frutos	Medio
Coccus viridis L.	Hemíptera	Coccidae	Hojas, brotes y ramillas	Alto
Fidicina sp.	Hemíptera	Cicadidae	Raíces y tallos	Bajo
Leucoptera coffeella de Guer	Lepidóptera	Lyonetidae	Hojas	Alto
Hyppothenemus hampei Ferr	Coleóptera	Curculionidae	Hojas	Alto
Toxoptera aurantii Fonsc.	Hemíptera	Aphididae	Brotes y hojas	Bajo

En la tabla 7 se presentan ocho especies de insectos dañinos, siendo *Ischnaspis longirostris* Sign. El que se encuentra en grandes poblaciones sobre las hojas y frutos, que es favorecido por el clima seco del valle. La mosca *Anasterpha obliqua* se encuentra infestando a este frutal en poblaciones medias. Las demás especies de insectos se encuentran en bajas poblaciones.

Tabla 7. *Insectos dañinos registrados en los mangos (manguifera indica) del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Anastrepha fraterculus Wied.	Díptera	Tephritidae	Frutos	Alto
Ceroplastes floridensis Coms t.	Hemíptera	Cóccidae	Hojas y ramillas	Bajo
Coccus manguiferae	Hemíptera	Cóccidae	Hojas	Bajo
Icerya purchasi Mask.	Hemíptera	Margarodidae	Hojas y ramillas	Bajo
Ischnaspis longirostris Sign.	Hemíptera	Diaspididae	Hojas y frutos	Alto
Pinnaspis aspidistrae Sign.	Hemíptera	Diaspididae	Hojas y ramillas	Bajo
Protopulvinarie pyriformis Ckll.	Hemíptera	Cóccidae	Hojas	Bajo
Megalopige lanata	Lepidóptera	Megalopigydae	Hojas	Medio

En la tabla 8, se presentan 9 especies de insectos que causan daños a los chirimoyos del valle de Huánuco.

La especie Anastrepha fraterculus Wied., se encuentra en altas densidades de sus poblaciones en los chirimoyos del valle, por lo que se le considera una especie de mucha importancia en esta zona.

La especie Phyllocnistis sp., se presenta en poblaciones medias en los chirimoyos; mientras que las demás especies se registraron en bajas densidades de sus poblaciones.

En la tabla 9, se presentan 10 especies de insectos que fueron registrados causando daños en otros frutales del valle de Huànuco.

Las especies Anastrepha fraterculus Wied. y Dactylopius coccus, se presentan en altas densidades de sus poblaciones causando daños en sus hospederos, por lo que les considera especies de importancia.

Las especies Dione juno y Cosmolites sordidus, se encuentran en densidades medias de sus poblaciones. Las demás especies se encuentran en densidades bajas de sus poblaciones.

Tabla 8. *Insectos dañinos registrados en los chirimoyos (annona cherimola) del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Órgano que afecta	Nivel observado
Anastrepha fraterculus Wied.	Díptera	Tephritidae	Frutos	Alto
Ancistrosoma klugi Curtis.	Coleóptera	Scarebacidae	Hojas y flores	Alto
Bephratelloides maculicollis	Hymenóptera	Eurytomidae	Frutos	Medio
Conchaspis anagraeci Ckll.	Hemíptera	Diaspididae	Ramas y ramillas	Bajo
Icerya purchasi Mask.	Hemíptera	Margarodidae	Ramas y ramillas	Bajo
Oiketicus kirbyi Guild.	Lepidóptera	Psychidae	Hojas	Bajo
Protopulvinaria sp.	Homóptera	Coccidae	Hojas	Medio
Phyllocnistis sp.	Lepidóptera	Gracilariidae	Hojas	Alto
Cocytius anteus	Lepidóptera	Sphingidae	Hojas	Bajo
Saissetia nigra Niether.	Hemíptera	Cóccidae	Ramillas	Bajo

Tabla 9. *Insectos dañinos registrados en otros frutales del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Frutal y órgano que afecta	Nivel observado
Dione juno juno	Lepidóptera	Nymphalidae	Passifloras (hojas)	Alto
Anastrepha fraterculus Wied.	Díptera	Tephritidae	Níspero (frutos)	Alto
Ancistrosoma kluri Curtis.	Coleóptera	Scarabacidae	Ciruelo (hojas y frutos)	Alto
Atta sexdens L.	Himenóptera	Formicidae	Durazno (hojas y brotes)	Bajo
Cerplastes floridensis Comst.	Hemíptera	Cóccidae	Ciruelo (ramillas)	Medio
Cosmopolites sordidus	Coleóptera	Curculionidae	Plátano (tallo)	Alto
Dactilopius coccus	Hemíptera	Dactylopidae	Tunas (tallos)	Alto
Diaspis echinocacti (Bouché).	Hemíptera	Diaspididae	Tunas (tallos)	Alto
Metamasius hemipterus	Coleóptera	Curculionidae	Plátano (pseudotallo)	Bajo
Planococcus citri	Hemíptera	Pseudococcidae	Anona	Alto

Tabla 10. *Insectos parasitoides registrados en los frutales del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Plaga hospedera
Amitus spinifera Bretes	Hymenóptera	Platygasteridae	Mosca blanca
Aphidius sp.	Hymenóptera	Braconidae	Pulgones
Aphytis lepidosanhes Comp.	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa coma
A. Roseni De Bach. y Gordn	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa redonda
Arrenopbagus sp.	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa arriñonada
Aspidiotiphagus citrinus How.	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa coma
Aspidiotus cyanophili Sign	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa arriñonada
Cales noacki De Santis.	Hymenóptera	Aphelinidae	Mosca blanca
Elachertinne	Hymenóptera	Eulophidae	Phyllocnistis sp.
Encyrtus sp	Hymenóptera	Eulophidae	Queresa hemisférica
Entedontinae	Hymenóptera	Aphelinidae	Phyllocnistis sp.
Metaphycus helvolus Comp.	Hymenóptera	Encyrtidae	Mosca blanca
M. luteolus Timb.	Hymenóptera	Encyrtidae	Queresa verde
Microterys sp.	Hymenóptera	Encyrtidae	Queresa cóccidas
Neochrys ocbaris sp.	Hymenóptera	Encyrtidae	Lapilla marrón
Opius trininadensis Gahan.	Hymenóptera	Encyrtidae	Leucoptera coffeella
Prospaltella sp.	Hymenóptera	Eulophidae	Mosca de la fruta
Prospaltella sp.	Hymenóptera	Aphelinidae	Mosca blanca
Pseudocoila carvalhoi Dettm.	Hymenóptera	Cynipidae	Mosca de la fruta
Especie no identificada	Diptera	Bombyliidae	Megalopyge sp.
Especie no identificada	Hymenóptera	Aphelinidae	Queresa cerosa

Tabla 11. *Insectos predadores registrados en los frutales del Valle de Huánuco*

Nombre científico	Orden	Familia	Plaga hospedera
Azya sp.	Coleóptera	Coccinellidae	Queresa cóccidasa
Baccha sp.(especie a)	Díptera	Syrphidae	Pulgones
Baccha sp.(especie b)	Díptera	Syrphidae	Mosca blanca
Caereochrysa sp.	Neuróptera	Chrysopidae	Pulgones, queresa y mosca blanca
Chrysoperla externa	Neuróptera	Chrysopidae	Pulgones, queresa y mosca blanca
Coccinella sp.	Coleóptera	Coccinellidae	Pulgones
Cycloneda sanguínea L.	Coleóptera	Coccinellidae	Pulgones
Eumenes sp.	Hymenóptera	Vespidea	Leucoptera coffeella
Hyppodamia convergens Guer.	Coleóptera	Coccinellidae	Pulgones
Ocyptamus sp.	Díptera	Syrphidae	Cochinilla
Rodolia cardinalis Muls.	Coleóptera	Coccinellidae	Queresa acanalada
Scymnus sp.	Coleóptera	Coccinellidae	Pulgones

Insectos benéficos registrados en los frutales

Insectos parasitoides en los frutales

En la tabla 12 se registraron 21 especies de insectos que pertenecen a la orden Himenóptera, excepto una, que pertenece al orden Díptera. Estos insectos son parasitoides que se encuentran controlando a las diferentes plagas de los frutales en el valle de Huánuco.

De estas 22 especies insectiles, fueron recuperados de queseras 10, de mosca blanca 4 especies, de mosca de la fruta 2 especies una de pulgones. Las especies más abundantes fueron Amitus spinifera, Aphytis lepidosaphes y Metaphycus lutcolus.

Insectos predatores en los frutales

En la tabla 13 se presentan 12 especies de insectos que se comportan como predadores de las diversas plagas de los frutales en el valle de Huánuco.

La mitad de estas especies pertenecen al orden Coleóptera, 3 especies al orden Díptera, 2 especies al orden Neurópteros y una especie al orden Hymenóptera.

La mayor incidencia de estos predadores se registró en queresas, mosca blanco y pulgones, destacando como importantes a Rololia cardinalis Muls., Azya sp., los 2 Neurópteros, los Syrfidae, entre otros.

Daños y control biológico de las plagas

Orden Hemíptera

Cigarrita del palto: Aethalium reticulatum L.

Se encontró formando colonias en las ramas y ramillas succionado la savia de los paltos, tanto las ninfas como las adultas.

Mosca blanca lanuda de los cítricos: Aleurothnixus floccosus, Mask

Se presenta asiendo fuertes daños en las hojas, parasitan el revés producción abundante excreciones azucaradas y procesos cerosos, con la consiguiente fumagina.

Se encontró como parásitos; a la avispita *Amitus spinifera Brethes* y Cales noacki De Santis; como predatores se halló a las larvas de la especie Caereochrysa cincta, así como de Chrysoperla externa y Baccha sp.

Mosca blanca del palto: Aleurodycus sp

Se le encontró parasitando en el envés de la hoja de los paltos, produciendo excreciones azucaradas y melaza con la consiguiente fumagina. Se registró como predatores a las larvas de Caercochrysa cincta.

Mosca blanca del pacae: Aleurithrixus sp.

Es una plaga de hace fuerte daño en los frutos del pacae, llegando a cubrir totalmente las hojas de la planta, produce excreciones azucaradas y cerosas con el desarrollo de la fumagina. Entre los parásitos, se halló a la avispita Eretmocerus sp.; y entre los predatores a las larvas de Caereochrysa cinta y Chrysoperla extrerna.

Pulgón verde de los cítricos: Aphis spiraecola Patch

Producen un encrespamiento característico de las hojas de la planta al succionar la savia. Como parasito se encontró a la avispita Aphidius sp.; como predatores a la Cycloneda sanguínea, Hyppodamia convergens y Scymnus sp.; tanto las larvas como adultos se alimentan vorazmente de los pulgones, de igual modo se registró e las larvas de Baccha sp.

Queresa cerosa: Ceroplastes floridensis Comst

La presencia de esta plaga, se limita a las nervaduras de las hojas, a las ramillas de los guayabos, los y mangos, formado colonias con sus ninfas. Entre los parásitos se puede hallar a Scutellista cyanea Motsch, y a una avispita Aphlinidae.

Queresa blanca marrón; Coccus hesperidum L.

Se le encontró parasitando en las hojas de los cítricos y guayabos, secretando melaza en el haz y envés de la hoja. Como parasito, se halló a la avispita Microterys sp.

Lapilla de mango: Coccus manguiferae

Se encuentra parasitando el haz y envés de las hojas produciendo excreciones azucaradas con la consiguiente aparición del hongo Capnodium sp. causante de la fumagina.

Queresa verde del café: Coccus viridis L.

Se ha registrado esta plaga haciendo fuertes daños en las nervaduras y ramillas del café, con menor incidencia, en los cítricos; producen abundante malaza con la consiguiente fumagina. Se ha determinado como parásitos de esta plaga a Metaphycus Iuteolus Timb. y Encyrtus sp.

Cochinilla del carmín: Dactylopius coccus

Se ha encontrado haciendo fuertes daños en los tallos crasulentos de las tunas, donde forman colonias grandes debilitando la planta al succionar la savia. Como predator se registró a las larvas de Ocyptamus sp. (Syrfidae).

Queresa arriñonada: Hemiberlessie cyapopbili Sign.

Se le encontró a esta plaga haciendo fuertes daños en las hojas de los paltos, produciendo melaza con la consiguiente fumagina. Se encontró como parásitos a las avispitas: Arrenophagus sp. y Aspidiotus cyanophili Sign.

Queresa blanca, algodonosa o acanalada: Icerya purchasi Mask.

Se encuentra parasitando en las hojas, ramas y ramillas de los cítricos, mango, guayabo, pacae, ciruelo y chirimoyo; inclusive una maleza Leonotis nepetifolia, conocido como flor del mundo y en nuestro medio como cardo. Aunque también está en diferentes hospederos como Cercidium floridum, Rosa odorata, malváceas silvestres y otros. No es problema como plaga ya que es bien controlado por su predator Rodolia cardinalis Muls., ya que tanto el estado de larva y adulto fagocitan activamente a la queresa.

Queresa alargada del mango: Ishnaspis longirostris Signoret

Esta plaga se encuentra haciendo fuertes daños en los mangos, parasita las hojas y frutos cubriéndolos con sus escamas; además, las excreciones azucaradas son acompañadas de fumagina. Se ha determinado entre los parásitos a la avispita Aspidiotiphagus citrinus How.

Queresa coma o queresa purpúrea: Lepidosaphes beckii Newm.

Se ha encontrado haciendo fuertes daños en los cítricos, parasitando las hojas, frutos, ramas y ramillas, cubriéndolos con sus escamas. Se ha encontrado como parásitos a la avispita Aphytis lepidosaphes Comp. Y a la avispita Aspidiotiphagus citrinus How.

Queresa coma menor: Lepidosaphes gloveri Packard.

Se le ha encontrado a esta plaga, parasitando esporádicamente en los cítricos. Sus daños y control biológico son similar al de la queresa coma.

Mosca Blanca del guayabo: Metaleurodycus cardins Back.

Se encuentra parasitando el envés de las hojas, preduciendo excreciones azucaradas y melaza con la consiguiente de fungina. Entre los predatores, se determinó a Chrysoperla externa y Azya sp.

Queresa nevada de los cítricos: Pinnaspis aspidistrae Sign.

Se ha encontrado parasitando las hojas, ramillas y frutos de los citricos, guayabo, palto, mango, chirimoyo, entre otros. Tiene como parásitos a la avispita Metaphycus luteolus Timb.; y como predatores a Chrysoperla externa y Caereochrysa cincta.

Cochinilla harinosa de los cítricos: Plannococcus citri Risso.

Se ha encontrado parasitando ramillas, hojas y frutos de los cítricos, produciendo daños ligeros. Se ha determinado como predator a las larvas de Caereoebrysa cincta.

Queresa pulverulenta del palto o queresa corazón: Protopulvinaria pyriformis Ckll.

Sus daños se registraron en el envés de las hojas, y producen secreciones azucaradas con la consiguiente fumagina. Entre los predatores de esta plaga se puede hallar a Caereochrysa cincta y Azya sp.

Cochinilla harinosa de cola larga: Pseudocccus adonidum.

Se ha encontrado haciendo daños similares a la otra cochinilla, tanto en los cítricos y chirimoyos; aunque su incidencia es menor.

El psílido del pacae: Psylla ingae

Sus daños de esta plaga se localizan en los brotes y las hojas tiernas, donde las ninfas y adultos succionan la savia de la planta.

Queresa del café o queresa hemisférica: Saissetia hemisphaerica Targ.

Se encuentra parasitando las hojas y ramillas de los cítricos y guayabos. Tiene como parasito a la avispa Metaphycus helvolus Comp.

Queresa negra del olvido o queresa "H": Saissetia oleae Bern.

Se le encontró esporádicamente parasitando el haz de las hojas de los cítricos, cuyos daños son mínimos y similares a las demás queresas cóccidas.

Queresa circular o queresa redonda de los cítricos: Selenaspidus articulatus Morg.

Se encontró parasitando las hojas, frutos y ramillas tiernas de los cítricos, así como de las tunas, producen ciertos procesos cerosos con la consiguiente fumagina. Es bien controlado por sus parásitos Aphytis roseny y Aspidiotiphagus citrinus How.

Queresa redonda o circular del palto: Selenaspidus sp.

Se presenta haciendo daños en el envés de las hojas, y se adhieren fijamente a su hospedero.

Orden lepidóptera

Mariposa de los espejitos: Agraulis vanillae L.

Se ha encontrado esta plaga destruyendo al estado larval las hojas de las pasifloras, como maracuyá, tumbo y granadilla, llegando a esqueletizar completamente la planta.

Gusano pegador de hojas y perforador de frutos: Argyrotaenia sphaleropa

Meyrick.

Se presenta en poca cantidad, destruyendo las hojas del cítrico, pegándolos con hilo de seda fabricados por las larvas.

Enrollador de hojas del guayabo: Attelabus sp.

Las orugas de esta mariposa tienden a enrollar las hojas del guayabo con hilos de seda y su excremento, haciendo fuertes capullos para protegerse.

Mariposa del maracuyá: Dione juno.

Los daños que producen las larvas de esta plaga son muy similares al de la mariposa de los espejitos.

Oruga roja del pacae: Megalopyge sp.

Las orugas de esta mariposa, se presentan temporalmente destruyendo las hojas del pacae, empupan en cocones de hilos de seda que hacen en los troncos y ramas del árbol. Tiene como parasito a una mosca grande de la familia los Bombyliidae.

Oruga laminadora de la hoja del café: Leucoptera Coffeella.

Se ha encontrado a esta plaga haciendo fuertes daños en las hojas del café, donde las larvas hacen grandes minas lagunares. Entre sus predatores, se halló a la avispa Eumenes sp. las que cortan la epidermis de las hojas minadas y extraen a dichas larvas para llevar a sus nidos; entre los parásitos, se registró a la avispita de la familia Eulophidae, Neochrysochais sp.

Oruga blanca o Megalopyge sp.

Las orugas de esta mariposa se alimentan de las hojas de las guayabos, cítricos y nísperos; hacen un cocón en las ramas con sus pelos o hilos de seda para empupar

Bicho del cesto o bicho del canasto: Oeketicus kirbyi Guild.

Las larvas se alimentan de las hojas de los paltos, de los guayabos, chirimoyos y nísperos; las orugas construyen capullos con hilos de seda y restos de hojas para vivir.

Polilla del fruto del pacae: Oletreutidae.

Las larvas de esta mariposa, se presentan haciendo daños serios en los frutos del

pacae, destruyen el pedúnculo y mesocarpio con la consiguiendo caída y pudrición secundaria del fruto.

Perro del naranjo: Papilio thoas Gram.

Las orugas de esta mariposa se mimetizan como excremento de ave y estiran una lengüeta simulando una serpiente sumado al desprendimiento de olores fétidos, se alimenta de las hojas de los cítricos, pero también tiene como hospedero al matico Piper angustifolium. El adulto es una mariposa grande de vuelo rápido y de color amarillo con bandas negras. Se presentan en bajas poblaciones.

Minador de hojas del chirimoyo: Phyllocnistis sp.

Las larvas de este microlepidoptero hacen grandes minas lagunares de color plateado como nubes en las hojas de los chirimoyos. Se ha registrado a dos avispitas parasitando de las subfamilias Entedontinae y Elachertinae.

Oruga minadora de la hoja de palto: Phyllocnistis sp.

Se presenta haciendo daños en el envés de las hojas, sus minas son serpenteantes; empupan en el envés doblando el borde de la hoja minada.

Gusano cachudo del chirimoyo o "lamón": Cocytius anteus

Las orugas de esta mariposa en los últimos estadios son bien grandes, son de color verde y simulan dar un salto al ser tocado, se alimentan de las hojas del chirimoyo que

se su único hospedero, en el suelo se aprecia sus excrementos verdes oscuro en trocitos característicos debajo de la planta.

Orden coleóptera

Mashcull moscardón o ragau: Ancistrisoma klugi Curtis

Es una plaga ocasional que se presentan en los meses de noviembre de cada dos años. Los daños en los frutales, lo realizan el estado adulto de esta plaga, destruyen vorazmente las hojas, flores y frutos en formación de los cítricos paltos, chirimoyos, pacae y ciruelo. Las larvas de color blanco y cabeza marrón son de tipo escarabeiforme, viven en el suelo alimentándose de raíces de las hortalizas del valle, significando un gran problema.

Gorgojo negro del platano: Cosmopolites sordidus Germar

Se ha encontrado haciendo daños a las larvas y adultos de esta especie en el pseudotallo, raíces e hijuelos de los plátanos de la zona. Las larvas son de color blanco tipo curculioniforme con una pequeña cabeza. Los adultos simulan estar muertos al ser tocados, ya que no se mueven. Siempre se les encuentra debajo de la planta, pero en muy pocas ocasiones se les ha visto volar por las noches.

Gorgojo de la raíz y el tallo del plátano: Metamasius hemipterus L

Esta plaga se registró haciendo daños en el seudotallo a diferencia del gorgojo negro Cosmopolites sordidus, pero, aunque en menor intensidad. Sus larvas son similares al gorgojo negro pero sus adultos son activos para esconderse y volar.

Taladro grande del pacae: Stenodontes sp

Las larvas y adultos de este insecto son xilófagos y hacen galerías en los troncos de los árboles viejos. Esta especie también se le encuentra en chirimoyo y sauce (Salix alba).

Broca del café: Stephanoderes hampei Ferr

Los daños de esta plaga se realizan en los granos del café, donde las larvas y adultos hacen galerías, dando como resultado el café brocado. La hembra perfora el ombligo del fruto para depositar sus huevos y junto a sus larvas carcomen los cotiledones de la semilla.

Orden díptera

Mosca nativa de la fruta: Anastrepha distincta Wied

Las larvas de este destruyen el mesocarpio del fruto del pacae, produciendo pudrición secundaria y caída de los frutos afectados. El pacae es un único hospedero de esta especie.

Mosca peruana de la fruta: Anastrepha fraterculus Wied

Tienen una fuerte presencia casi en todos los frutales del valle: cítricos, guayabo, chirimoyo, níspero, mango, entre otros; las larvas destruyen el mesocarpio de los frutos, con la consecuente pudrición secundaria y caída de los mismos. Su densidad poblacional es alta causando grandes pérdidas. Se ha encontrado como parásitos a la avispita negra Pseudocoila carvalhoi y a la avispita roja Opius trinidadensis Gahan.

Mosca mediterránea de la fruta: Ceratitits capitata Wied

Se le ha encontrado parasitando principalmente al café, como único hospedero; aunque se ha podido registrar, en naranjo dulce pero en muy bajo porcentaje, de 100 moscas recuperadas en laboratorio, solo una era Ceratitis capitata, lo que demuestra que el clima no es adecuado para esta especie. Las larvas destruyen el mesocarpio del fruto, con daños similares a la mosca peruana.

Orden Himenóptera

Hormiga cortadora o "coqui": Atta sexdens L

Las hormigas cortan las hojas de las plantas por las noches, llegando a defoliarlas. Se ha registrado esta especie en cítricos, ciruelo del fraile, duraznos y mango. La densidad poblacional de esta especie es muy baja que casi se encuentra al borde de la extinción, pero conservan nidos subterráneos en algunas zonas del valle.

Abeja silvestre: Megachile centuncularis

Los daños están: limitados a cortar las hojas tiernas en semiluna de los cítricos para hacer sus nidos bajo el suelo, aunque también corta las hojas del rosal, por lo que se le conoce como abeja cortadora de hojas del rosal, de distribución mundial.

Cantidad de insectos dañinos por especie frutal agrupados por órdenes

Figura 1. *Insectos dañinos a los cítricos según número de especies por orden de insectos*

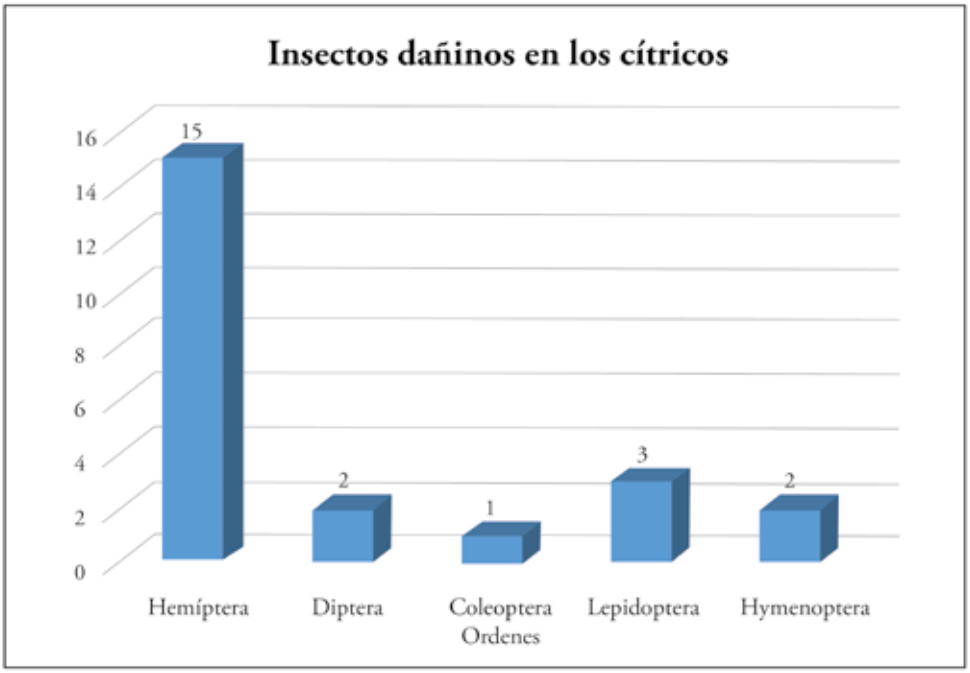


Figura 2. *Insectos dañinos a los paltos*

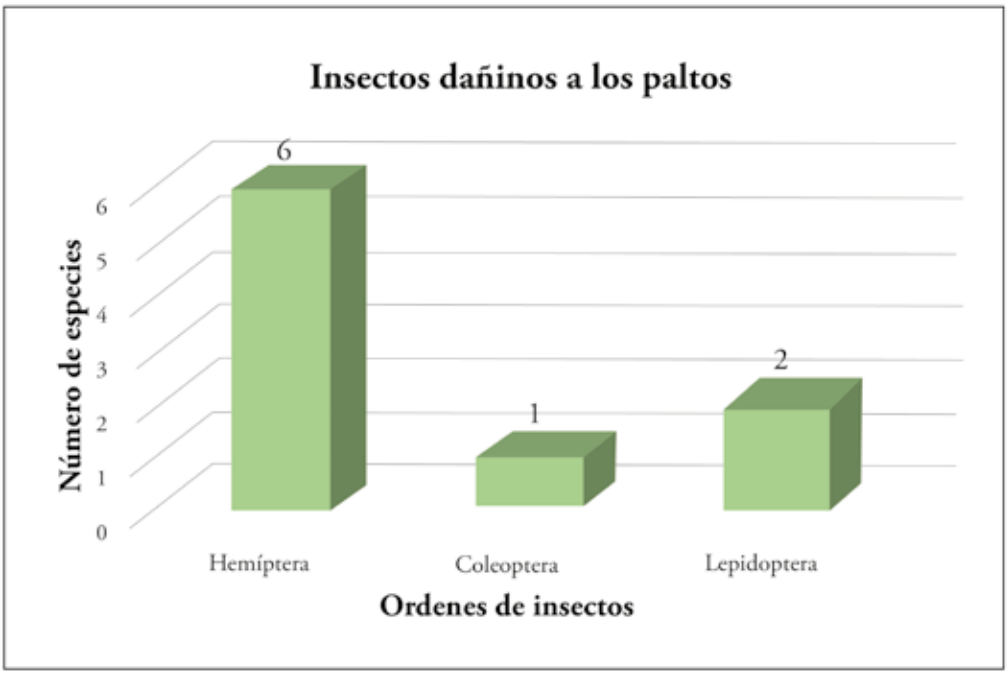


Figura 3. *Insectos dañinos a los paltos según número de especies por orden de insectos*

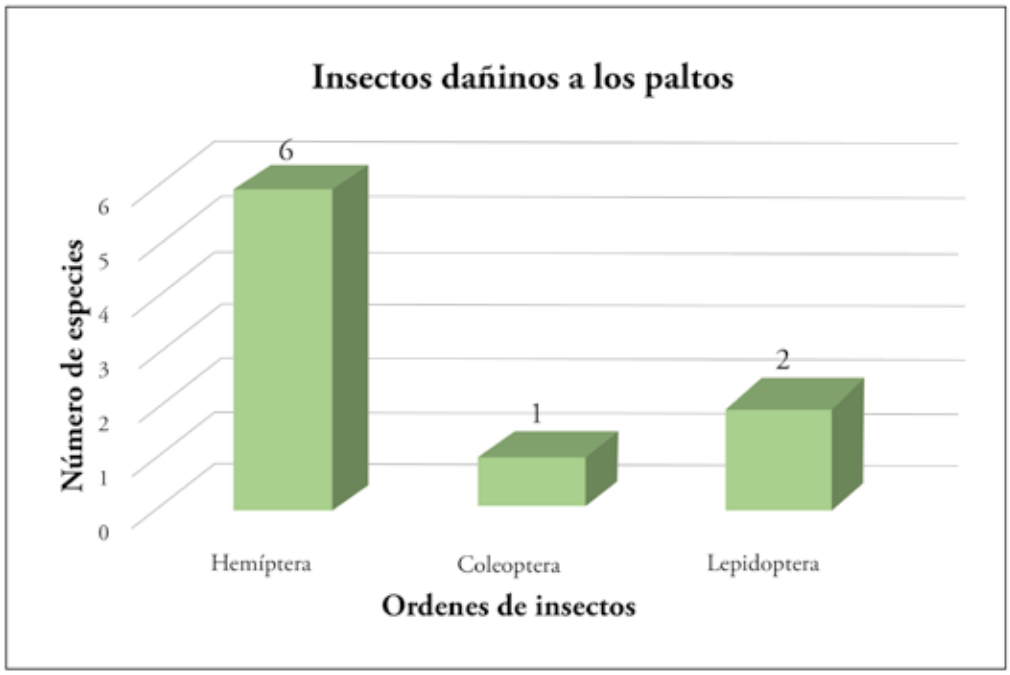


Figura 4. *Insectos dañinos a los mangos según número de especies por orden de insectos*

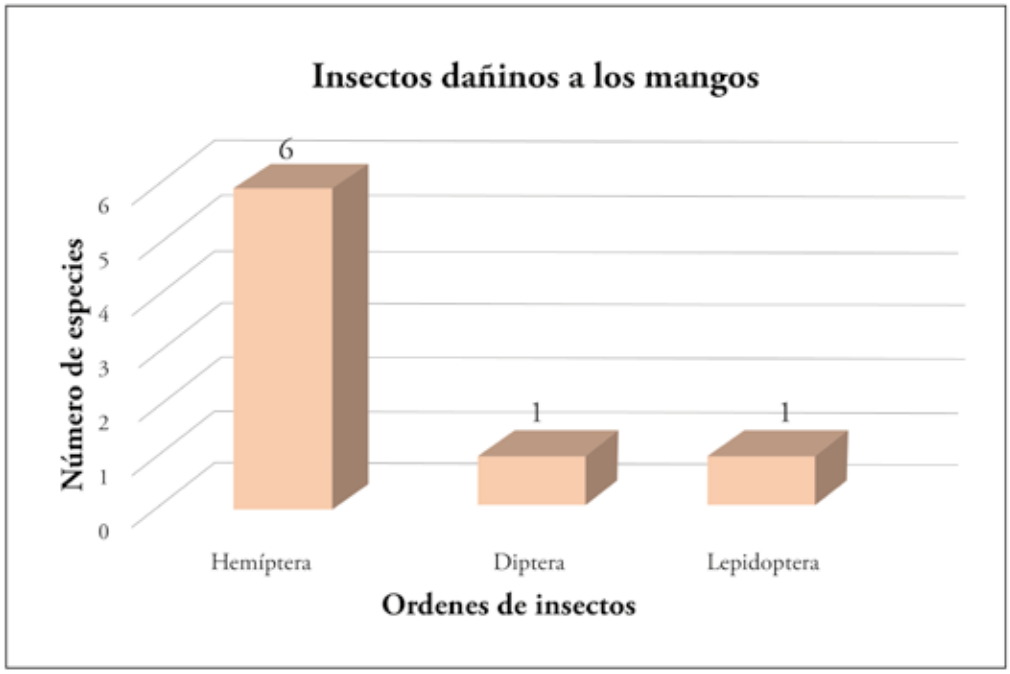


Figura 5. *Insectos dañinos a los guayabos según número de especies por orden de insectos*

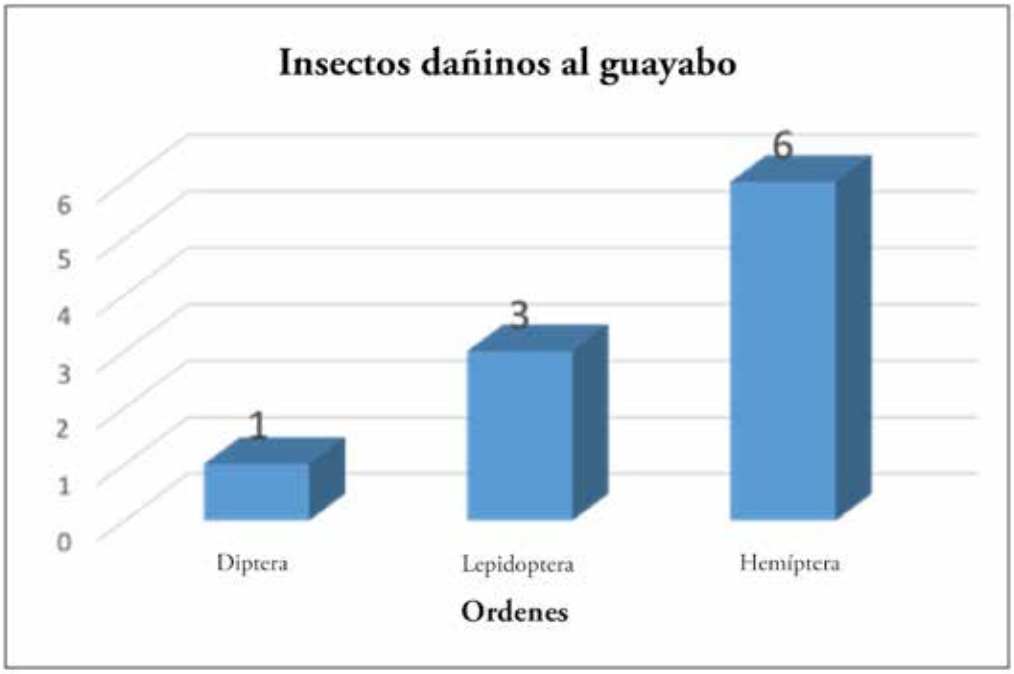


Figura 6. *Insectos dañinos a los pacaes según número de especies por orden de insectos*

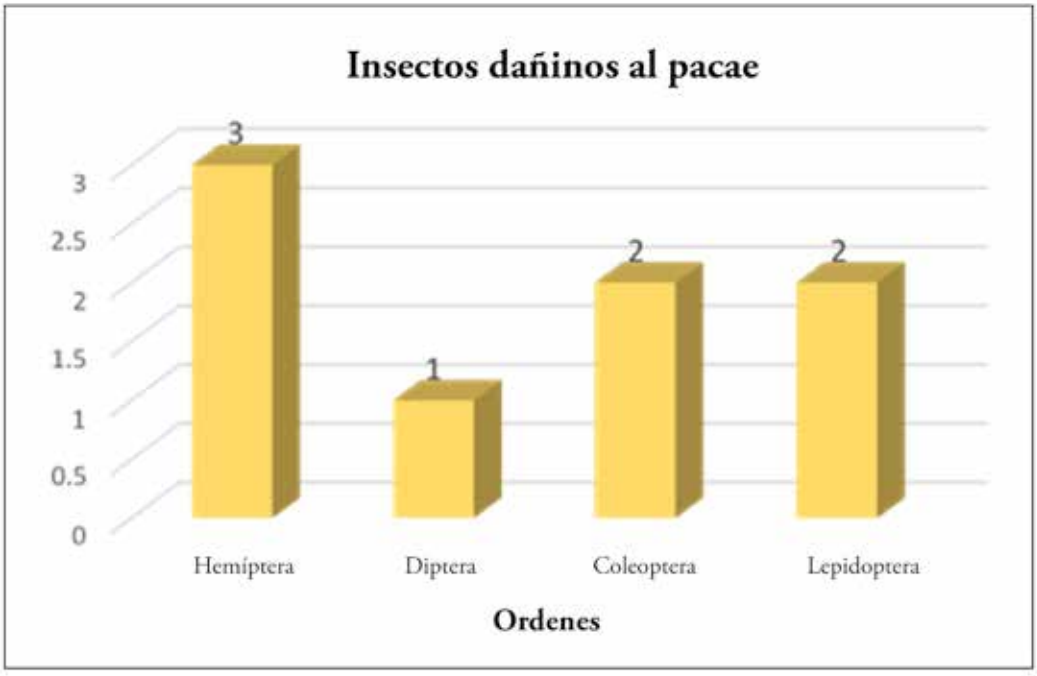


Figura 7. *Insectos dañinos a los cafetos según número de especies por orden de insectos*

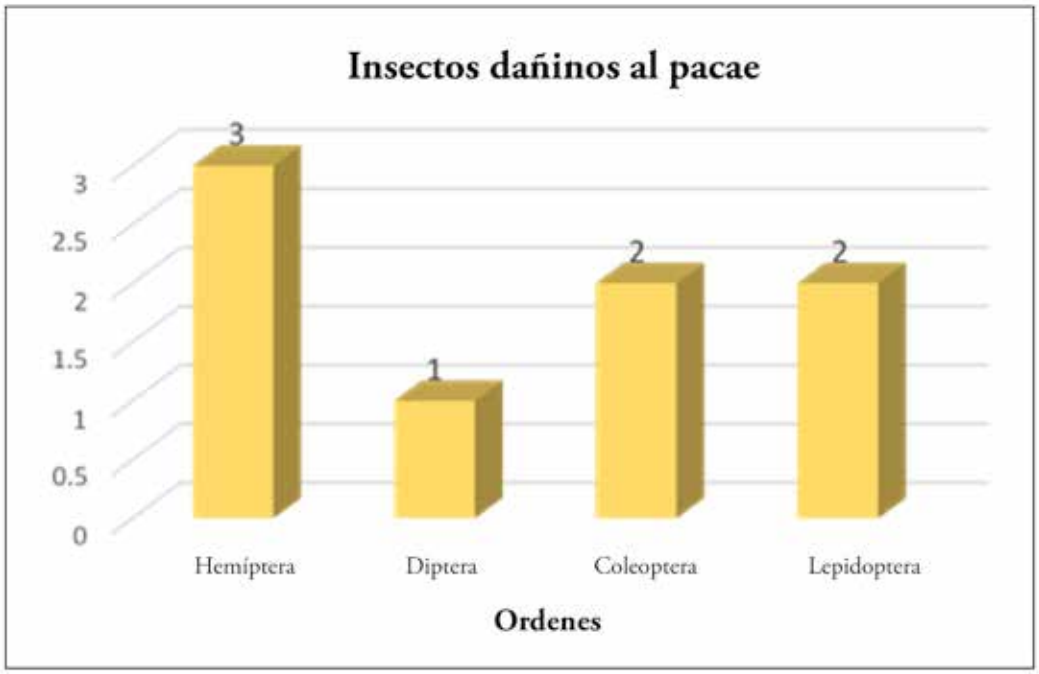


Figura 8. *Insectos dañinos a los chirimoyos según número de especies por orden de insectos*

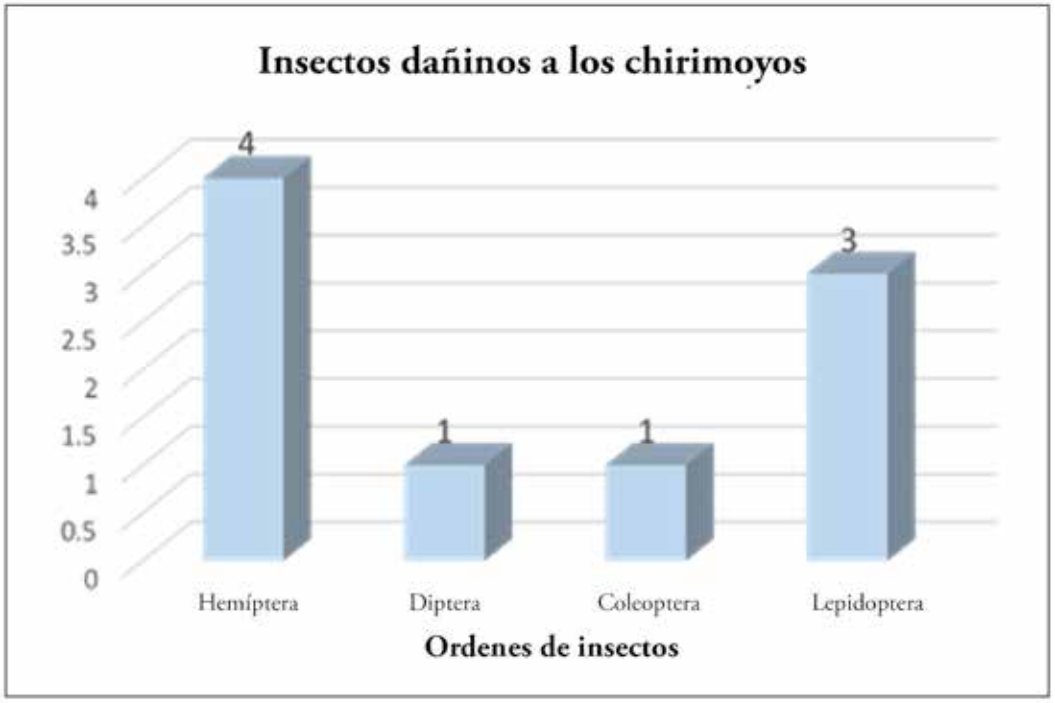
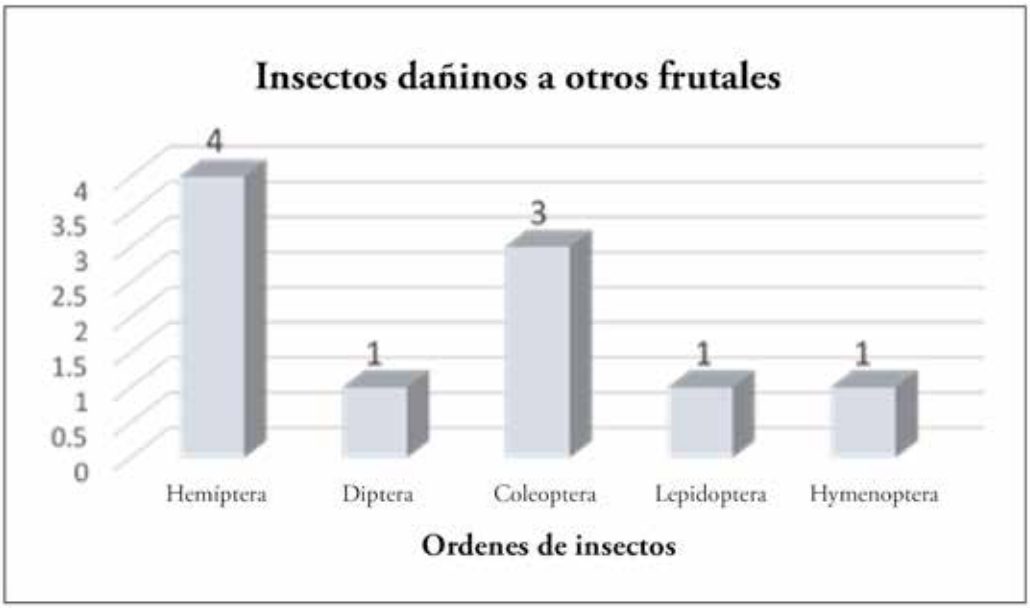


Figura 9. *Insectos dañinos a otros frutales según número de especies por orden de insectos*



Las figuras 1 al 9, muestran que los homópteros son la mayoría de especies insectiles, seguido de los lepidópteros en todos los frutales.

Figura 10. *Insectos dañinos a los frutales según número de especies por orden de insectos*

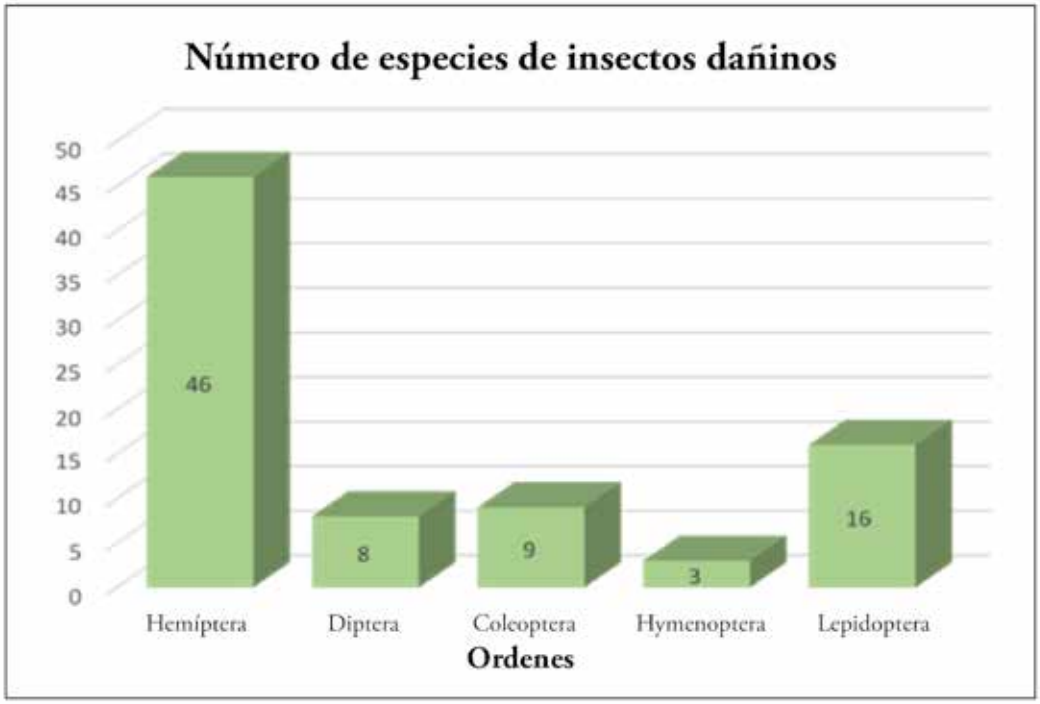
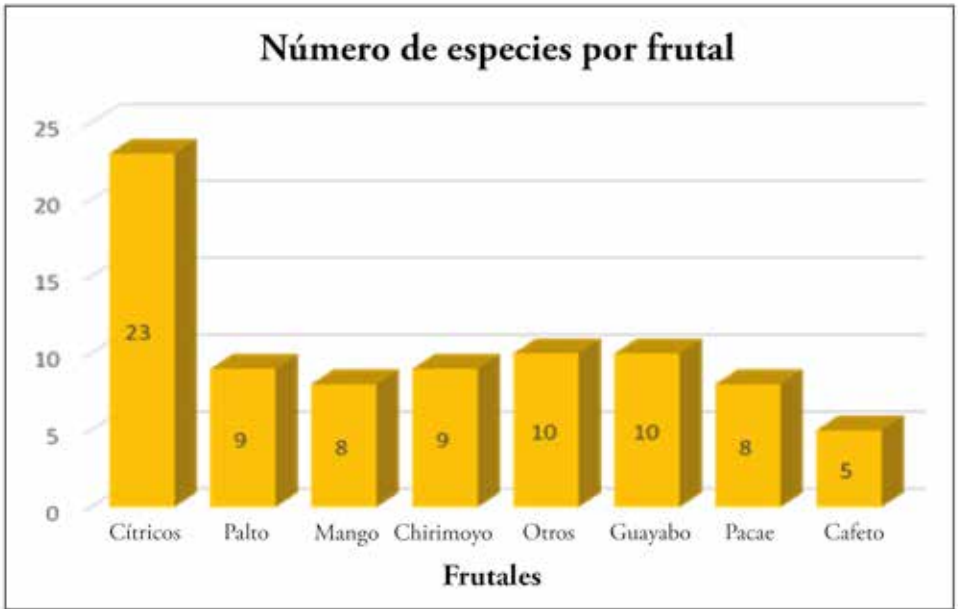


Figura 11. *Insectos dañinos a los frutales según número de especies por especie frutal*



Las figuras 10 y 11, los homópteros son los que agrupan a la gran mayoría de especies plagas a los frutales, seguido de los lepidópteros. Asimismo, los cítricos son los frutales donde se hospedan la mayoría de especies de insectos dañinos.

Figura 12. *Insectos parasitoides en los frutales según número de especies por familia de insecto*

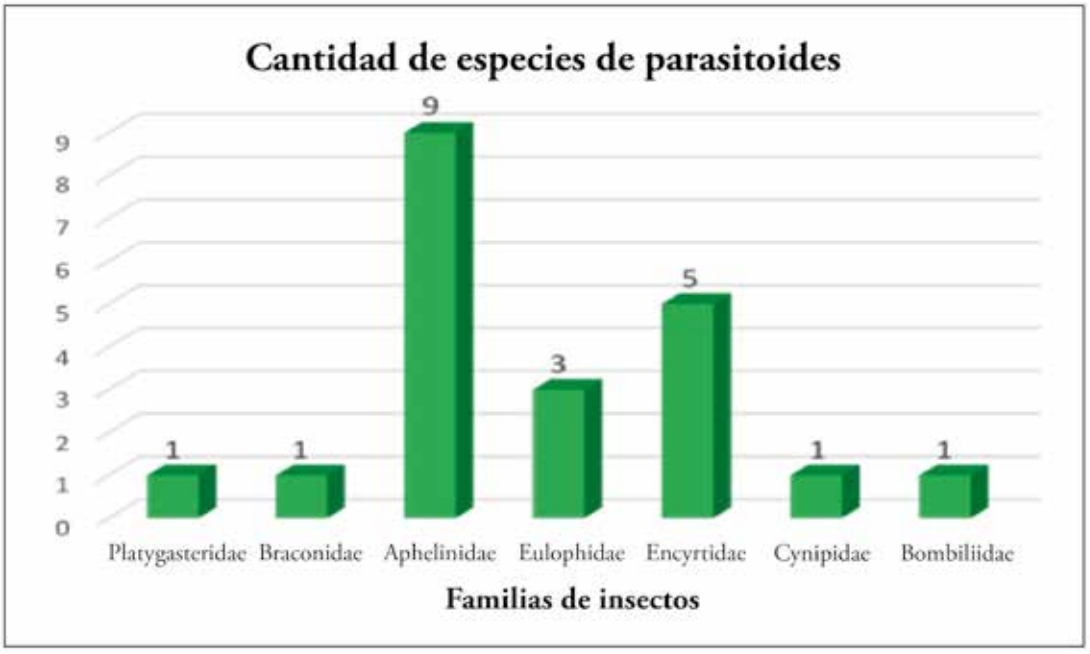


Figura 13. *Insectos predatores en los frutales según número de especies por orden de insectos*

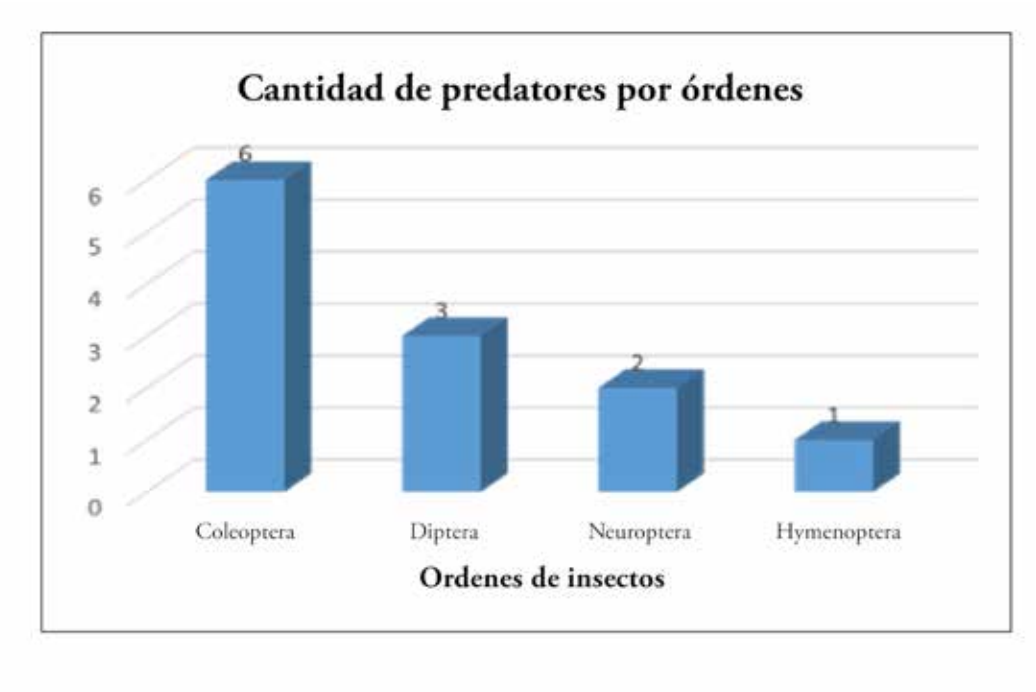
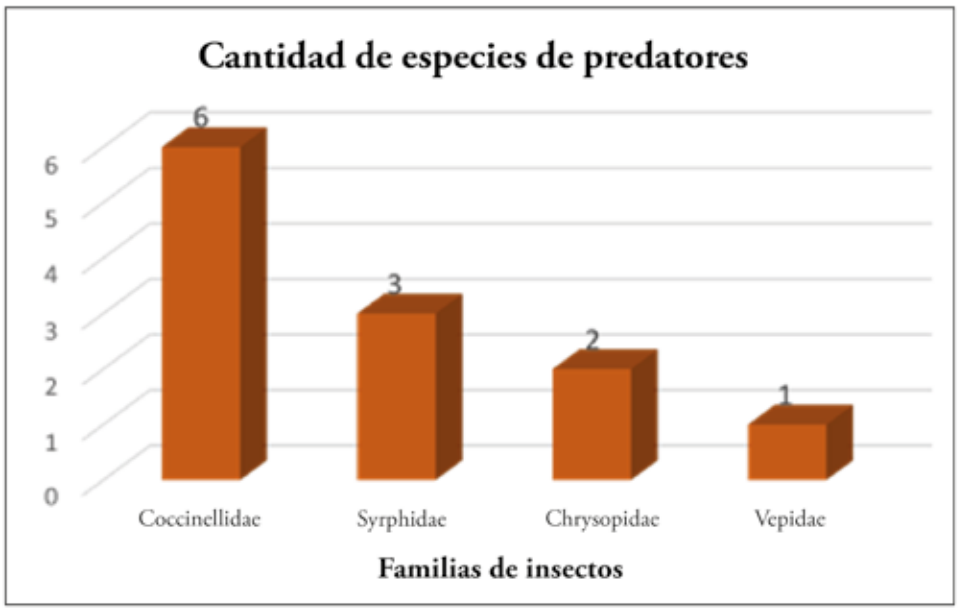


Figura 14. *Insectos predatores en los frutales según número de especies por familia*



En la figura 12 se observa que casi el 95% de parasitoides son himenópteros, solo uno es díptero. Los aphelinidos son el grupo principal de parasitoides seguido de los encurtidos en los frutales del valle de Huánuco.

En la figura 13, se aprecia que los coleópteros son los principales predatores seguido de los dípteros en los frutales del valle de Huánuco.

En la figura 14, se aprecia que los Coccinellidae son los principales predatores seguido de los Syrphidae en los frutales del valle de Huánuco.

Figura 15. *Niveles de densidad poblacional estimada de insectos dañinos por especie frutal*

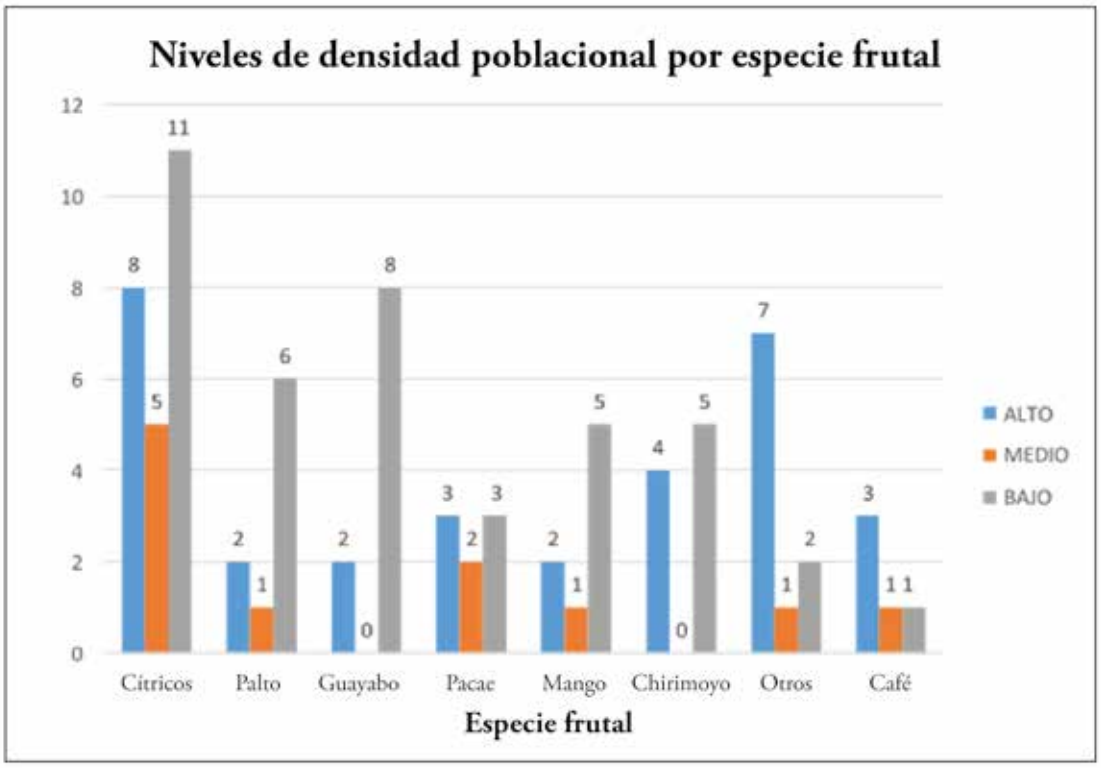
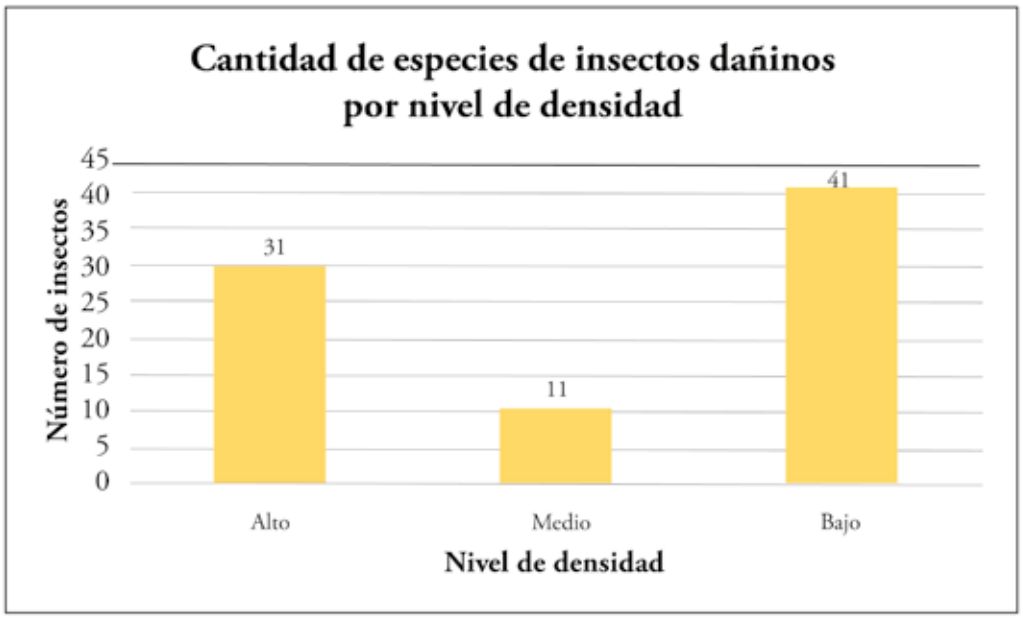


Figura 16. *Cantidad de especies de insectos dañinos según niveles de densidad poblacional estimada*



De las figuras 15 y 16 se puede afirmar que la mayoría de insectos dañinos se ha estimado en un nivel bajo, seguido del nivel alto que es considerable por las condiciones agroecológicas del valle de Huánuco. En el nivel medio se encuentran pocas especies insectiles.

Identificación de plantas hospederas alternas

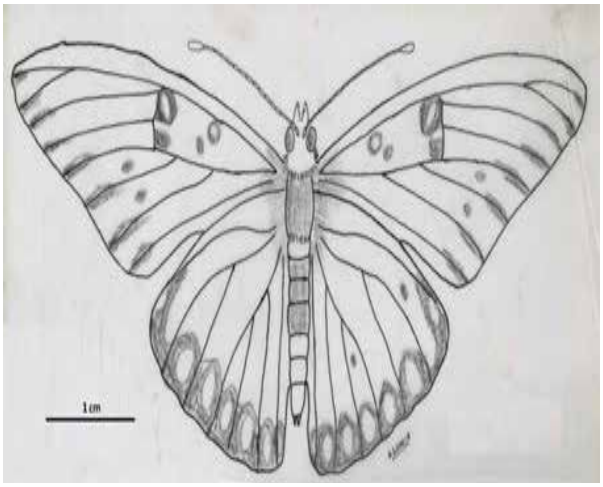
Se ha registrado a la queresa Icerya purchasi Mask. hospedando junto con su controlador biológico australiano Rodolia cardinalis Muls. en varias especies de plantas en el valle de Huánuco, las mismas que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 12. *Identificación de plantas hospederas alternas*

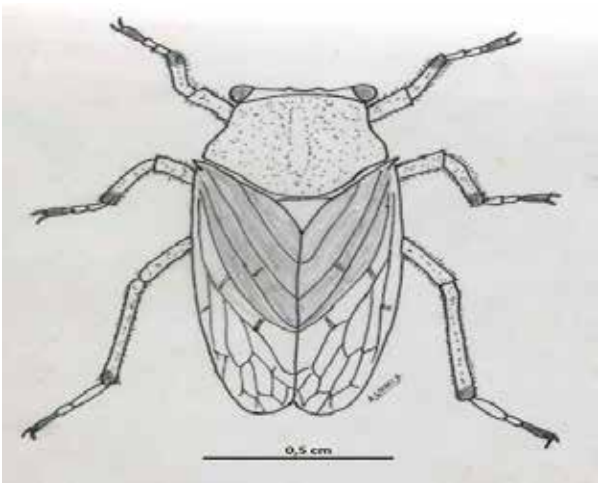
Nombre común	Nombre científico	Familia de la planta	Insecto que hospeda	Planta frutal que daña
Flor del Mundo	*Leonotis Nepetifolia*	Lamiaceae	Icerya purchasi Mask	Varios
Frijol Palo	*Cajanus cajan*	Fabaceae	Icerya purchasi Mask	Varios
Rosa	*Rosa odorata*	Rosaceae	Icerya purchasi Mask	Varios
Retama	*Retama sphaerocarpa*	Fabaceae	Icerya purchasi Mask	Varios
Sauce blanco	*Salix alba*	Salicaceae	Megalopyge sp. Fidicina pronoe	Pacae
Matico	*Piper angustifolia*	Piperaceae	Papilio thoas	Cítricos

La primera especie de planta se ha registrado como hospedera en 1991 y se ha encontrado de manera abundante como maleza al borde de las pistas y campos cultivados por su gran adaptación a los espacios secos; de igual manera la segunda especie se registró como hospedera con altas densidades poblacionales de la plaga y su controlador en el año 2015, pero solo en espacios cultivados. La tercera y cuarta especie se registró como hospedera en el año 1991, pero en menor densidad.

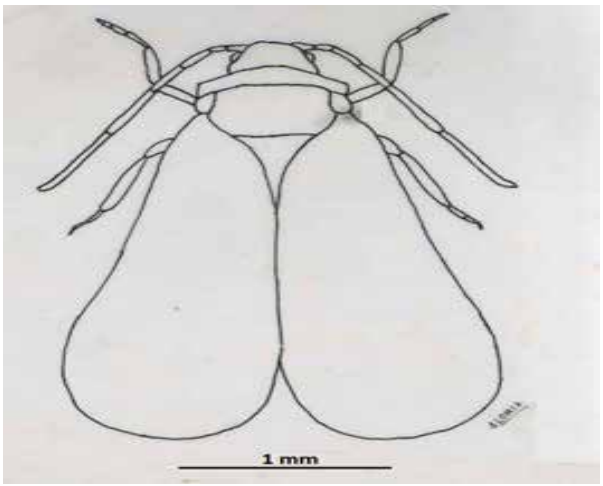
Tabla 13. *Insectos dañinos y benéficos en orden alfabético realizados por el autor*



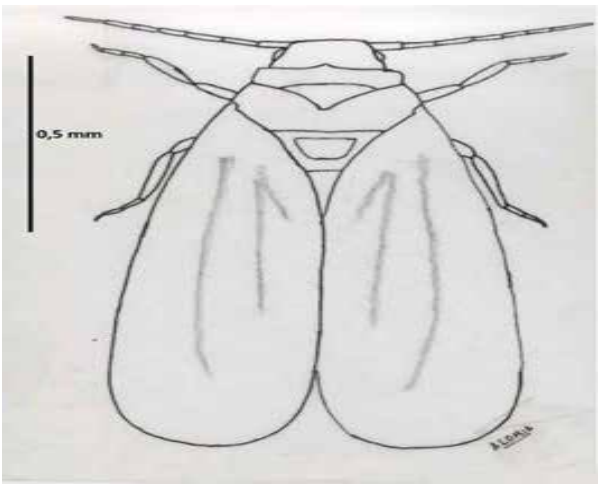
1.Agraulis vanillae



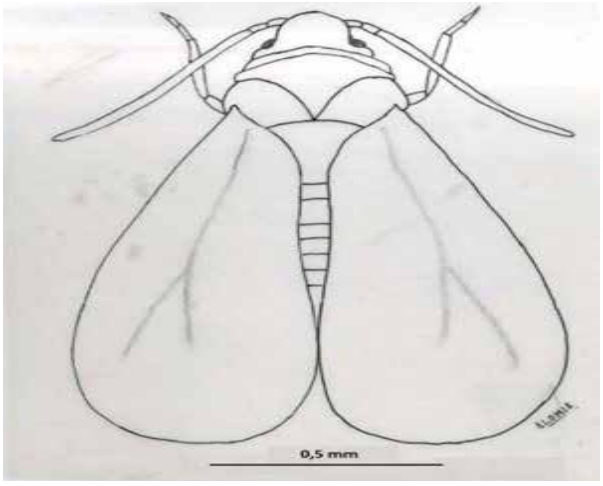
2. Ahetalion reticulatum



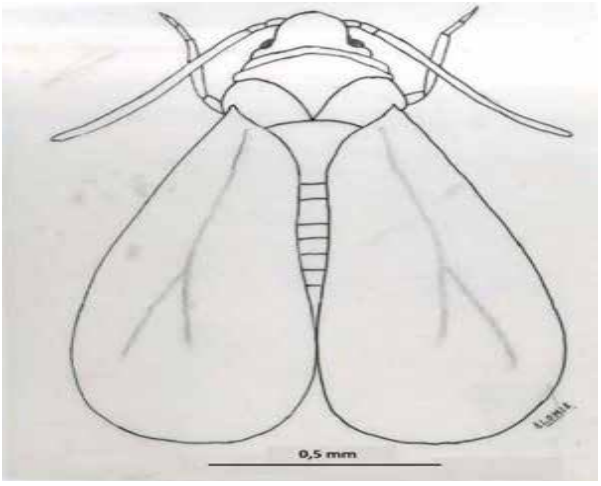
3. Aleurodicus dispersus



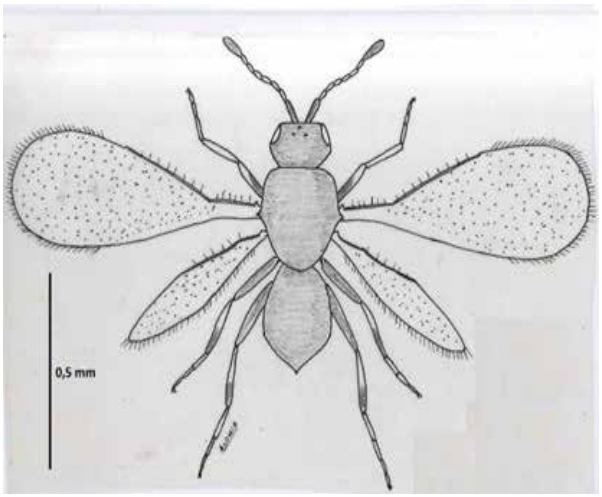
4. Aleurotrixus floccosus



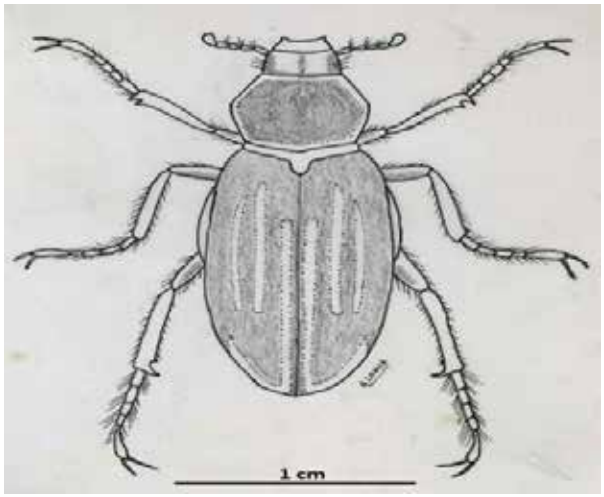
5. Aleurotrixus sp. (1)



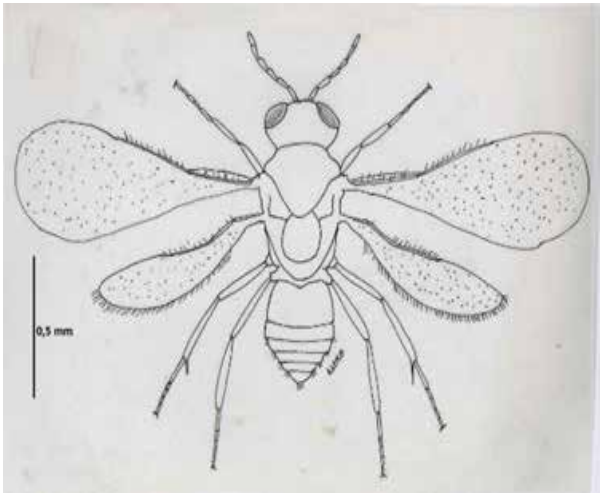
6. Aleurotrixus sp. (2)



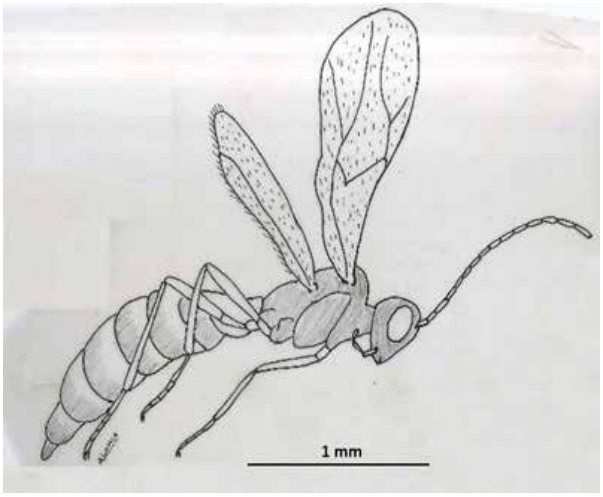
7. Amitus spinifera



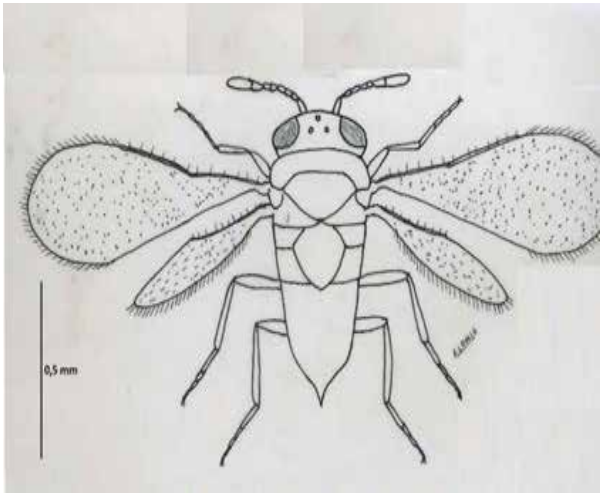
8. Ancistrosoma klugi



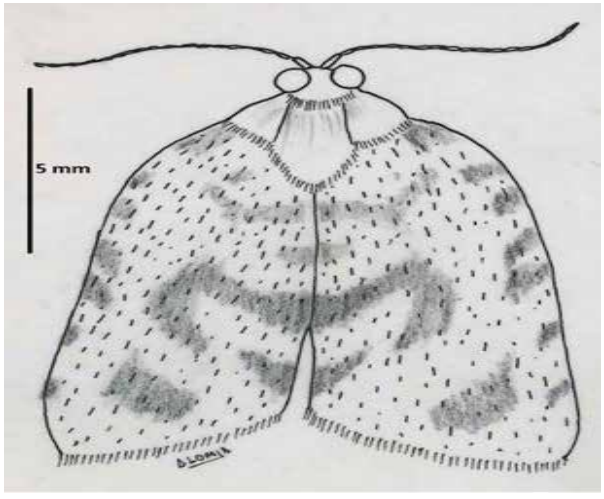
9. Aphelinidae



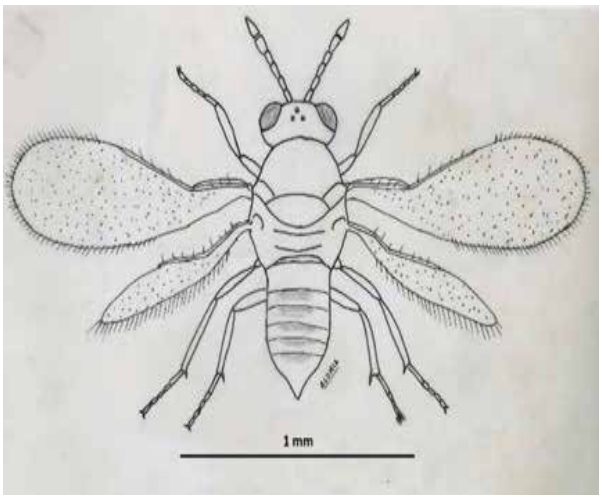
10. Aphidius



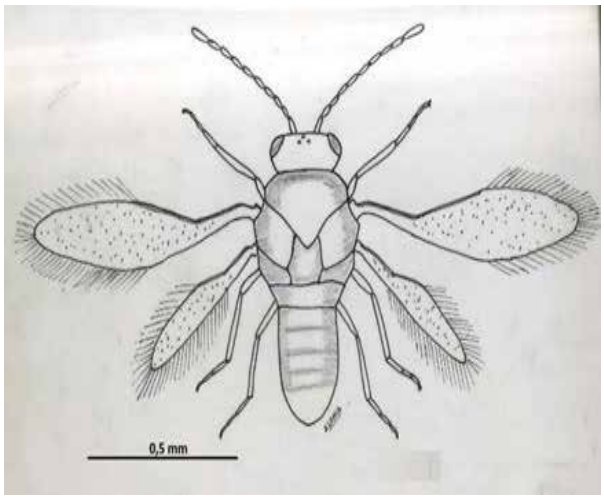
11. Aphytis lepidosaphes



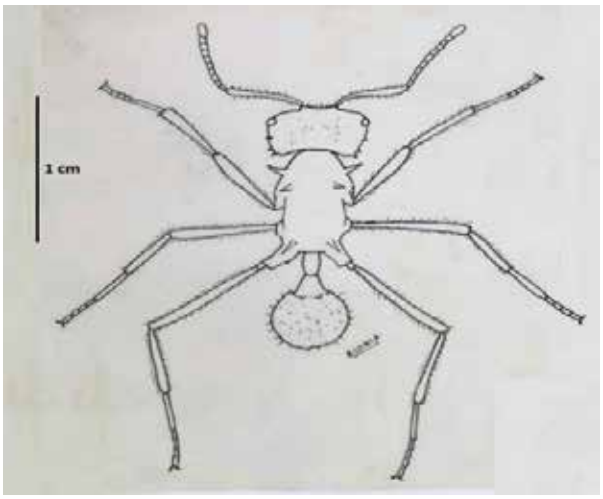
12. Argirotaenia sp.



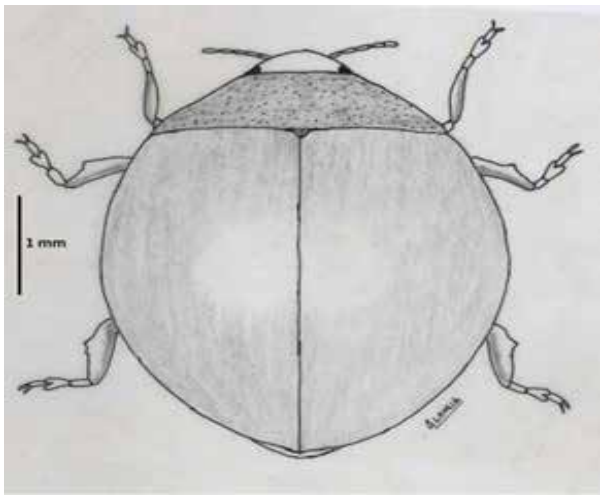
13. Arrenophagus



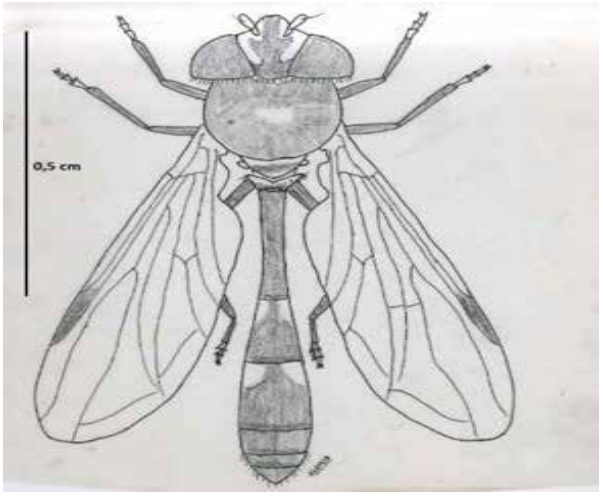
14. Aspidiotiphagus citrinus



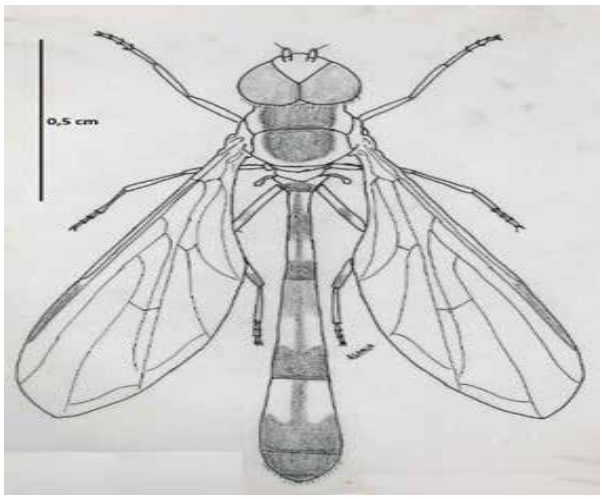
15. Atta sexdens



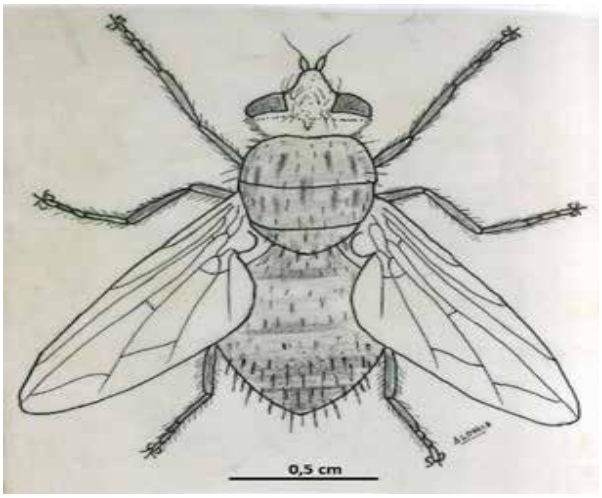
16. Azya sp.



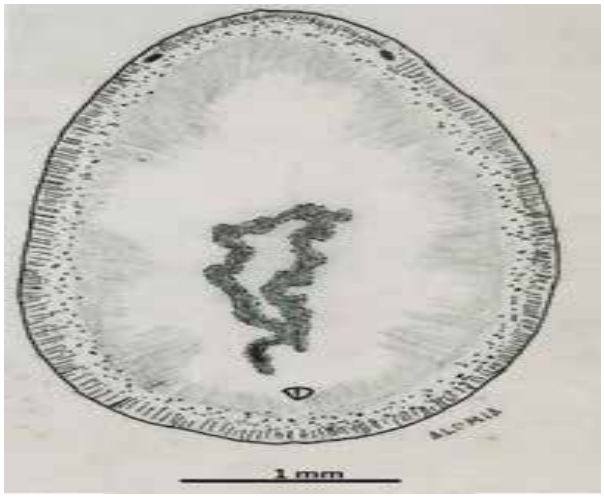
17. Pseudodorus clavatus



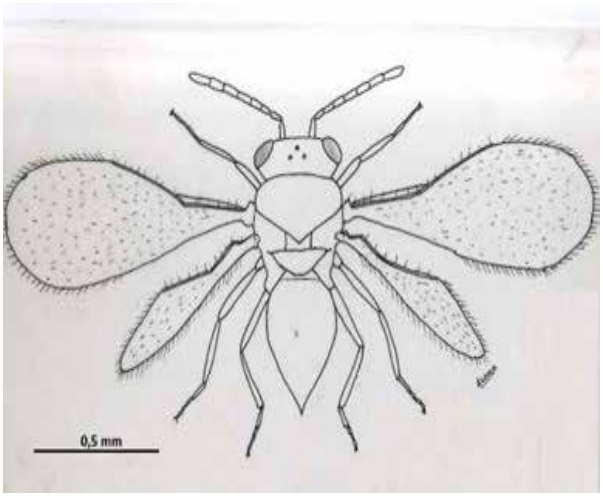
18. Baccha sp.



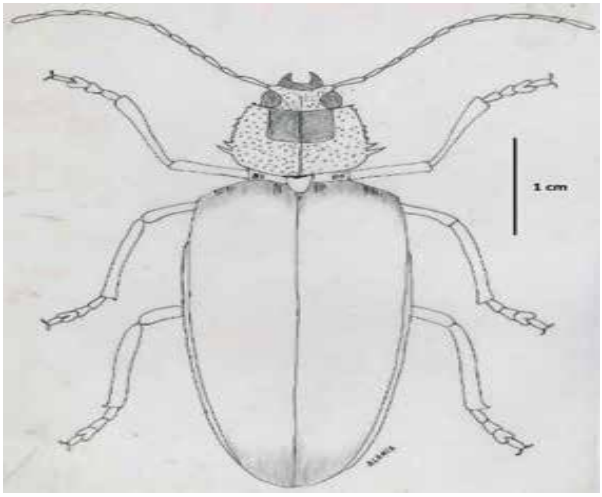
19. Bombyliidae



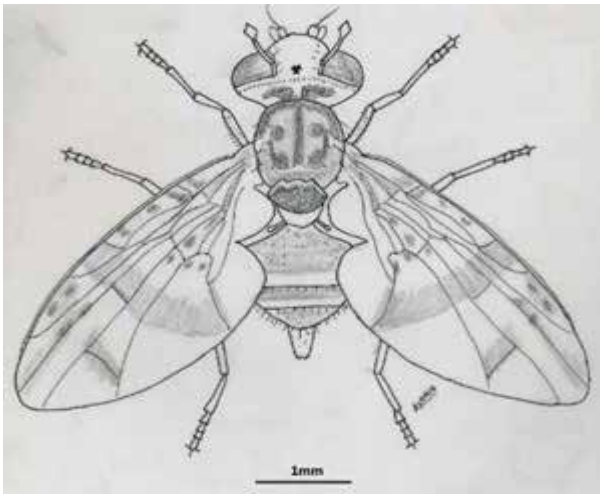
20. Coccus viridis



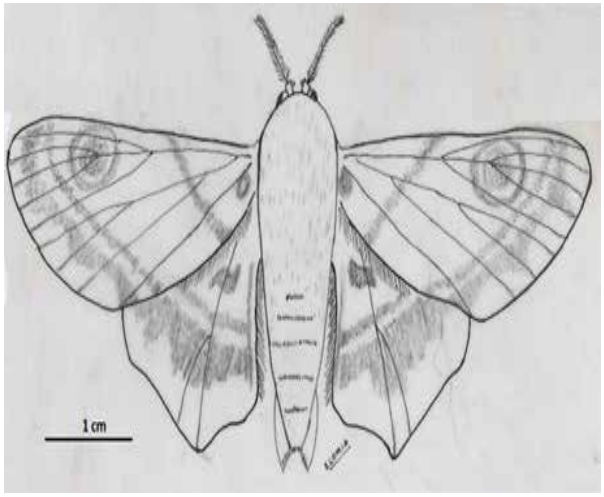
21. Cales noacki



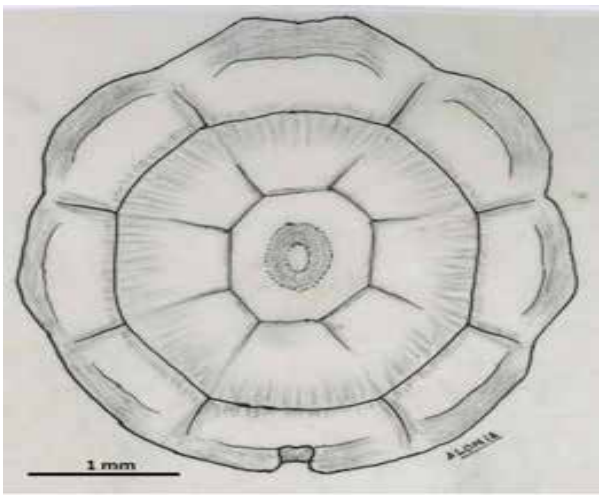
22. Stenodontes sp.



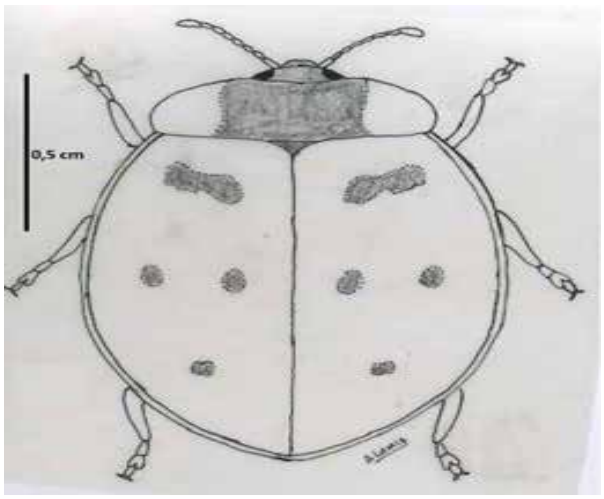
23. Ceratitis capitata



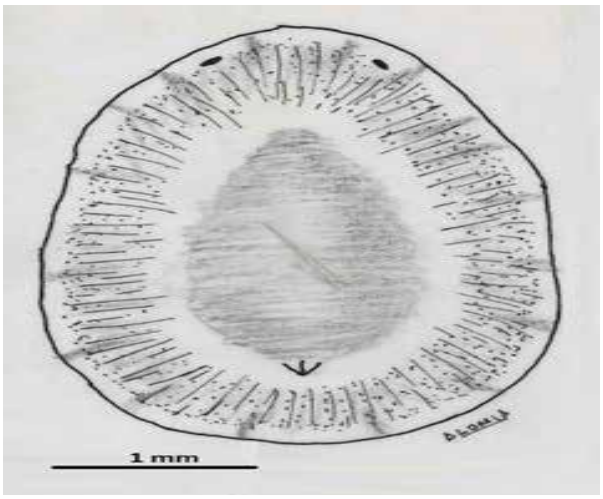
24. Hylesia sp.



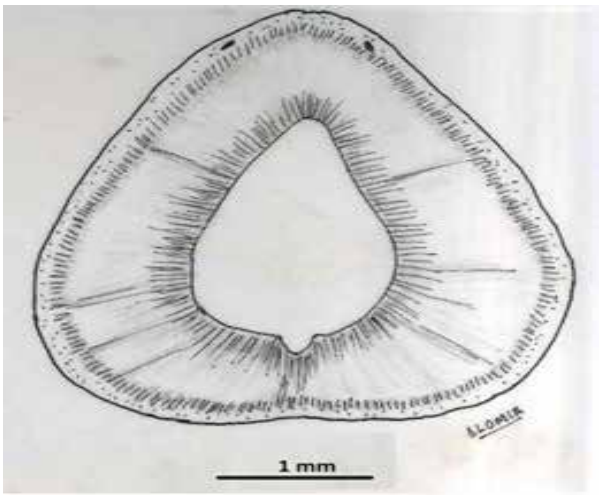
25. Ceroplastes floridensis



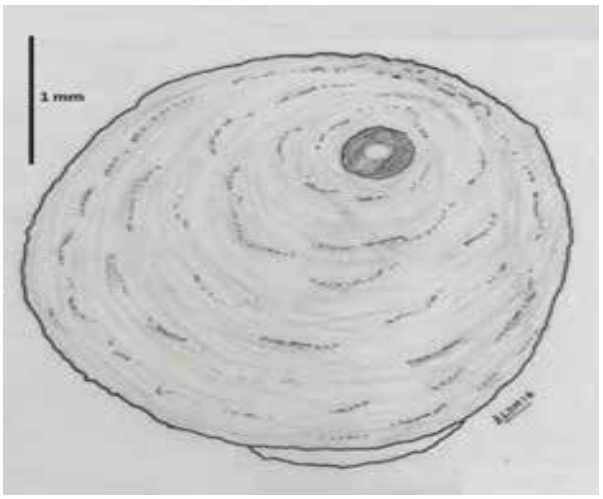
26.Coccinella sp.



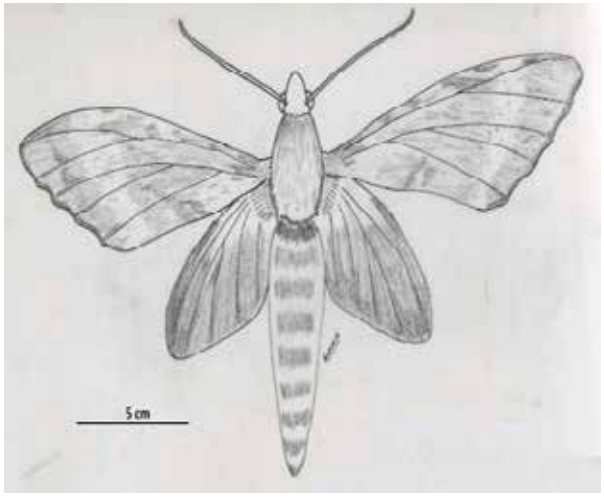
27. Coccus hesperidum



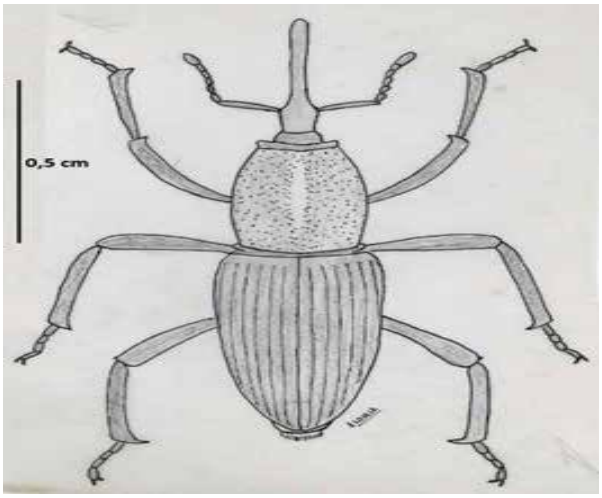
28. Protopulvinaria sp.



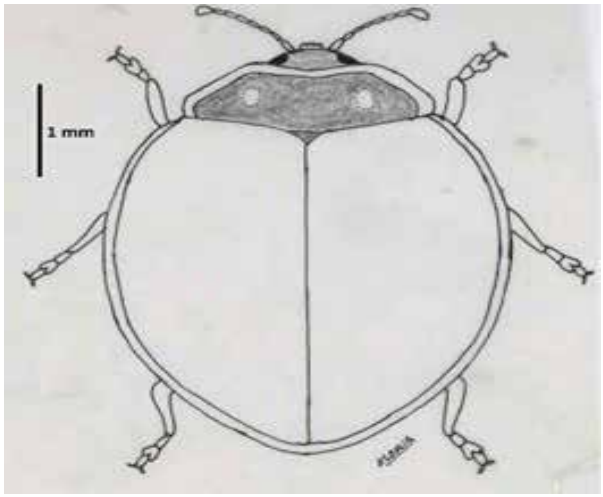
29. Conchaspis sp.



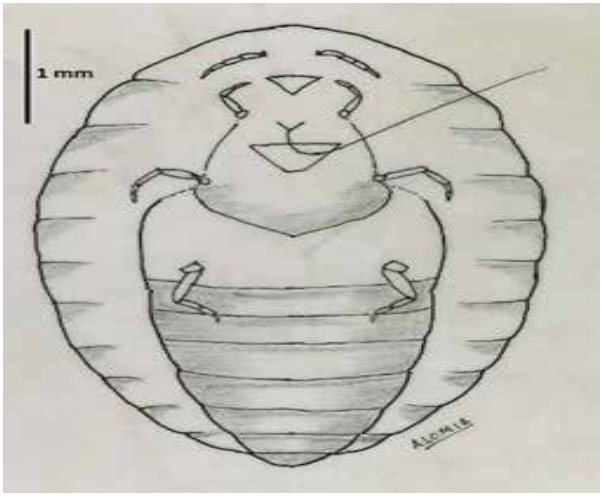
30. Cositius sp.



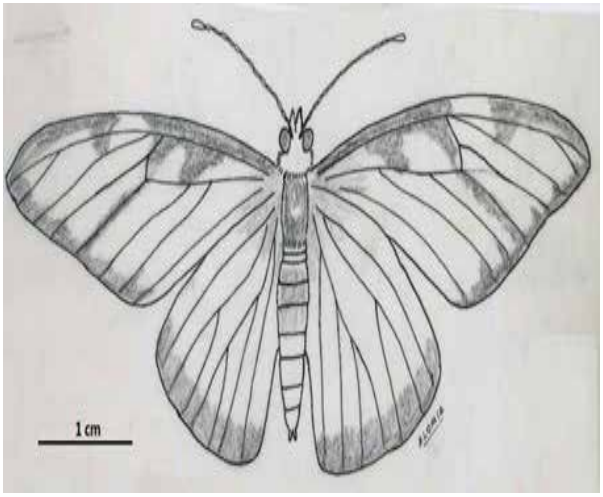
31. Cosmopolites sordidus



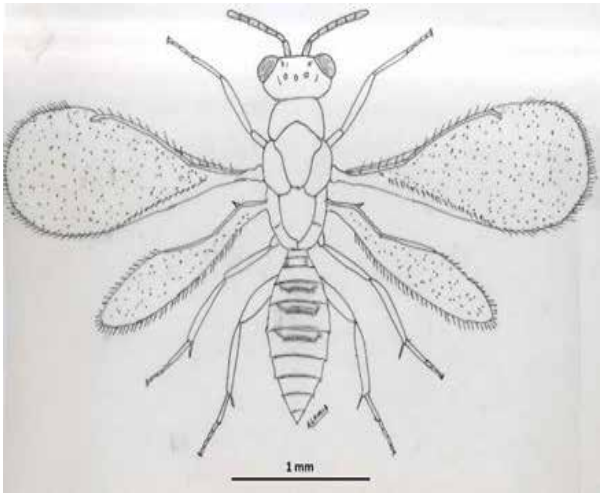
32. Cycloneda sanguinea



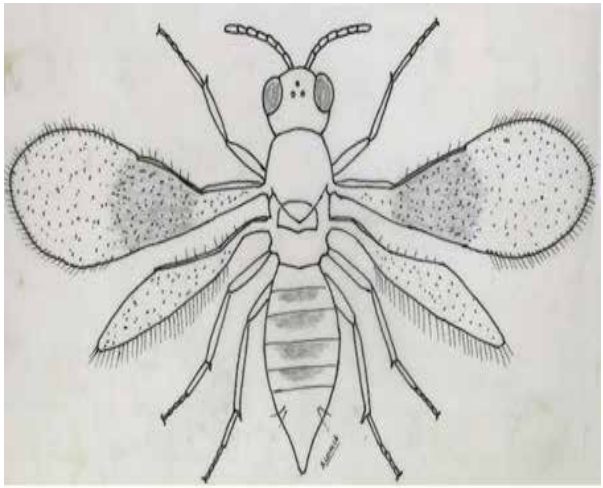
33. Dactylopius coccus



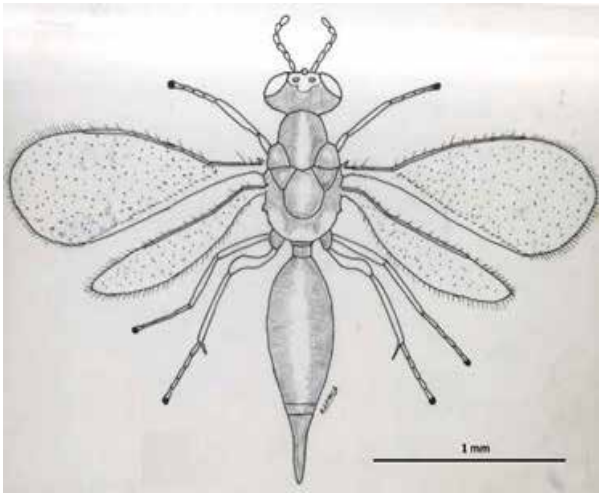
34. Diones juno



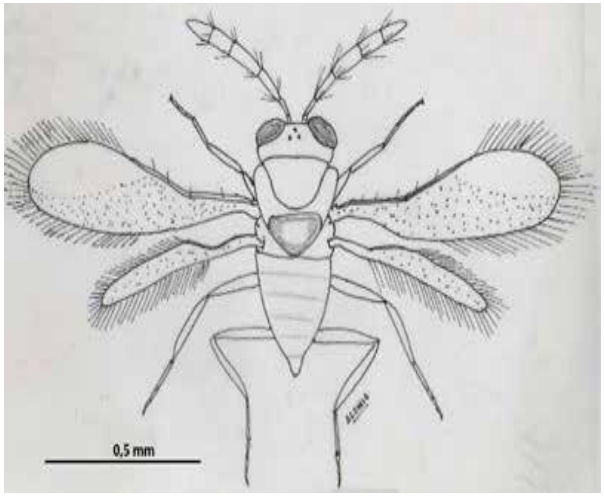
35. Elachertinae



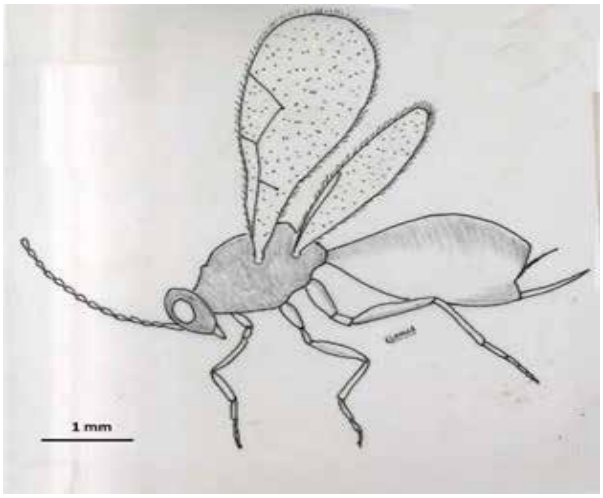
36. Encyrtus sp.



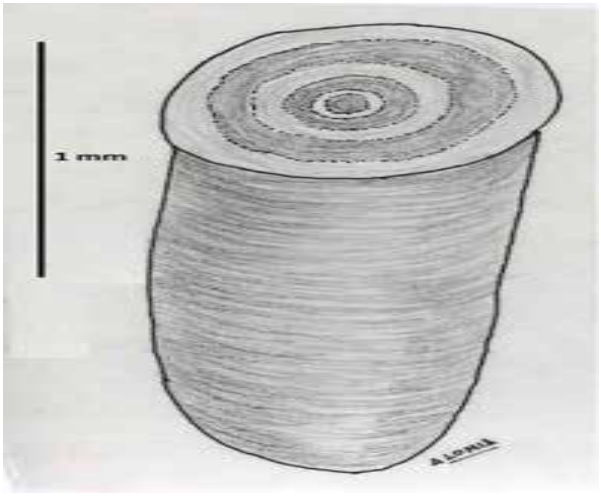
37.Entedontinae



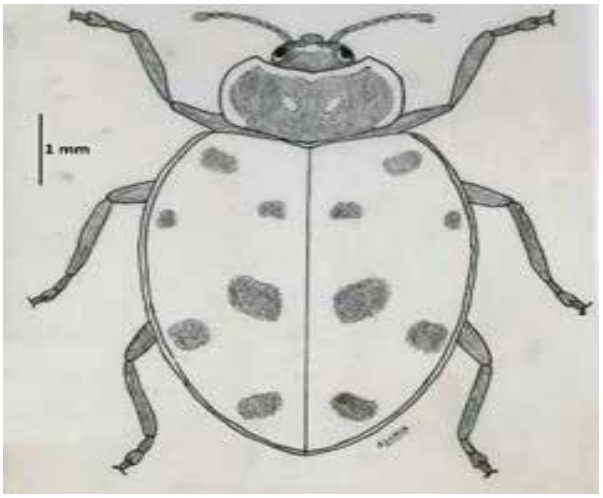
38. Eretmocerus sp.



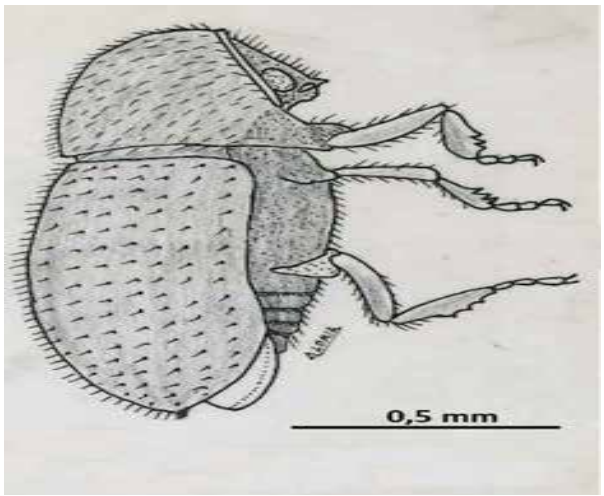
39. Eucoila sp.



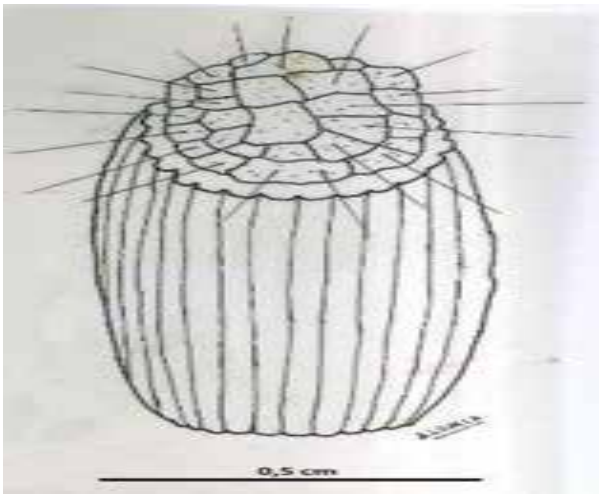
40. Diaspididae



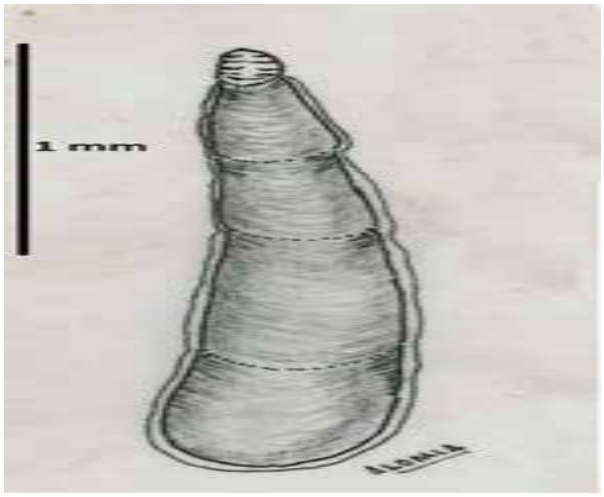
41. Hyppodamia convergens



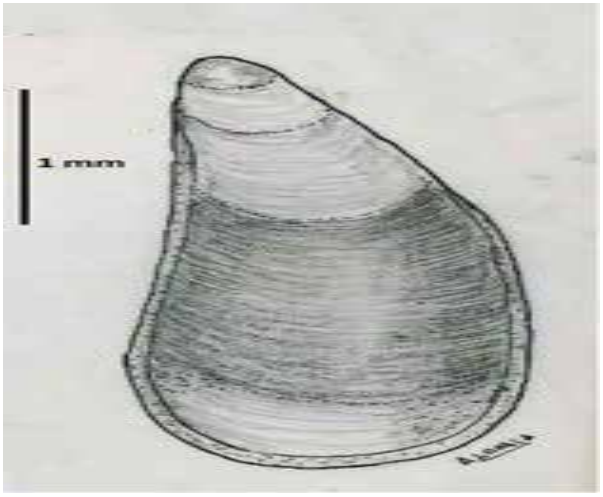
42. Hyppotenemus hampei



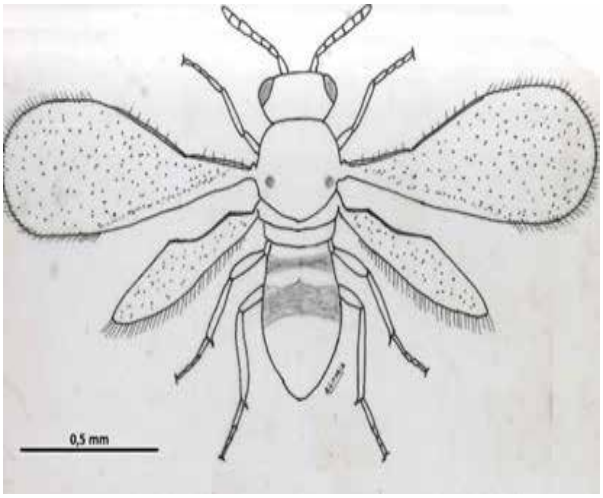
43. Icerya purchasi Mask.



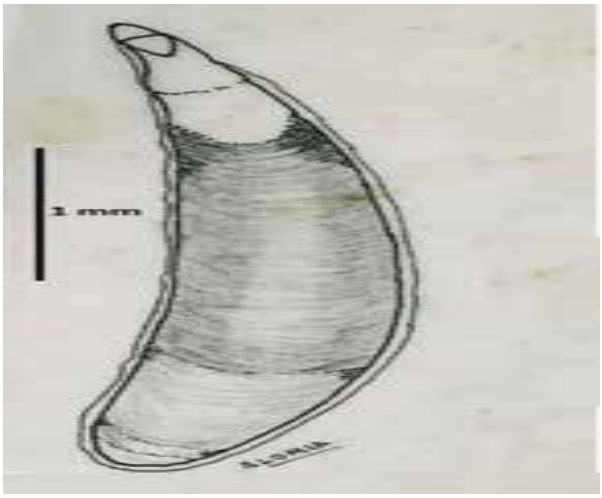
44. Ischnaspis longirostris



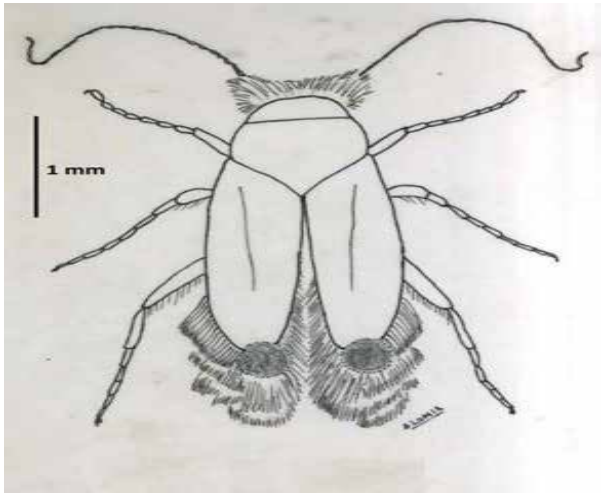
45. Lepidosaphes beckii



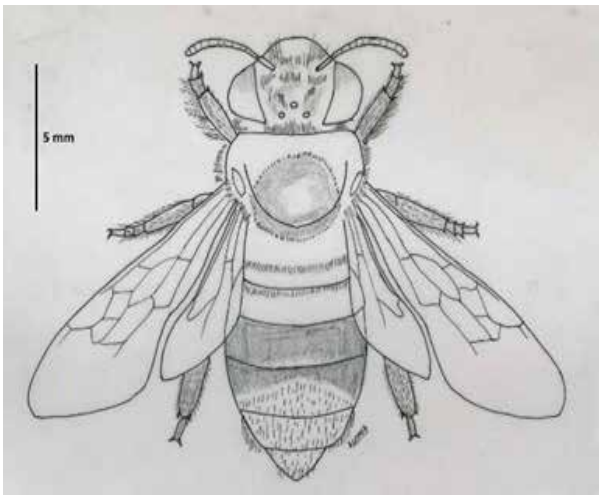
46. Encarsia sp.



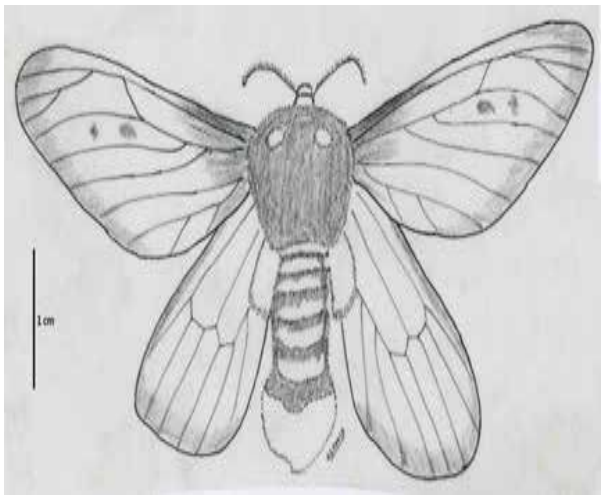
47. Lepidosaphes gloveri



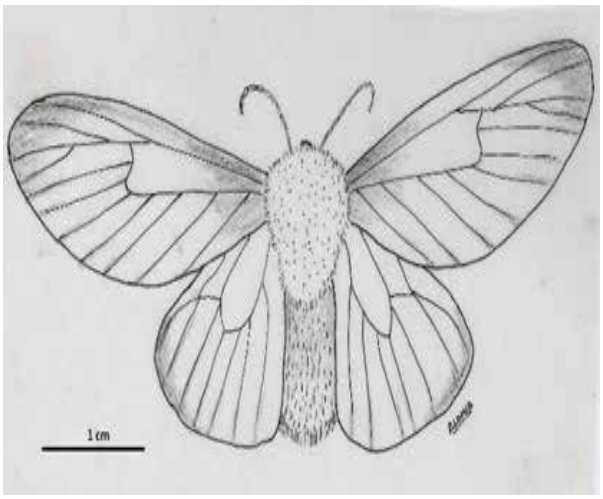
48. Leucoptera coffeella



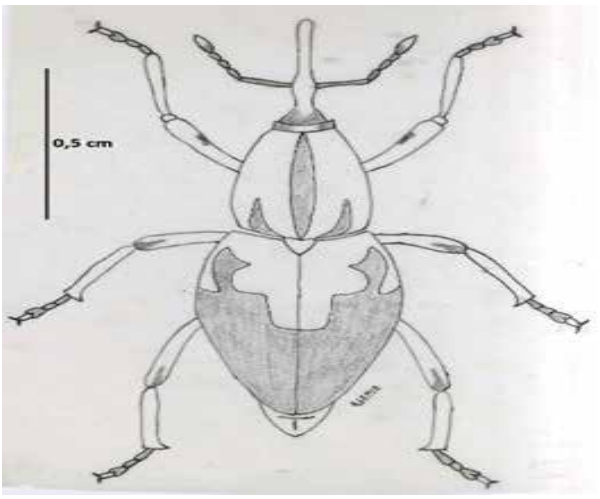
49. Megachile centaurus



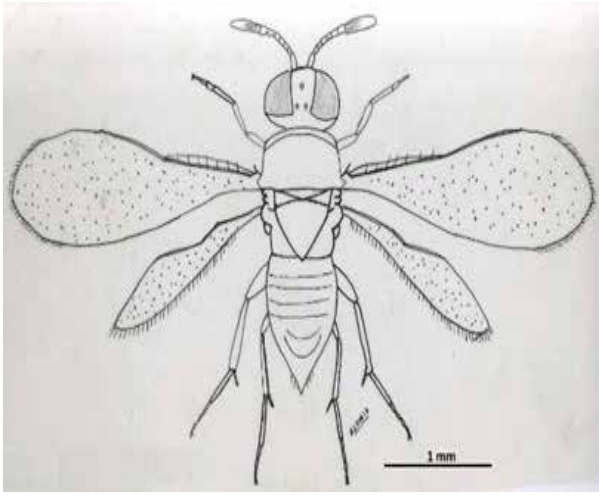
50. Megalopyge sp. (guayaba)



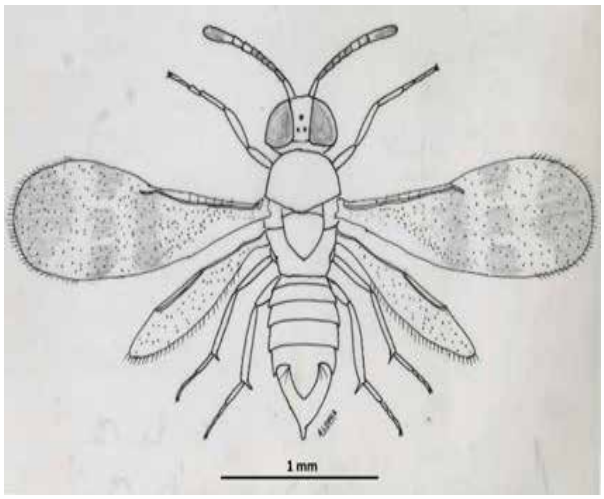
51. Megalopyge sp. (pacae)



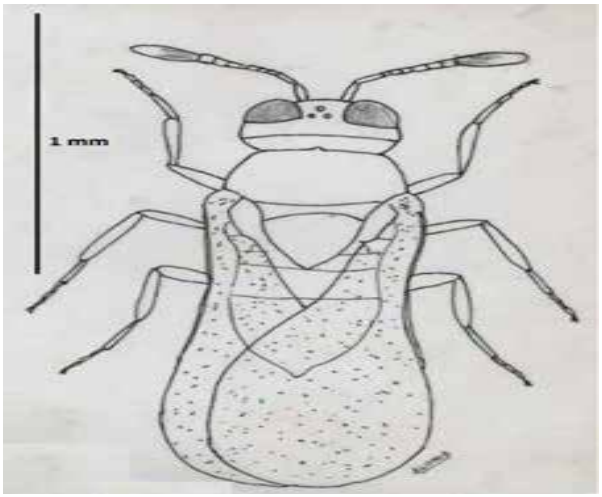
52. Metamasius hemipterus



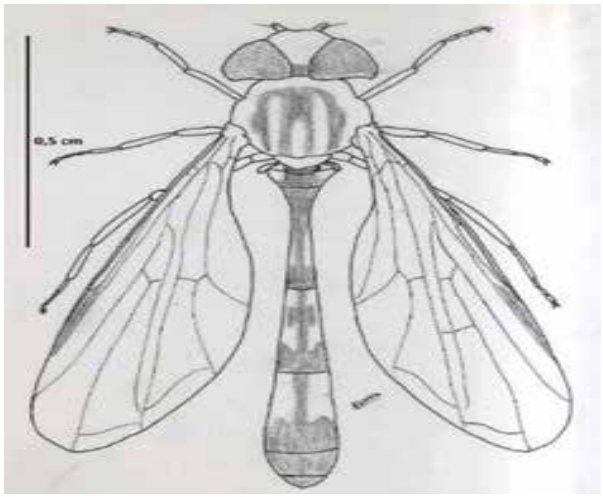
53. Metaphycus helvolus



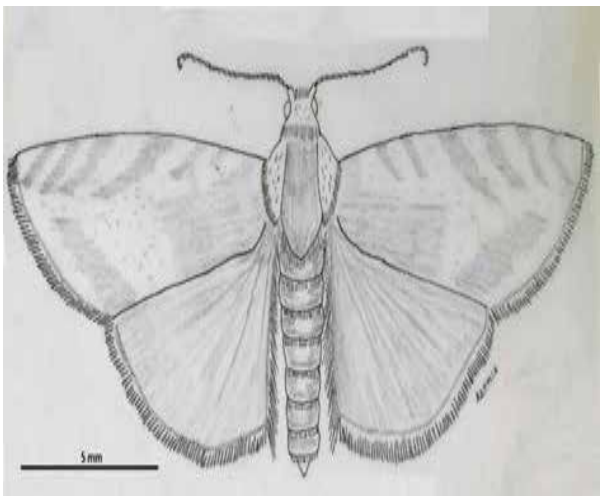
54. Metaphycus luteolus



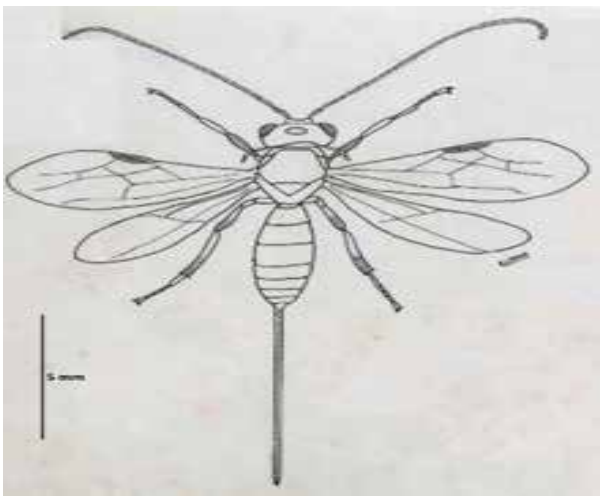
55. Microterys sp.



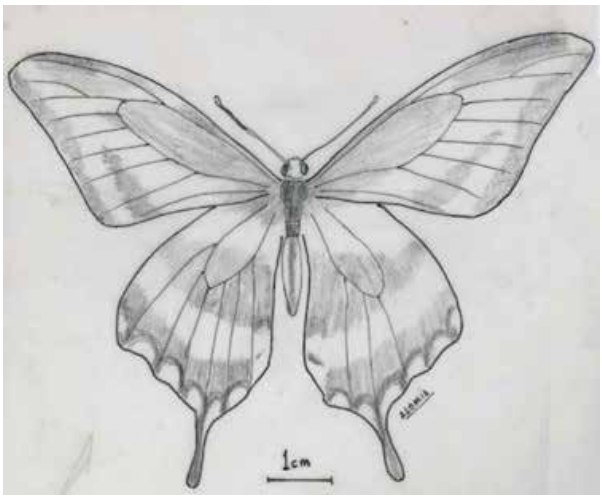
56. Ocyptamus sp.



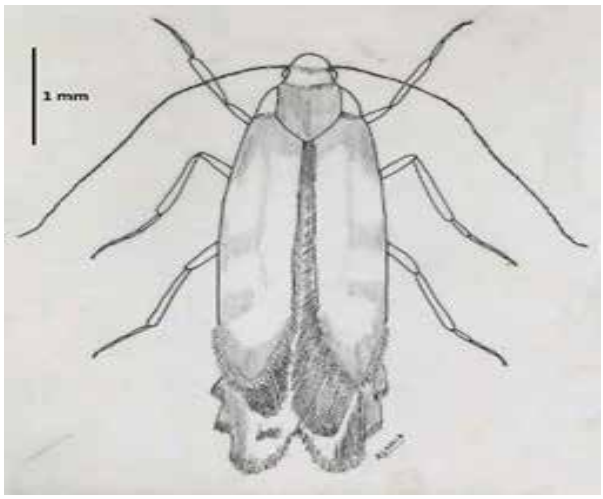
57. Oletreutidae



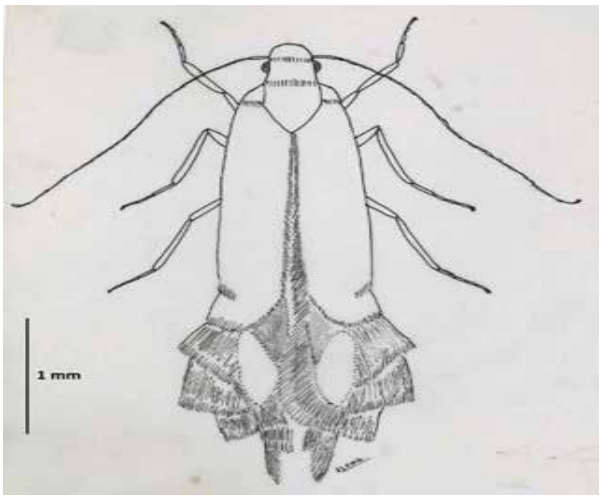
58. Opius



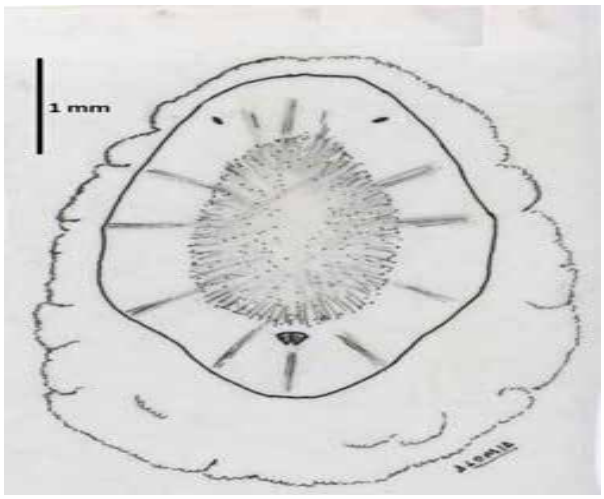
59. Papilio



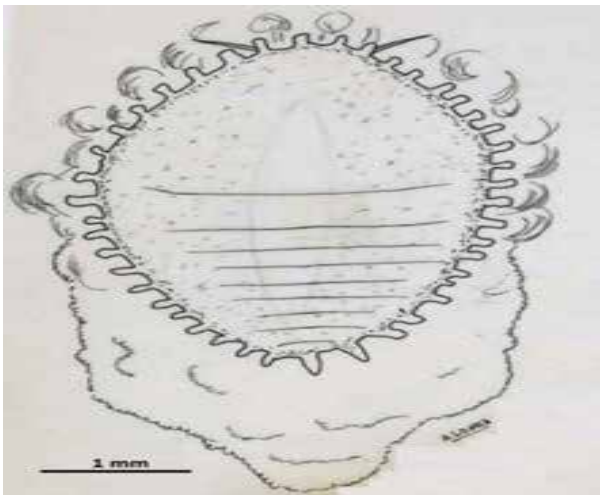
60. Phyllocnistis sp. (1)



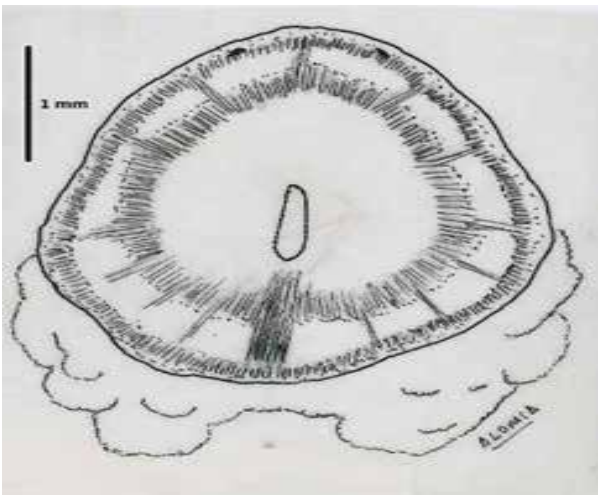
61. Phyllocnistis sp. (2)



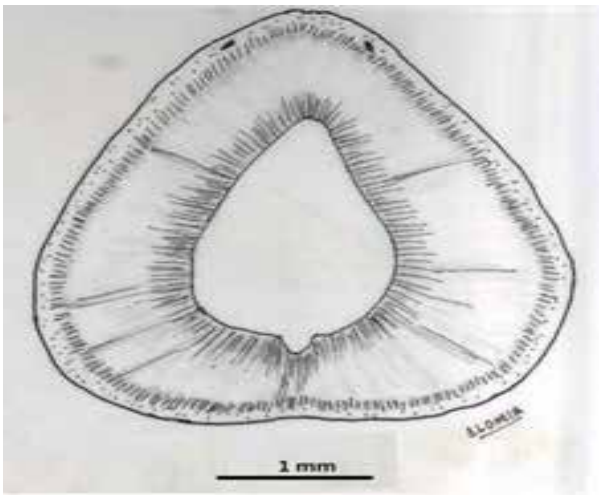
62. Coccidae



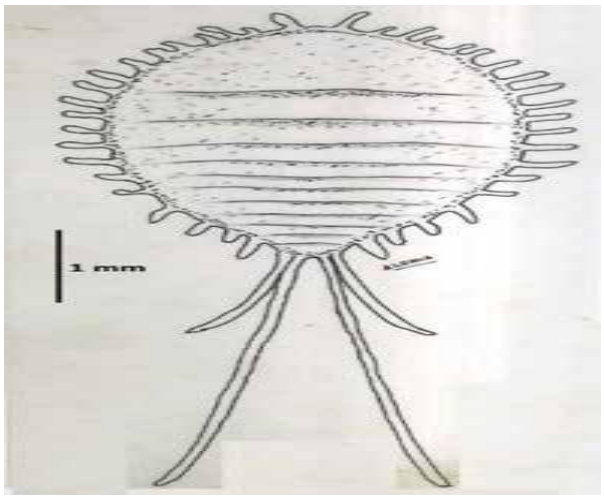
63. Plannococcus citri



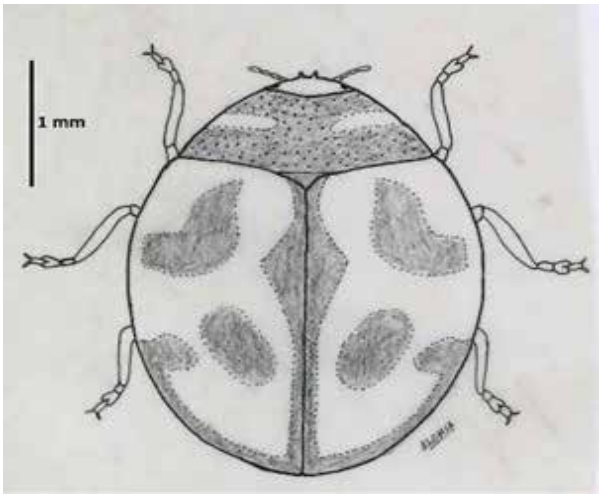
64. Protopulvinaria pyriformis



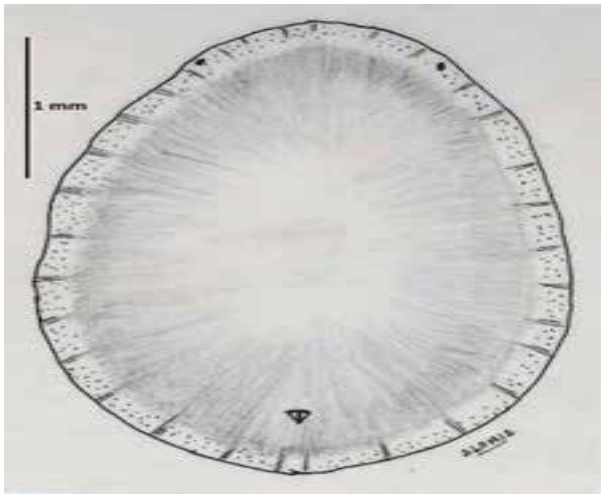
65. Protopulvinaria sp.



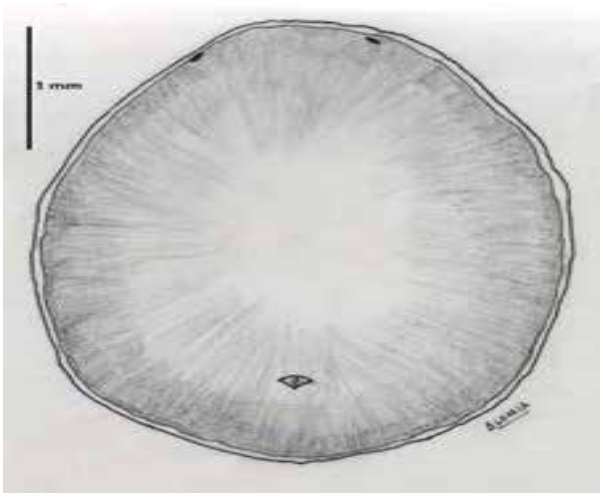
66. Pseudoccus adonidum



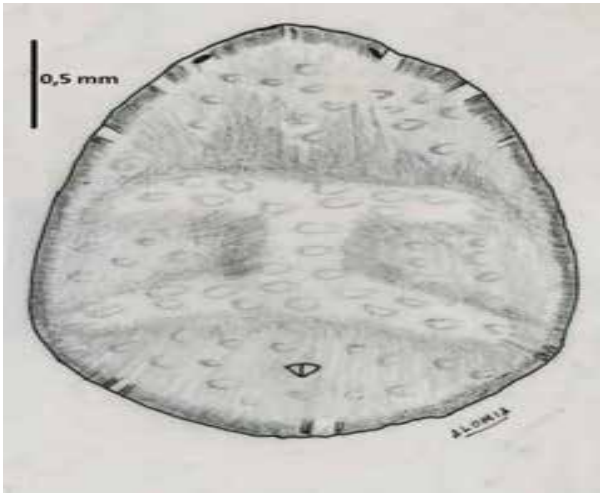
67. Rodolia cardinalis Muls.



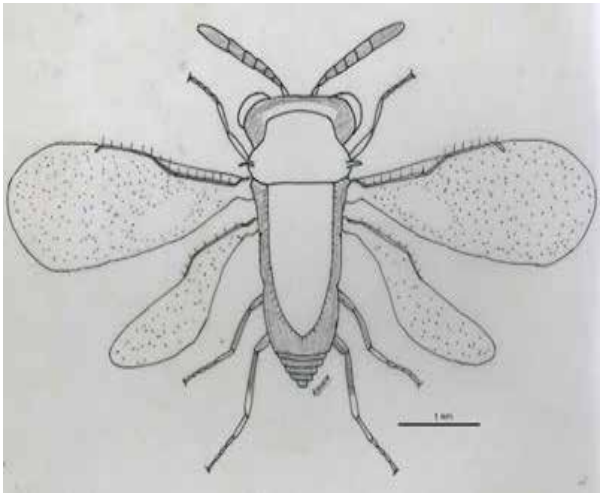
68. Saissetia hemisphaerica



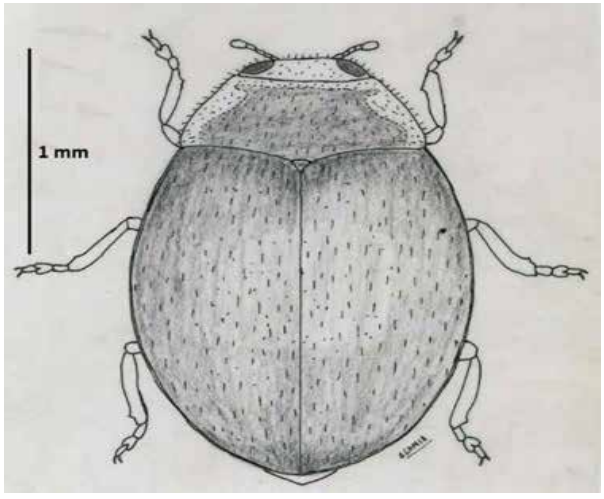
69. Saissetia nigra



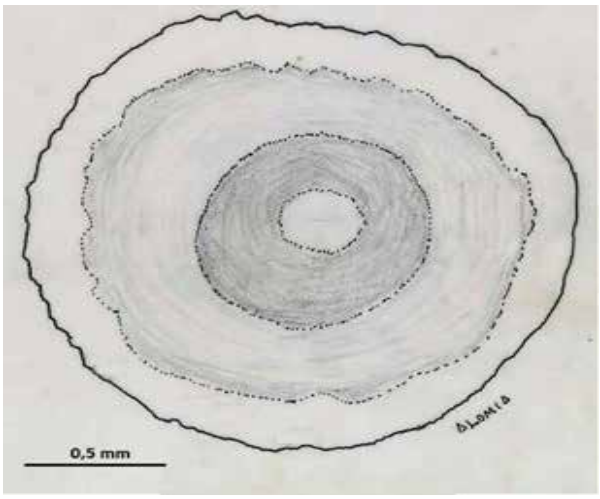
70. Saissetia oleae



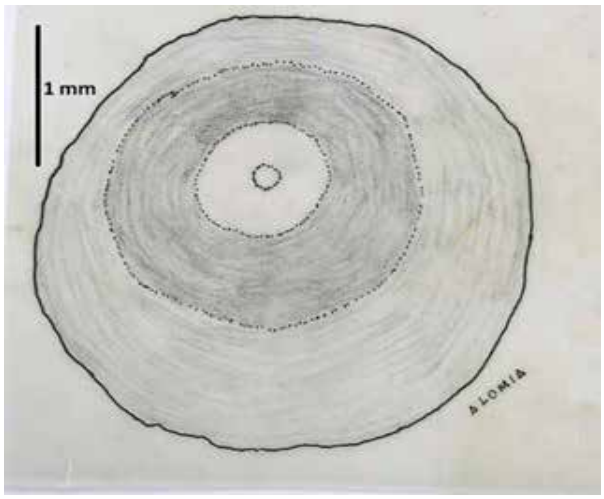
71. Scutellista cyanea



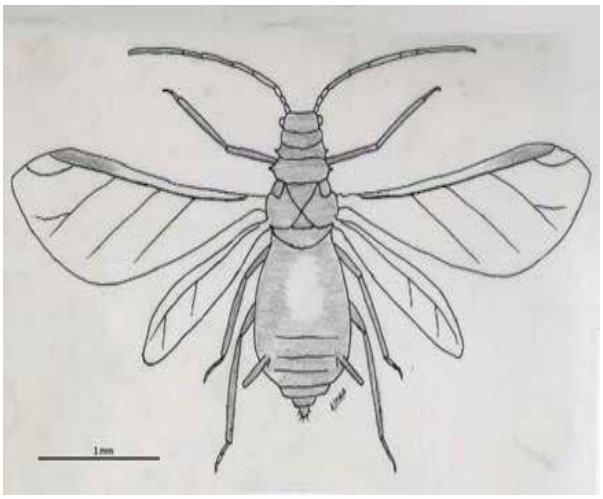
72. Scymnus ocellatus



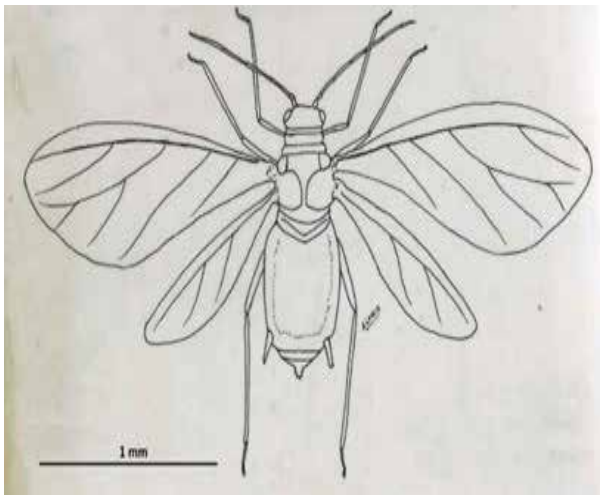
73. Selenaspidus articulatus



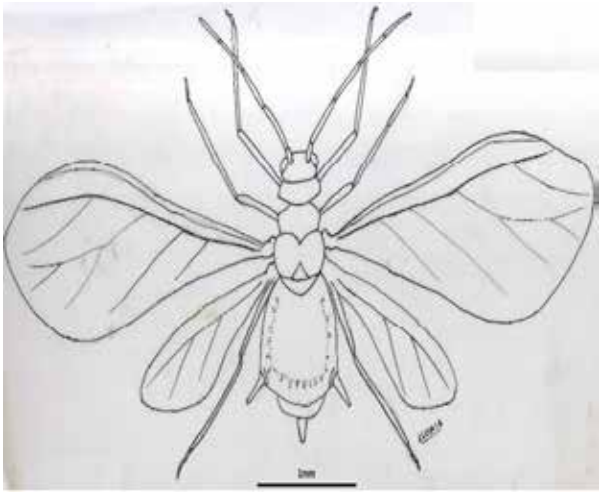
74. Disapididae



75.Toxoptera aurantii



76. Aphis citricida



77. Aphis sp.

Discusión

Insectos dañinos en los frutales

En el presente trabajo, las especies insectiles consideradas como importantes o medianamente importantes, fueron de acuerdo a la densidad de sus poblaciones en que se encuentran en los diferentes órganos de los frutales observados en el momento de las colecciones. Las especies registradas son importantes para la entomología agrícola y el control biológico, dado que el problema fitosanitario en el valle de Huánuco tiene que ser enfocado con visión prospectiva y ambientalista, lo que nos permitirá poner las bases del desarrollo sostenible en bien de las plantas, la biodiversidad y la salud del hombre.

La mayoría de especies de insectos registrados en los diferentes frutales del valle de Huánuco, fueron registradas también por Wille (1952), González (1966) y Beingolea (1984).

De las 23 especies de insectos registrados en los cítricos, destaca el orden homóptero con 6 géneros y 15 especies. Se registraron 3 especies de insectos dañinos de importancia en los cítricos del valle del Huánuco (Tabla 2); estos adquieren importancia por su persistencia y daños durante todo el año, provocando serios daños en las hojas, ramillas y frutos. Registros similares fueron realizados por Wille (1952) y Beingolea (1984).

La especie Lepidosaphes beckii Newm., es la plaga más importante del valle de Huánuco, provocando serios daños en las hojas, ramas, ramillas y frutos; defoliando principalmente la parte apical de la planta. El clima templado cálido es muy favorable para el desarrollo de dicha plaga, ya que los vientos fuertes, la insolación, el polvo la humedad relativa baja, afectan a los enemigos biológicos de esta plaga.

La especie Ancistrosoma Klugi Curtis., es una plaga ocasional que se presenta en grandes poblaciones cada dos años en los meses de noviembre; los que causan serios daños en la mayoría de los frutales. Su comportamiento cíclico se sincroniza con la producción alterna de los frutales en condiciones naturales. Los adultos salen del suelo y se alimentan de los brotes tiernos, hojas, flores, etc. Ante este comportamiento de la plaga siempre ha sido discutido su control o manejo por los expertos.

La mosca de la fruta Anastrepha fraterculus Wied., es otra plaga importante en el valle de Huánuco, ya que se encuentra afectando a los frutos de la mayoría de las plantas estudiadas en el presente trabajo; este insecto limita la comercialización de los guayabos, chirimoyos, pacae, que como frutales nativos se ven afectados. Sin embargo, hay especies de mosca Anastrepha en el pacae y el en guayabo.

Respecto a la mosca mediterránea Ceratitis capitata en el valle de Huánuco se ha registrado en muy bajas poblaciones, y solo se encontró en naranjo dulce y en café catimor. Los registros indican que se encuentran en 1% comparado a las moscas Anastrepha, lo que reafirma lo manifestado por Cuculiza y Torres (1975) que indican un 10% de presencia para esta mosca. De igual modo, Alomía (2017) en la zona de Satipo se han registrado moscas del género Anastrepha y no se ha encontrado en los frutales convencionales, excepto en la guanábana (Annona muricata) que se encontró una sola vez, lo que también demuestra que C. capitata tiene una presencia de menos del 1% como se encontró en el Valle de Huánuco. Se sabe que esta especie tiene presencia en la costa central y la costa sur del Perú. Las moscas de la fruta en el valle de Huánuco están representadas por dos géneros. Ceratitis está en bajo porcentaje y tiene una variada gama de hospederos, y que al ser una

mosca procedente del norte de África y además, haber sufrido una evolución acelerada paralelo a la revolución química de insecticidas, tiene una gran capacidad de adaptarse a distintos hospederos como lo hace en la costa central y sur del Perú. En contraposición, las moscas Anastrepha que incluyen a varias especies nativas han estado parasitando siempre un hospedero, como A. distinta al pacae y A. striata al guayabo.

Anastrepha fraterculus, en realidad no es una especie, sino varias especies de Anastrepha como señala International *Atomic Energy Agency* (1996), que producto de la evolución de miles de años ha ido variando, de modo que se tiene una biodiversidad de moscas de la fruta, que en los últimos años el hombre al hacer agricultura ha deforestado y alterado los ecosistemas, obligando a Anastrepha fraterculus a buscar nuevos hospederos. Es el caso de los cítricos, traídos de España, el cafeto y otras plantas que no son autóctonas de la zona.

Los métodos de manejo del problema moscas de la fruta deben entender en primer lugar que Ceratitis capitata es una plaga polífaga a diferencia de Anastrepha spp, que generalmente son específicas en su hospedero. La propuesta de erradicar hospederos de moscas de la fruta en el valle de Huánuco y la selva perana no tiene criterios ecológicos, ya que no se trata de Ceratitis capitata; el problema es Anastrepha spp. que es una mosca menos agresiva y que puede ser regulado con medidas de manejo ecológico y biológico. Siempre he visto que confunden el problema, enfrentando a Anastepha spp. como si fuera C. capitata, lo cual es un error. Ceratitis es para la costa central y sur del Perú, en el resto del país no pasa del 1% de infestación.

Los daños de Phyllocnistis citrella Stainton han sido observados en el valle de Huánuco desde 1989, pero no pudieron ser identificados porque los intentos de recuperación se

hicieron en daños viejos, además que no existía registros de la especie hasta 1995 en el país. De igual manera sus daños fueron observados en Satipo en 1991. En 1996 se reportó de Satipo a esta plaga. En 1997 se corroboraron la existencia de sus parasitoides en forma natural en Satipo en una visita de inspección que hizo el Ing. Luis Valdiviezo Jara como autoridad sanitaria, siendo reconocido como Ageniaspis citrícola. De esto podemos deducir que la plaga y sus parasitoides ya estuvieron años antes en el Perú.

Este caso nos deja la lección de monitorear continuamente la introducción de insectos al país, ya que muchas plagas llegaron antes de que hayan sido identificadas a falta de especialistas y de trabajos de investigación publicados.

El caso de Icerya purchasi Mask. es una especie polífaga que tiene como hospederos más de una familia de insectos como señala (Hodkinson y Hughes, 1982) citado por Kondo (s/f). Se ha observado que esta plaga procedente de Australia hace unos 100 años está adaptándose a varios hospederos en diversas partes del mundo. Las condiciones climáticas originarias para esta plaga distinta en los nuevos continentes le han favorecido en su agresividad, sin embargo, el mejor controlador biológico de todos los tiempos Rodolia cardinalis Muls. lo tiene en línea y donde va la plaga le sigue su predator, que llega a un 99% de eficiencia, nunca antes alcanzado por ningún biocontrolador.

Otro factor que ha hecho evolucionar más rápido a Icerya purchasi ha sido las aplicaciones de pesticidas que se utilizó indiscriminadamente desde los años 1960 en todo el mundo, sin ningún criterio ecológico ni ambiental, ya que la plaga ha estado siempre en varios cultivos en muy bajas densidades no perceptibles por el agricultor. La estructura cerosa de su ovisaco ha protegido a sus crías y al mismo tiempo a sus controladores biológicos que también se escudan en ese ovisaco.

Insectos parasitoides en los frutales

Los parasitoides registrados en el presente trabajo, se reportan por primera vez en el valle del Huánuco, ya que los demás registros que se tiene en la literatura de nuestro país son datos de la costa central y de otros lugares.

Los parasitoides de mosca blanca fueron recuperados en buena cantidad, es el caso de Amitus spinifera y Cales noacki. De igual modo, Aphytis lepidosaphes en la queresa coma; aunque no está determinado su porcentaje de control se observó que no es eficiente.

Otro parasitoide importante es Metaphycus luteolus, se le registró en varias queresas cóccidas, sobre todo en la queresa verde Coccus viridis se le recuperó en altas densidades. Los otros parasitoides fueron recuperados en poblaciones bajas, es el caso de Pseudocoila carvalhoi que se encontró sobre mosca de la fruta.

Insectos predadores registrados insectos de los frutales

Los predadores registrados en los diferentes frutales del valle de Huánuco, son realizados por primera vez en la zona, ya que los registros que se tienen en la literatura nacional son en base a estudios localizados en la costa del país.

Son especies frecuentes como predadores en los árboles de cítricos: Cycloneda saguinea, Hyppodamia convergens, Chrysoperla externa, Caercochrysa cincta y Baccha spp., que se encuentran fagocitando eficientemente en pulgones, moscas blancas y hasta queresas.

Es necesario anotar que Rodolia cardinalis Muls., controla en forma eficiente a la plaga Icerya purchasi Mask., ya que en los diferentes hospederos de esta queresa se le puede encontrar al coccinélido predatando activamente y manteniéndolo en poblaciones bajas a su hospedero. Todo esto, confirma que Rodolia es un predador específico de la queresa acanalada, tal como informa Wille en 1952. La plaga se ha adaptado a otros hospederos encontrándose abundantemente en frijol palo Cajanus cajanus de la familia Fabaceae y en Leonotis nepetifolia de la familia Lamiaceae.

Conclusiones

En los cítricos del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Aleurothrixus floccosus Mask; Anastrepha fraterculus Wied; Ancistrosoma klund Curtis; Aphis spiraecola Patch; Argyrotaenia sphaleropa Meyrick; Atta sexdens L; Ceratitis capitata Wied; Coccus viridis L; C. hesperidum L; Icerya purchasi Mask; Lepidsanhes beckii Newm; L. gloveri Packard; Planococcus citri Risso; Papilio thoas Gram; Pinnaspis aspidistrae Sign; Pseudococcus adonidum; Saissetia hemisphaerica Terg; S. oleae Bern; Toxoptera aurantii Fonscol; T. citricida Kirk; Selenespidus articulatus Merg; Megachile sp.; y Phyllocnistis citrella Stainton.

En los paltos del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Aleurodycus sp.; Ancistrosoma Klugy Curtis; Aethalium reticulatum L.; Hemiberlessia cyanophili Sign; Phyllocnistis sp; Protopulyinaria pyriformis Ckll; y Selenaspidus sp. En los guayabos del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Anastrepha fraterulus Wied; Hylesia sp.; Ceroplastes floridensis Comst.; Icerya purchasi Mask; Coccus hesperidum L; Aleurolycus dispersa; Oiketicus kirbyi Guild; Pinnaspis asppidistrae Sign; y Saissetia hemisphaerica Targ.

En los pacaes del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Aleurothrixus sp; Anastrepha distincta Wied; Ancistrosoma Klugi Curtis; Icerya purchasi Mask; Psylla ingae y Stenodontes sp. En los cafetos del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Ceratitis capitata Wiedim; Coccus viridis L; Leucoptera coffella Guer; Hypothenemus hampei Ferr. y Toxoptera aurantii Fonsc. En los mangos del valle de Huánuco se registraron los siguientes insectos dañinos: Anastrepha fraterculus Wied; Ceroplastes floridensis Comst; Coccus manguiferae; Icerya purchasi L. Mask; Ischnaspis longirostris Sign; Protopulviparia pyriformis Ckil; y Pinnaspis aspidistrae.

En los chirimoyos del valle de Huánuco se han registrado los siguientes insectos dañinos: Anastrepha fraterculus Wied; Ancistrosoma Klugi Curtis; Conchaspis angraeci Ckll; Icerya purchasi Mask; Oiketicus kirbyi; Protopulvinaria sp.; Phyllocnistis sp.; Cocytius anteus y Saissetia nigra Niether. En otros frutales, de menor importancia en el valle de Huánuco se ha registrado los siguientes insectos dañinos: Agraulis vanillae L.; Anastrepha fraterculus Wied; Atta sexdens L.; Ceroplastes floridensis Comst.; Cosmopolites sordidus; Dactylopius coccus; Dione juno; Oiketicus kirbyi Guild; Metamasius hemipterus y Selenaspidus articulatus Morg.

En los frutales del valle de Huánuco se ha determinado los siguientes insectos parasitoides: Amitus spiniferus; Aphidius sp; Aphytis lepidosaphes Comp; A. roseni De Fach. y Gordh; Arrenophagus sp; Aspidiotiphagus citrinus How; Cales noacki De Santis; Elachertinae, Encyrtus sp.; Entedontinae, Eretmocerus sp; Metaphycus helvolus; M. luteolus Timb; Microterys sp.; Neoehrysocharis sp.; Opius trinidadensis Gahan; PsedocoIla carvalhoi; Prospaltella sp.; y Scutellista cyanea Mostch. En los insectos predatores: Azya sp.; Baccha sp.;

Caereochrysa cincta, Crysoperla externa, Coccinella sp; Cycloneda sanguínea L.; Eumenes sp.; Hyppodamia convergens Guer.; Ocyptamus sp; Rodolia cardinalis Muls. y Scymnus sp.

Los hemípteros son los que agrupan a la gran mayoría de especies plagas a los frutales, seguido de los lepidópteros en el valle de Huánuco; los cítricos son los frutales donde se hospedan la mayoría de especies de insectos dañinos. El 95% de parasitoides son himenópteros, solo uno es díptero. Los aphelinidos son el grupo principal de parasitoides seguido de los encyrtidos; los coleópteros son los principales predatores seguido de los dípteros; los Coccinellidae son los principales predatores seguido de los Syrphidae. La mayoría de insectos dañinos se ha estimado en un nivel bajo, seguido del nivel alto que es considerable, en el nivel medio se encuentran pocas especies insectiles.

Se ha identificado a especies de plantas hospederas de Icerya purchasi Mask. a Leonotis nepetifolia (Familia Lamiaceae), Cajanus cajan (Familia Fabaceae), Rosa odorata (Familia Rosaceae), Retama sphaerocarpa (Familia Fabaceae); de Megalopyge sp. a Salix alba (Familia Salicaceae), de Papilio thoas a Piper angustifolia (Familia Piperacea).

Recomendaciones

Continuar con trabajos de investigación en insectos dañinos y benéficos en los frutales a fin de estar continuamente actualizados con la información de nuevas plagas que se introducen al país.

Realizar estudios de fluctuación poblacional durante el año de las plagas insectiles y sus enemigos biológicos.

Promover laboratorios de cría de insectos benéficos para resolver de manera sustentable el problema de plagas en el valle de Huánuco.

Realizar estudios del porcentaje de parasitismo y tasa de vida en las principales plagas insectiles.

Determinar los factores que limitan la efectividad de los insectos benéficos en los frutales del valle de Huánuco.

Continuar con trabajos de colección e identificación de plagas insectiles y sus parasitoides y predadores, así como los hiperparasitoides.

El control biológico debe ser el componente principal del manejo ecológico de plagas como parte de la reingeniería que se requiere para enfrentar con visión prospectiva y ambiental el problema fitosanitario en el valle de Huánuco.

V

INCIDENCIA DE LOS INSECTOS BENÉFICOS Y DAÑINOS, AGRICULTURA MODERNA, CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

No es un acontecimiento aislado pensar que la mayor parte de los problemas ambientales son causados por la acción humana. El acelerado y desbordante crecimiento de la población a escala mundial requiere en su mayoría de nuevos esquemas no solo desde lo tecnológico, sino de pensamiento, así como nuevas rutas para el incremento de alimentos. Además, de la reducción de enormes y cuantiosas pérdidas por organismos que provocan y causan drásticas consecuencias y enfermedades a las plantas y árboles frutales, lo que representa pérdidas en la economía y en el abastecimiento futuro de alimentos.

Se estima que las consecuencias por la incidencia de plagas han venido presentando importantes registros no solo a escala regional, sino que también ha estado afectado de forma directa, a nivel mundial. Sin embargo, no puede dejarse a un lado que estos mismos efectos negativos han sido, por lo general, trabajo mesurado e intencionado de los seres humanos, razón por la cual se tienen en la actualidad: el efecto invernadero, calentamiento global, desertificación de los suelos, derretimiento de la Antártida y la disminución progresiva y sistemática tanto de la flora como de la fauna (Novoa, 2020) entre los males más representativos, por no decir abrumadores.

Las consecuencias se deben, y en su mayoría por los métodos que suelen emplearse para generar mayores y mejores productos. No obstante, estas acciones están cobrando un alto valor a la humanidad Si bien estos métodos y usos que se le da a la tierra para producir

mayor cantidad de alimentos, un aspecto que no debe hacerse a un lado, es que estas acciones han traído consecuencias nefastas con resultados desastrosos. Día a día se asiste a innumerables fenómenos que hasta hace unos años solo ocurrían cada cierto tiempo. Sin hablar de que muchas especies están padeciendo muertes por incendios, carencia de recursos para su subsistencia entre otros.

Una de esta consecuencia es la aparición de plagas e insectos dañinos que en la actualidad afectan de forma exponencial a las plantas y el cultivo de árboles frutales, importantes para la alimentación no solo de los seres humanos, sino de otras especies que dependen de estas para su existencia. Las acciones deliberadas en muchas ocasiones han provocado enormes daños, uno de ellos, es el uso indiscriminado de ciertos químicos que por un lado degradan significativa a los suelos, y por el otro, generan resistencia entre las plagas existentes, adoptando, incluso otros mecanismos de sobrevivencia frente a la presencia de químicos que son empleados para la erradicación de ciertos insectos y plagas causantes de enfermedades de otras especies.

La llegada de la Revolución Verde generó a escala mundial, enormes desafíos puesto que la población demandaba en su totalidad grandes cantidades de alimentos, lo que significó intensificar el aparato productivo de este importante rubro económico, sin percatarse que este incremento se traduciría en pérdidas debido a la aparición de especies dañinas que han crecido transformándose en plagas, puesto que su número ha ascendido de forma significativa afectando y generando tanto enfermedades como consecuencias varias en los ecosistemas. En la naturaleza no existen las plagas, es decir, ninguna especie conocida es una plaga *per se* lo que existe es el aumento descontrolado de un microorganismo que ha aumentado en población, convirtiéndose en un problema latente y drástico.

No es un hecho que resulte ajeno decir que la erradicación de las plagas en los cultivos ha sido atacada solo con el uso de tecnologías amigables con el ambiente. Para muchos esto no es del todo cierto debido, como se sabe, que la realidad parece superar lo que en la actualidad se suele hacer cuando aparecen las plagas, puesto que aun existe la visión de que la única vía para superarlas y por supuesto, erradicarlas, reside en el uso sin ningún tipo de control de agentes externos (Altieri y Nicholls, 2018)

Dentro del campo de la agroecología es importante destacar la pregunta por qué muchas de las plagas que logran atacar a los cultivos logran adaptarse fácilmente por lo que es fundamental que los agricultores logren desarrollar en su conjunto alternativas que, por un lado, los insectos no lleguen a afectar de forma dramáticas sus cultivos, y por el otro, que las plagas una vez instaladas en los cultivos no se hospeden de manera permanente y por largo tiempo. Por lo que el empleo de técnicas tendría que ser en primer lugar, aquellas alternativas amigables con los diversos ecosistemas y medios ambientes, con la finalidad de producir más y mejores frutos o productos agrícolas.

Una de las soluciones y quizás vías alternas están basadas fundamentalmente en aquellos métodos que, por un lado, permita el alojo de especies benéficas, y por el otro, el incremento de cultivos que resistan o toleren el ataque de insectos dañinos que en consecuencia solo generan no solo enfermedades en los frutos, sino también el deterioro de los suelos debido al uso de químicos altamente nocivos (Altieri y Nicholls, 2018)

La necesidad de combatir las plagas y agentes dañinos ha sido constante a través del tiempo. Desde épocas anteriores, el hombre se vio en la necesidad imperante de hacerle frente a las plagas que afectaban de forma dramática los cultivos y los sembradíos. Se

conocen diversas técnicas que fueron usadas en la antigüedad como el azufre con el objetivo de erradicar el hongo de los campos. También en la época del rey persa Jerjes, quien empleó flores de piretro como insecticida; mientras que los asiáticos hicieron uso de arsénicos para el control de roedores, entre otros insectos dañinos y plagas (del Puerto, Suárez y Palacio, 2014)

En los últimos años del presente siglo, se ha venido señalando y con bastante precisión el uso de sistemas reguladores de plagas o insectos dañinos que afectan de forma permanente los cultivos y los árboles frutales con el propósito de resolver inconvenientes de salud de los cultivos al cual se le ha denominado Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Greco *et al.*, por Mondino, 2020)

Entre las principales tareas y perspectivas que tiene el organismo es precisamente disminuir el uso de químicos que, por un lado, incrementa la aparición de especies dañinas y plagas, y por el otro lado, la degradación de los suelos como consecuencia del empleo de insecticidas y plaguicidas, respectivamente. Las estrategias pueden variar de acuerdo a las iniciativas que pueda haber, sin embargo, es importante hacer énfasis en aquellas técnicas que no permitan la aparición de especies dañinas o el crecimiento desproporcionados de insectos altamente nocivos para el equilibrio ambiental. Por lo que se propone, en términos biológicos, el conocimiento *sui generis,* de la realidad a la que se pretende combatir. También el constante "monitoreos periódicos que permitan conocer la evolución de las plagas y de sus enemigos naturales" (Mondino, 2020, p.24) puesto que las plagas, a grandes rasgos, no se logran erradicar del todo, lo que se hace es precisamente controlarlas, o hacerlas en términos agroecológicos disminuir sus efectos adversos.

Para diversos expertos en el área señalan que los controladores de plagas pueden ser también aquellas especies que logren erradicar los efectos adversos de los insectos dañinos, por lo que es indispensable el uso de insectos benéficos que sirvan de métodos para controlar aquellas especies que causan daños a los cultivos (Hernández-Trejo *et al.*, 2018) sin embargo, y a través de diversos experimentados, muchas de las plagas que suelen atacar a los cultivos han sido consecuencias de los usos que se le han dado a los cultivos; entre ellos se encuentran los plaguicidas que se usan para erradicar a los insectos que han crecido en población, por otro lado, el monocultivo que ha favorecido en parte a la aparición de insectos que ponen en permanente riesgo los productos agrícolas. De allí la importancia de desarrollar en su conjunto el cultivo y la incorporación de especies benéficas como los parasitoides que son "insectos que se desarrollan, ya sea dentro o fuera de su hospedero hasta causar la muerte" (Villegas – Mendoza *et al.*, por Hernández – Trejo *et al.*, 2018, p. 11) de estos. Por otro lado, se encuentran los depredadores quienes se emplean como controladores biológicos de ciertas plagas. Su labor consiste en alimentarse de aquellos insectos plagas, estos por lo general, se emplean con bastante frecuencia como reguladores ante la presencia desproporcionada de insectos dañinos.

Hoy en día es importante reflexionar si acaso se hacen los esfuerzos necesarios para controlar la diversidad de plagas e insectos que dañan tanto los cultivos como los sembradíos. Sin embargo, es oportuno señalar que ante la aparición de estas especies la tecnología debe ser la punta de lanza para erradicarlas, aunque no de forma total, sino más bien de establecer una suerte de equilibrio puesto que ellas también cumplen un rol en el ciclo vital de los ecosistemas y en la biodiversidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alas – Henríquez, F.R., Deras – Rodríguez, N.D., Panigua – Cienfuegos, M.R. y Gómez – Orellana, R.E. (2019). Alternativas para el manejo fitosanitario del cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) en la zona de San Luis Talpa, Departamento de la Paz. Agrociencia, III(13) 5-16. http://www.academia.edu/download/63208765/13-revista-agrociencia-agosto-septiembre-201920200505-48248-1c6azd1.pdf#page=5

Alomía, J. (2017). Evaluación de especies de moscas de la fruta y sus hospederos en la zona de Satipo. Prospectiva Universitaria. http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4687

Altieri, M. y Nicholls, C. (2018). Agroecología: ciencia fundamental para el diseño de fincas resilientes a plagas. Revista de Agroecología, 34(1), 5-8. https://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol34n1.pdf

Argüello – Chávez, H. (2018). Orígenes de la entomología en Nicaragua y sus influencias, período 1835 – 1930. La Calera, 18(30), 56-60. https://doi.org/10.5377/calera.v18i30.7741

Avata, K. (2020). Entomofauna de cuatro especies leñosas nativas con propiedades medicinales o bioplaguicidas en fincas agrícolas de Mariscal Sucre, Guayas. [tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador]. Repositorio Institucional. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AVATA%20ZU%C3%91IGA%20KARLA%20SOFIA.pdf

Bautista, D. (2019). Sinopsis taxonómica de las moscas parasitoides (Diptera: Tachinidae) de Colombia. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia]. Repositorio Institucional. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77396

Beingolea, O. (1984). Protección vegetal. Imprenta Máximo Atoche, Lima- Perú.

Bordunale, A. (2019). Abundancia y diversidad de insectos benéficos en la vegetación espontánea de huertas agroecológicas en función de variables a escala local y de paisaje. [Tesina, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina]. Repositorio Institucional. https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11675

Castaño – Quintana, K., Giraldo, C. Mendivil, J. (2019). Alternativas de manejo de organismos plaga en sistemas de producción sostenible. En Castaño, K., Chará, J., Giraldo, C. y Calle, Z. (Eds.). Manejo Integrado de insectos herbívoros en sistemas ganaderos sostenibles. (1 edición), (14 – 57). CIPAV, Cali, Colombia.

Cristiano, N., Petry, C., Zimmermann, F., Soldateli, F. y da Silva, F. (2015). Entomología Agrícola: Estudo do componente curricular e avanço da monitoria. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 7(1), 1-2. http://200.132.146.161/index.php/siepe/article/view/14711

Cuculiza, M. y Torres, E. (1975). “Moscas de la fruta” en las principales plantas hospederas del valle de Huánuco. Revista Peruana de Entomología, 18(1), 76-79. http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=orton.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=011569

Del Puerto, A., Suárez, S. y Palacio, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(3), 372-387. https://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764010.pdf

Díaz, K. (2019). Evaluación agroecológica de dos agroecosistemas con cacao (Theobroma cacao L.) en Siuna, Nicaragua. [tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua]. Repositorio Institucional. https://repositorio.una.edu.ni/3870/

Gavilánez, J. (2020). Manejo integrado de la Broca del café (Hypothenemus hampei), en la Hacienda tres hermanos, Cantón Ventanas Provincia de los Ríos. [tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador]. Repositorio Institucional. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7969

González, P. (1966). Problemas entomológicos en los frutales de Arequipa, Moquegua y Tacna. Revista entomológica del Perú, 9(1), 16-23. http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=inperupe.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000386

Guzmán – Mendoza, R., Calzontzi – Marín, J., Salas – Araiza, M. y Martínez – Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. ActaZoológicaMexicana, 32(3), 370-379. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372016000300370&lng=es&tlng=es.

Hernández-Trejo, A., Osorio – Hernández, E., López – Santillán, J. A. Ríos – Velasco, C, Varela – Fuentes, S. E. y Rodríguez – Herrera, R. (2018). Insectos benéficos asociados al control del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de maíz (Zea mays L.). Agroproductividad, 11(1), 9-14. https://www.researchgate.net/profile/Antonia_Hernandez-Trejo/publication/328107905

Infante – Cabezón, J. y Soria – Iglesias, F. (2020). Entomología Forense. Boletín de la SAE, (30), 133-146. https://www.researchgate.net/profile/Jose_Infante-Cabezon/publication/344897874_Entomologia_forense/links/5f97d702299bf1b53e498e64/Entomologia-forense.pdf

International Atomic Energy Agency. (1996). The South American fruit fly, Anastrepha fraterculus (Wied.); advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies. (1-2, november). Proceedings of a workshop organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Viña del Mar, Chile. http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/TECDOC_1064_Afra_final.pdf

Jara, C. (2020). Biología y comportamiento reproductivo de la mosca de la fruta (Ceratitis capitata) en la provincia del Guayas – Ecuador. [tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador]. Repositorio Institucional. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JARA%20VERA%20CARLOS%20ALBERTO.pdf

Jiménez, E. y Rodríguez, O. (2014). Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. (1. Edición). Managua, UNA.

Kondo, T. (s/f) Insectos plaga del árbol urbano con énfasis en los insectos escama (hemiptera: coccoidea) en Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/14_KondoInsectos_15.pdf

León, C. (2015). Aproximación al reconocimiento de los depredadores y parasitoides benéficos asociados al cultivo de café (Coffea arábica) en Silvania (Cundinamarca-Colombia): una estrategia para que los caficultores valoren la biodiversidad. [tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia]. Repositorio Institucional. http://hdl.handle.net/20.500.12209/1884

León, J. (2020). Afectación del cultivo de Mango (Mangifera indica) por incidencia de la mosca de la fruta (Anastrepha fraterculus). [tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador]. Repositorio Institucional. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7972

Lujerio, O. (2017). Identificación de parasitoides de anastrepha spp. en cinco frutales de la ruta Tingo María - Aucayacu, provincia de Leoncio Prado – Huánuco. [tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú]. Repositorio Institucional. http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1245

Mondino, M. (2020). Control biológico en el cultivo de algodón: conociendo a los “bichos buenos”. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santiago del Estero, Argentina. https://ruralnet.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/control_biologico_en_el_cultivo_de_algodon_1.pdf

Novoa, P. (2020). Biotecnología y su incidencia en la fauna benéfica de la agricultura. Revista Ambientellanía, 3(1), 118-127. http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/ambientellania/article/view/897

Pacheco, M. Reséndiz, F. y Arriola, V. (2019). Organismos entomopatógenos como control biológico en sectores agropecuarios y forestal de México: una revisión. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 10(56), 4-32. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322019000600004&script=sci_arttext

Parras, C. (2015). Entomología forense: pequeños ayudantes. Documentos de política social. historia, investigación y desarrollo. (24), 1-9. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/44568/1/DPS%20N24.pdf

Sánchez – Flores, P., Alvariño, L. y Iannacone, J. (2019). Diversidad de insectos terrestres en cuatro comunidades vegetales del área de conservación regional (ACR) humedales de Ventanilla, Callao. The Biologist, 17(1), 73-94. http://revistas.unfv.edu.pe/index.php/rtb/article/view/294

Sornoza-Robles, D., Zambrano – Gavilanes, F., Moreira – Saltos, J., Zambrano – Dueñas, J., Armiñana – García, R. y Fimia – Duarte, R. (2020). Percepción de los agricultores sobre la eficacia de parasitoides en el control de plagas y en la sostenibilidad agroecológica del limonero. Riochico, Portoviejo, Ecuador. Neotropical Helminthology, 14(1), 75-84. http://revistas.unfv.edu.pe/index.php/NH/article/view/629

Soto, A. (2013). Manejo alternativo de ácaros plagas. Revista de Ciencias Agrícolas, 30(2), 34-44. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104077

Tapia – Rojas, A., López – Olguín, J., Pérez – Torres, B., Jiménez – García, D., Juárez – Ramón, D. y Tapia – Rojas, M. (2017). Importancia de la colección entomológica del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Entomología mexicana, (4) 832−836. http://socmexent.org/entomologia/revista/2017/SM/EM2862017_832-836.pdf

Vargas, B., Mendoza, E., Rodríguez, R., Jiménez, R., Cobas, M. y Vuelta, D. (2019) Identificación y comportamiento de la fauna entomológica asociada a la vegetación existente en dos fincas suburbanas en Santiago de Cuba, Cuba. Revista Chilena de Entomología, 45(1), 139-156. https://www.biotaxa.org/rce/article/view/48713

Wille, J. E. (1952). Entomología Agrícola del Perú. Ministerio de Agricultura y Pesquería Estación Experimental Agrícola La Molina, Lima – Perú, Americana.

Yumpiri, H. (2016). Inyección de insecticida al tronco en el cultivo de palto (persea americana Mill.). [tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú]. Repositorio Institucional. http://190.119.243.88/handle/UNALM/1970

Zambrano, F. (2019). Determinación de los hospederos de mosca de la fruta (Díptera Tpharitidae) en el cantón Puebloviejo, Provincia de los Ríos. [tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador]. Repositorio Institucional. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5998

Zumbado, M. y Azofeifa, D. (2018). Insectos de importancia agrícola. Guía básica de entomología. Costa Rica y Centroamérica. (1er. Edición). Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). Costa Rica.


EDITORIAL
TERCER SOL
MEXICO