



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



**PROGRAMA DE CONSORCIOS REGIONALES
DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
CRIA OCCIDENTE
CADENA DE MELOCOTÓN**

**Identificación y reconocimiento de las principales plagas
insectiles en huertos de Melocotoneros (*Prunus pérsica* L.),
Quetzaltenango y Totonicapán**

Juan Estuardo Castillo Rios

Amilcar Abelardo Celada Linares

David Enrique Ruiz López

Quetzaltenango octubre de 2020



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



**PROGRAMA DE CONSORCIOS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
CRIA OCCIDENTE
CADENA DE MELOCOTÓN**

**Identificación y reconocimiento de las principales plagas
insectiles en huertos de Melocotoneros (*Prunus pérsica* L.),
Quetzaltenango y Totonicapán**

Ing. Agr. Juan Estuardo Castillo Rios Msc.¹

Ing. Agr. Amilcar Abelardo Celada Linares Msc.²

Ing. Agr. David Enrique Ruiz López³

Quetzaltenango octubre de 2020

¹ Investigador principal. Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias en Gerencia de Agricultura Sostenible y de los Recursos Naturales. Profesor en Centro Universitario de Occidente. Profesional en Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Agricultura.

² Investigador asociado. Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias en Protección Vegetal. Profesional en Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Agricultura.

³ Investigador asociado. Ingeniero Agrónomo. Profesional del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental – PIPAA-



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de esta publicación es responsabilidad de su(s) autor(es) y de la institución(es) a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Contenido

SIGLAS Y ACRONIMOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
I. INTRODUCCIÓN.	11
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Planteamiento del problema.....	11
1.3. Justificación.	12
1.4. Objetivos.....	13
1.4.1. General:.....	13
1.4.2. Específicos:.....	13
II. MARCO TEORICO	14
2.1. Generalidades del Cultivo del Melocotonero	14
2.1.1 Clasificación Botánica del Melocotonero:	14
2.2. Plagas insectiles en el cultivo de Melocotón:	15
2.2.1. Control integrado de plagas y enfermedades:.....	15
2.2.2. Plagas que afectan al cultivo:	15
2.2.3 Técnicas de colecta y preservación:.....	17
2.3. Diagnóstico de Plaga.....	18
2.3.1. Requisitos generales para protocolos de diagnóstico	18
2.3.2. Requisitos específicos para los protocolos de diagnóstico	19
2.3.3. Información sobre la plaga	20
2.3.4. Información Taxonómica.....	20
2.3.5. Detección	20
2.3.6. Identificación.....	21
2.3.7. Registro	23
III. MATERIALES Y METODOS	25
3.1 Localidad y época	25



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



3.2. Metodología del Monitoreo	25
3.2.2. Metodología de muestreo para insectos en el campo	25
3.2.3. Procesamiento de muestras de insectos provenientes del campo.....	26
3.2.4. Divulgación:	26
IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	27
4.1. Número de unidades de muestreo:.....	27
4.2 Tipo de trampas y atrayentes:.....	29
4.2.1. Trampa Mc Phail:.....	29
4.2.2. Trampa Jackson:	29
4.2.3. Trampa de vaso de vinagre:.....	30
4.2.4. Trampas cromotrópica:	31
4.2.5. Tipos de atrayentes:	31
4.3. Identificación de las principales plagas insectiles:	32
4.3.1. Identificación del orden Thysanoptera:	33
4.3.2. Identificación del orden Díptera:	35
4.3.3. Identificación del orden Coleóptera:	38
4.3.4. Identificación del orden Hemíptera:	39
4.3.5. Identificación del orden Neuróptera	41
4.3.6. Identificación del orden Himenóptera.....	42
4.4. Base de datos	43
4.5. Ficha Técnica y Ficha de Laboratorio de las principales especies identificadas	43
ORDENES DE INSECTOS	44
4.5.1. ORDEN THYSANOPTERA	44
4.5.2. ORDEN DIPTERA	45
FAMILIA DROSOPHILIDAE.....	45
FAMILIA LONCHAIIDAE:.....	47
SUPERFAMILIA TEPHRITOIDEA	48
FAMILIA TEPHRITIDAE	49
FAMILIA ULIDIIDAE	50

FAMILIA CHLOROPIDAE:.....	51
FAMILIA MYCETHOPHILIDAE	53
FAMILIA SHYRPIDAE	54
FAMILIA SCIARIDAE	54
FAMILIA LAUXANIIDAE	55
FAMILIA ANTHOMYIIDAE	56
FAMILIA SPHAEROCIDAE	56
FAMILIA THEREVIDAE:.....	57
FAMILIA CONOPIDAE:.....	58
FAMILIA HYBOTIDAE:	58
FAMILIA NERIIDAE:.....	59
4.5.3. ORDEN COLEOPTERA.....	59
FAMILIA CHRYSOMELIDAE:	60
FAMILIA COCCINELIDAE	62
FAMILIA CURCULIONIDAE	63
FAMILIA MELYRIDAE	64
FAMILIA NITIDULIDAE	65
4.5.4. ORDEN HEMIPTERA.....	66
SUBORDEN HETEROPTERA	66
FAMILIA TINGIDAE.....	67
FAMILIA ANTHOCORIDAE.....	68
FAMILIA GEOCORIDAE.....	68
SUBORDEN AUCHENORRHYNCHA.....	69
FAMILIA CICADELLIDAE	69
FAMILIA MEMBRACIDAE	73
SUBORDEN STERNORRHYNCHA	74
FAMILIA APHIDIDAE	75
FAMILIA DIASPIDIDAE.....	76
4.5.5. ORDEN NEUROPTERA.....	77



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



4.5.6. ORDEN HYMENOPTERA.....	78
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1. CONCLUSIONES	80
5.2. RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFIA	82



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



SIGLAS Y ACRONIMOS

ANAPDE	Asociación Nacional de Productores de Frutales Deciduos
CRIA	Consortios Regionales de Investigación Agropecuaria
CUNOC	Centro Universitario de Occidente
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FRUTAGRU	Asociación Fruticultores Agrupados y Asociados
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USDA	The United States Department of Agriculture



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



RESUMEN

La investigación se realizó durante los años 2019-2020 en 30 huertos de melocotonero propiedad de socios de la Asociación Nacional de Productores de Frutales Deciduos ANAPDE, ubicados en municipios de los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán. Este estudio tuvo como propósito conocer la cantidad de insectos presentes en el cultivos de melocotón durante un año de estudio en el cual se permitió conocer las plagas insectiles y otros insectos asociados al cultivo.

El objetivo de este trabajo fue registrar especies de insectos plaga que ocasionan daño al cultivo de melocotón o que tienen algún riesgo de convertirse en plaga, así como conocer las especies asociadas para que el productor conozca los diferentes insectos y de esa manera realizar un control integrado de plagas.

La metodología que se utilizó para el registro de insectos plaga, fue el uso de diferentes tipos de trampas para capturar las especies y registrarlas, las cuales fueron confirmadas por especialistas en el laboratorio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, en las cuales se realizaron 1161 registros con la descripción de las características morfológicas generales de los órdenes Thysanoptera, Díptera, Coleóptera, Hemíptera, Neuróptera e Hymenoptera.



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



ABSTRACT

The research was carried out during the years 2019-2020 in 30 peach orchards owned by members of the National Association of Deciduous Fruit Producers ANAPDE, located in municipalities of the departments of Quetzaltenango and Totonicapán. The purpose of this study was to know the amount of insects present in the peach crops during a year of study in which it was possible to know the insect pests and other insects associated with the crop.

The objective of this work was to register species of pest insects that cause damage to the peach crop or that have some risk of becoming a pest, as well as to know the associated species so that the producer knows the different insects and thus carry out an integrated control of pests.

The methodology used for the registration of plague insects was the use of different types of traps to capture the species and register them, which were confirmed by specialists in the laboratory of the Ministry of Agriculture, Livestock and Feeding MAGA, in which 1161 records were made with the description of the general morphological characteristics of the orders Thysanoptera, Díptera, Coleóptera, Hemíptera, Neuróptera and Hymenoptera.



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes

La producción del melocotonero, se cuenta como el cultivo más importante dentro del conglomerado de las frutas caducifolias; conducido como cultivo (producción comercial) constituye una de las pocas alternativas productivas en el altiplano occidente de nuestro país, la actividad genera empleo en el área rural y aporta a la economía local, además de unificar a los principales eslabones de la cadena productiva, es decir, comercializadores mayoristas, vendedores de fruta al menudeo, proveedores de servicios, agroinsumos, herramientas, etc., generando un movimiento económico positivo que se convierte finalmente en una cadena de valor; adicionalmente, se conoce que la producción arborícola ofrece varios beneficios al medio ambiente al generar pequeños agroecosistemas que generan oxígeno y biomasa.

Especialmente en frutales perennes, se conoce que para lograr el éxito en el cultivo, se necesita de una adecuada interacción entre el sistema productivo “planta” y los principales factores abióticos “clima-agua-suelo” y lo cual debe ser analizado previamente desde el establecimiento de la plantación a fin de evitar daños o pérdidas, no obstante exceptuando las desavenencias de orden climático, el cultivo posee pocas limitantes dentro de las que destacan, la incidencia de plagas insectiles, por ello su reconocimiento es indispensable para el productor quien con conocimiento, debe realizar intervenciones oportunas de control o mitigación a fin de evitar un nivel de daño económico significativo.

El conocer mediante identificación de laboratorio a nivel de especie una población plaga, que permita una detección temprana y conduzca a una inmediata toma de decisiones para su control, procurando a toda costa causar el menor impacto posible a las poblaciones benéficas, seleccionando un control efectivo, sin poner en riesgo la calidad e inocuidad de la fruta.

Las estrategias de control actualmente se direccionan fundamentalmente en base a la identificación empírica del productor. De aquí se desprende la importancia del presente estudio, que permitirá reforzar el conocimiento técnico en la identificación precisa de las principales especies insectiles consideradas plagas.

1.2. Planteamiento del problema

Generalmente el productor carece del conocimiento científico de las plagas, situación que conlleva a pérdidas ocasionales por falta de previsión, por intervenciones fuera de tiempo o por tomar acciones erróneas para el control, con el afán de evitar que el daño sea mayor.

La preocupación del fruticultor por el rescate de su cosecha, le hacen propenso a volver al paradigma agronómico tradicional, donde las aplicaciones de insecticidas se realizaban por medio del calendario, utilizando exclusivamente plaguicidas de síntesis química, lo cual es recomendado



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



como la última alternativa a tomar, en el manejo integrado de plagas (MIP). El estudio acerca de la identificación correcta de las poblaciones insectiles consideradas plagas, permitirá al fruticultor actuar de forma anticipada, así como también implementar técnicas de manejo integrado que propicien la reducción de las poblaciones, de forma más económica, sustentable y responsable con el medio ambiente.

De acuerdo con registros de la Asociación de Fruticultores Agrupados de Occidente –FRUTAGRU-, (ANAPDE región occidente), en los últimos 10 años, se han presentado, fuertes incidencias de diferentes plagas como trips, ácaros, chinches, escamas, etc., en diferentes huertos productores, causando alarma y mayor gasto en las medidas de control empleadas; a ello se suma el desequilibrio generado por el cambio en las principales variables del clima, que complica aún más la comprensión de los hábitos y comportamiento de las plagas.

1.3. Justificación.

En toda empresa enfocada a la producción frutícola, es indispensable que el productor este técnicamente orientado para llevar a cabo monitoreos constantes con el objeto de detectar la presencia y reconocer los tipos de daño ocasionados por plagas.

La certeza en la detección e identificación de la plaga insectil, proporciona al productor el conocimiento para ejercer presión en el momento de mayor vulnerabilidad de la plaga y seleccionar la medida más acertada para un control eficaz, evitando la necesidad de hacer múltiples aplicaciones, lo que a su vez reduce el costo de producción, promoviendo la inocuidad del producto y asegurando la responsabilidad con el consumidor.

Debido a la importancia que representa el tema, en la gestión de apoyo a la cadena productiva, que lleva a cabo el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), a través del programa de Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA), se realizó un diagnóstico de la cadena, en donde se consideró de sumo interés y utilidad para el fruticultor, el poder contar con la identificación de las principales plagas insectiles, para conducir el manejo del cultivo de forma sustentable, el cual fue uno de los temas priorizados por los productores de la Asociación de Fruticultores Agrupados de Occidente (Frutagru).

Actualmente casi todas las referencias usadas para identificar a las principales plagas en nuestro país, proceden de otros países productores de este cultivo como: EEUU, México, Chile, España, Argentina y Brasil, que poseen condiciones climáticas con algunas similitudes, mas no iguales debido a nuestra posición geográfica, no contándose hasta el momento con una base de datos de información científica propia acerca del tema, generada localmente. Así mismo, mediante la realización del presente estudio se elaborarán fichas técnicas por plaga, con aspectos visuales de su ciclo de vida, daños que ocasiona al cultivo, hospederos, etc., como apoyo didáctico para el campo.

1.4. Objetivos

1.4.1. General:

Generar la identificación y reconocimiento de las principales plagas insectiles, en el cultivo de melocotonero.

1.4.2. Específicos:

1. Identificar en género y especie las principales plagas insectiles que afectan al cultivo del melocotonero.
2. Establecer una base de datos de las principales plagas insectiles en el cultivo del melocotonero en la zona occidente.
3. Describir en una ficha técnica la información de importancia para el productor de las especies identificadas.
4. Describir en una ficha técnica la información de importancia para el laboratorio de las especies identificadas.



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



II. MARCO TEORICO

2.1. Generalidades del Cultivo del Melocotonero

El Melocotonero (*Prunus pérsica* L.) es una especie frutal de la familia de las Rosáceas, originario de la China donde se encuentran los genotipos silvestres más antiguos, en el año 2000 A.C ya se hacían descripciones de sus flores y frutos maduros, por lo cual hoy es aceptado por todos que su origen se encuentra en dicho país, probablemente fue llevado de China a Persia por caravanas de comerciantes y luego pasó rápidamente a Europa de donde se extendió hacia América en tiempos de la colonia. Perteneciente al género *Prunus* que incluye especies cultivadas por sus frutos, como el ciruelo, el cerezo, el melocotonero o duraznero, el albaricoquero y el almendro.

2.1.1 Clasificación de los frutales: De acuerdo con su comportamiento fisiológico en el ciclo anual de producción, influenciados por la temperatura de los climas en que prosperan, se pueden clasificar frutales de hoja caduca y frutales de hoja perenne. (Calderon Alcazar, 1993).

2.1.2 Frutales caducifolios, deciduos o de hoja caduca: Estos árboles son propios de regiones frías y templadas aun cuando su cultivo se ha extendido a regiones sub-tropicales en las cuales este se lleva a cabo en lugares con altitudes comprendidas entre 1800 y 2600 metros sobre el nivel del mar, en donde se presentan bajas temperaturas a finales del año, presentando un ciclo anual de desarrollo típico caracterizado por un periodo de dormancia seguido por un periodo floral en el cual al fecundarse las flores, se da lugar al desarrollo y evolución de los frutos, mismos que al alcanzar cierto nivel de madurez están listos para ser cosechados y que conocemos como el periodo de la cosecha; después de finalizada la cosecha, tiene lugar la etapa postcosecha, que se caracteriza por un estado vegetativo que denota decaimiento de las plantas y que al final culmina nuevamente con su ingreso al periodo de dormición. (Calderon Alcazar, 1993)

El desprendimiento total de las hojas, así como el periodo de reposo son las características que definen a este tipo de árboles, los frutales de hoja caducan también llamados caducifolios, el desprendimiento de las hojas suele suceder en la totalidad de ellas. (Calderon Alcazar, 1993)

2.1.1 Clasificación Botánica del Melocotonero:

La clasificación botánica del melocotonero según Cronquist, citado por Tobar (2000) es la Siguiente:

- Reino Vegetal
- División Magnoliophyta
- Clase Magnoliopsida
- Subclase Rosidae
- Orden Rosales
- Familia Rosácea

Genero Prunus

Subgénero Amigdalus

Especie Persica

Nombre Científico Prunus persica L. Stokes

Prunus persica Stokes, pertenecen las siguientes mutaciones:

- a) P. vulgaris: Melocotonero Común.
- b) P. lavesis DC: nectarina
- c) P. platycarpa: Paraguay (Fideghelu , 1987)

2.2. Plagas insectiles en el cultivo de Melocotón:

Es una de las actividades más importantes en el manejo del cultivo la identificación de las plagas, ya que esto ayuda a disminuir o aumentar el costo de la aplicación de métodos de control y el nivel de pérdidas económicas que puede generar un ataque de plagas o el uso de prácticas inadecuadas de control.

Por ello es importante:

- Conocer e identificar correctamente las plagas y enfermedades.
- Aplicar técnicas adecuadas para su control y conocer el momento oportuno para hacerlo.

Conviene tener presente que la mejor forma de combatir una plaga o enfermedad es prevenirla.

2.2.1. Control integrado de plagas y enfermedades:

Es la combinación de todos los métodos posibles de represión de los enemigos de las plantas, así como la conservación y el fomento de los enemigos naturales de las plagas, el uso de variedades resistentes, la utilización de sustancias atrayentes y repelentes, entre otros.

De otro lado, se debe tener presente que los agroquímicos son empleados de manera selectiva, de acuerdo a dosis recomendadas y cuando los métodos alternativos no funcionan.

2.2.2. Plagas que afectan al cultivo:

Una plaga es cualquier organismo vivo presente en altas poblaciones, que perjudica los cultivos, la salud, los bienes y al ambiente.

Los insectos que causan daño al cultivo son:

a) Pulgones: Los pulgones o áfidos dañan clavando su pico chupador y absorbiendo savia de la planta, deformando hojas y brotes que se enrollan. Propicia la aparición del hongo Negrilla o fumagina, de color negro, sobre la melaza que excretan los pulgones y las hormigas que cuidan de estos.

Esta plaga se desarrolla sobre un solo huésped y solamente en la parte aérea del árbol. Inverna bajo forma de huevo y ninfa.

b) Mosca blanca: Son pequeñas moscas de color blanco que se asientan principalmente en el envés de la hoja. Si se agita la hoja, salen volando. Producen daño al picar las hojas, que se decoloran y adquieren un tono amarillento, pero si el ataque es intenso se abarquillan y pueden incluso caer de forma prematura. Asimismo, se recubren de melaza excretada por este tipo de mosca, la que a su vez se cubre de Negrilla, igual que sucede con cochinillas y pulgones.

c) Trips: Son insectos pequeños que miden unos milímetros. Pican las hojas y hacen que éstas adquieran un color plateado o decoloraciones que luego se secan y caen. Pueden causar daño en época de floración y por consiguiente la deformación del fruto.

d) Moscas de la fruta: Los daños producidos por la picadura de la hembra en la oviposición (proceso de puesta de huevos) produce un pequeño orificio en la superficie del fruto que forma a su alrededor una mancha de color castaño. Posteriormente, la larva se alimenta de la pulpa y favorece los procesos de oxidación y maduración prematura del fruto, originando que se pudra y quede inservible para la venta.

Si se envasan frutos picados con larvas en fase inicial de desarrollo, éstas evolucionan durante el transporte.

e) Araña roja: Son unas arañitas (ácaros) de color rojo que apenas se distinguen a simple vista. Se asientan sobre todo en el envés de la hoja, donde es posible observarlos junto a finísimas telarañas, si se mira muy de cerca o con lupa.

Aparecen en ambientes secos y cálidos, por lo que se debe vigilar el cultivo sobre todo en verano. En ambientes húmedos no se desarrolla, por lo que es recomendable realizar lavados con detergente agrícola o aceite vegetal. Esta araña provoca en las hojas un aspecto amarillento y puntitos amarillos o pardos, luego éstas se abarquillan, desecan y caen. (SN Powers, 2009)

2.2.3 Técnicas de colecta y preservación:

La colecta de insectos requiere aplicar una variedad amplia de técnicas debido al gran número de especies y variedad de hábitos de vida que presentan. La mayoría de las técnicas utilizadas responden a objetivos específicos de cada tipo de estudio; sin embargo, pueden ser divididas de manera muy general en técnicas de colecta directas (activas) y técnicas de colecta indirectas (pasivas). (Marquez Luna , 2005)

2.2.3.1. Colecta Directa: Es aquella en la que el colector busca de manera activa a los organismos en su ambiente, en los sitios donde éstos se distribuyen. Esta estrategia es utilizada ampliamente por la mayoría de los colectores, quienes se apoyan de herramientas e instrumentos que varían según el sustrato o sitio de búsqueda. Implica poseer cierta información biológica sobre los grupos que se desea colectar, principalmente su distribución geográfica, ocurrencia estacional y hábitos alimenticios. (Marquez Luna , 2005)

En la naturaleza, las plantas, cadáveres, hojarasca, suelo, musgo, hongos, nidos de vertebrados e invertebrados, etc., son sitios específicos donde pueden existir especies de insectos con diferentes grados de asociación a ellos. Las plantas a su vez pueden estar habitadas, y ser consumidas, en cada una de sus partes por organismos que se especializan en raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas. Además, los diferentes recursos en la naturaleza presentan una sucesión en la fauna de insectos que los consumen. Todos estos elementos deben ser tomados en cuenta cuando se colecta de manera directa, junto con el objetivo del estudio. (Marquez Luna , 2005)

Para comentar la colecta directa mediante el uso de herramientas, se hará mención a los principales sustratos donde se pueden colectar insectos. Sin embargo, el método más simple es tomar a los insectos con los dedos y es el más común en muchos grupos que no son peligrosos para el ser humano (Marquez Luna , 2005)

Los principales sitios son:

- Hojarasca y suelo
- Sobre plantas
- Troncos en descomposición
- Hongos
- Epifitas vasculares
- Materia orgánica en descomposición
- Insectos acuáticos
- Insectos asociados con nidos de insectos sociales
- Ectoparásitos de mamíferos y aves

2.2.3.2. Colecta Indirecta: Es aquella en la que se colectan organismos utilizando algún tipo de atrayente y que no implica búsqueda directa en los sustratos donde éstos habitan. Comúnmente este tipo de colecta utiliza trampas con distintos tipos de atrayentes e incluso existen trampas sin atrayente que se consideran como colecta indirecta porque no se buscan activamente a los organismos. El tipo y número de trampas, y el cebo a utilizar también dependen directamente de los objetivos de la investigación. (Marquez Luna , 2005)

Los principales tipos de trampas y cebos son:

- Trampas sin atrayentes
- Trampas con cebos
- Trampas de luz
- Embudo de berlese

2.2.3.3. Preservación de los insectos: La preservación consiste en mantener a los ejemplares colectados en las mejores condiciones posibles para su estudio. Los insectos pueden ser preservados en tres formas, en líquido, en preparaciones y en seco. Al igual que con las técnicas de colecta, la elección de cada uno de los métodos de preservación depende de los fines y posibilidades de cada investigación. Los siguientes métodos de preservación están basados en la experiencia personal y en información bibliográfica:

- Preservaciones en líquido (Alcohol etílico, Líquidos fijadores, Preparaciones permanentes Preparaciones semipermanentes
- Preservación en seco: (Preservación temporal, Montaje en alfileres entomológicos, montajes especiales, ablandamiento) (Marquez Luna , 2005)

2.3. Diagnóstico de Plaga

Diagnóstico: Proceso de detección e identificación de una plaga. (CIPF, 2016)

Encuesta: Un proceso oficial que se aplica a lo largo de un período definido de tiempo para determinar las características de una población de plagas, o las especies de plagas que están presentes en un área. (CIPF, 2016)

2.3.1. Requisitos generales para protocolos de diagnóstico

Cada protocolo contiene los métodos y la orientación necesarios para que un experto (por ejemplo, un entomólogo, micólogo, virólogo, bacteriólogo, nematólogo, especialista en maleza, biólogo molecular, etc.) o el personal idóneo que esté específicamente capacitado detecten las plagas reglamentadas y las identifiquen correctamente. (CIPF, 2012)

Los métodos incluidos en los protocolos de diagnóstico se seleccionan basándose en su sensibilidad, especificidad y reproducibilidad. Además, se toma en cuenta la disponibilidad del equipo, los conocimientos requeridos para estos métodos y practicabilidad (por ejemplo, facilidad para utilizarlo, velocidad y costo) cuando se seleccionan métodos para incluirlos en el protocolo de diagnóstico. Por lo general, también deberían publicarse estos métodos y su información relacionada. Puede ser necesario que algunos métodos se validen antes de incluirlos en los protocolos. Dicha validación puede incluir, por ejemplo, el uso de una serie de muestras conocidas, que incluyan muestras de control, preparadas con el fin de verificar la sensibilidad, especificidad y reproducibilidad. (CIPF, 2012)

Cada protocolo de diagnóstico normalmente describe más de un método para tomar en cuenta la capacidad de los laboratorios y las situaciones para las cuales se aplican los métodos. Tales situaciones incluyen diagnósticos de diferentes etapas de desarrollo de organismos que requieren diferentes metodologías, la necesidad de una técnica de diagnóstico alternativa debido a incertidumbres en el diagnóstico inicial, así como requisitos variables por lo que respecta al nivel de sensibilidad, especificidad y confiabilidad. Para algunos fines puede ser suficiente un solo método, para otros fines, puede ser necesaria una combinación de métodos. Cada protocolo contiene información introductoria, información sobre la posición taxonómica de la plaga, los métodos para la detección e identificación de la plaga, los registros que deban mantenerse y las referencias a las publicaciones científicas apropiadas. En muchos casos, está disponible una gran variedad de información suplementaria que puede apoyar el diagnóstico, por ejemplo, sobre la distribución geográfica de la plaga y listas de hospedantes, pero los protocolos de diagnóstico se centran en los métodos y procedimientos importantes para el diagnóstico de la plaga. (CIPF, 2012)

Los aspectos de aseguramiento de la calidad y en particular los materiales de referencia que requieren los protocolos de diagnóstico (tales como inclusión de controles positivos y negativos o recolección de especímenes) se indican específicamente en las secciones correspondientes del protocolo. (CIPF, 2012)

2.3.2. Requisitos específicos para los protocolos de diagnóstico

Los protocolos de diagnóstico se organizan conforme a las siguientes secciones:

- información sobre la plaga
- información taxonómica
- detección
- identificación
- registros
- puntos de contacto para información adicional

- reconocimiento
- referencias. (CIPF, 2012)

2.3.3. Información sobre la plaga

Se proporciona información breve sobre la plaga, incluyendo, cuando sea apropiado, su ciclo de vida, morfología, variación (morfológica y/o biológica), su relación con otros organismos, el rango de hospedante (en general), los efectos en los hospedantes, la distribución geográfica actual y anterior (en general), la forma de transmisión y de dispersión (vectores y vías). De estar disponible, también debería proporcionarse la referencia a una ficha técnica de la plaga. (CIPF, 2012)

2.3.4. Información Taxonómica

Este apartado brinda información sobre la taxonomía de la plaga pertinente e incluye:

- el nombre (nombre científico actual, autor y año (para hongo, el teleomorfo, si se conoce))
- los sinónimos (incluyendo los nombres anteriores)
- los nombres comunes aceptados, el anamorfo del hongo (incluyendo los sinónimos)
- el acrónimo de los virus y viroides.
- la posición taxonómica (incluyendo información sobre clasificación de subespecies, cuando corresponda). (CIPF, 2012)

2.3.5. Detección

Este apartado del protocolo de diagnóstico brinda información y orientación sobre:

- las plantas, productos vegetales u otros artículos capaces de albergar plagas
- los signos y/o síntomas asociados con la plaga (rasgos característicos, diferencias o similitudes con los signos y/o síntomas por otras causas), incluyendo ilustraciones, cuando sea apropiado
- la parte o partes de la planta, productos vegetales u otros artículos en los cuales se pueda encontrar la plaga
- las etapas de desarrollo de la plaga que puedan detectarse, junto con su posible abundancia y distribución en las plantas/productos vegetales u otros artículos
- la posible presencia de la plaga asociada con etapas de desarrollo de los hospedantes, las condiciones climáticas y la estacionalidad
- los métodos de detección de la plaga en el producto básico (por ejemplo, visual, lupa de mano)

- los métodos de extracción, recuperación y recolección de la plaga de las plantas, productos vegetales u otros artículos o para demostrar la presencia de la plaga en las plantas, productos vegetales u otros artículos - los métodos para indicar la presencia de la plaga en material vegetal asintomático u otros materiales (por ejemplo, suelo o agua), tales como prueba ELISA2 o cultivo en un medio selectivo - viabilidad de la plaga.

Para todos los métodos incluidos en este apartado, se proporciona información sobre su sensibilidad, especificidad y reproducibilidad, cuando sea pertinente. Cuando proceda, se ofrece orientación sobre controles positivos y negativos y material de referencia para incluirlo en las pruebas. También se brinda orientación para resolver posible equivocación con signos y/o síntomas similares debido a otras causas. (CIPF, 2012)

2.3.6. Identificación

Este apartado brinda información y orientación sobre métodos que ya sea se utilizan en forma individual o combinada conducen a la identificación de la plaga.

Cuando se mencionan diversos métodos, se indican sus ventajas/desventajas, así como la medida en que dichos métodos o combinaciones de métodos son equivalentes. Si se requieren diversos métodos para identificar la plaga o se incluyen diferentes métodos alternativos se puede presentar un diagrama de flujo.

Los tipos principales de metodologías utilizadas en los protocolos de diagnóstico incluyen aquellas que se basan en características morfológicas y morfométricas, propiedades biológicas como la virulencia o el rango de hospedante de una plaga, y aquellas basadas en propiedades bioquímicas y moleculares. Las características morfológicas pueden investigarse directamente o después del cultivo o aislamiento de la plaga. También puede exigirse el cultivo y/o aislamiento para los ensayos bioquímicos y/o moleculares. Se proporcionarán detalles cuando los procedimientos de cultivo o aislamiento sean componentes necesarios de los métodos.

Para las identificaciones morfológicas y morfométricas, se ofrecen los detalles, según correspondan, sobre:

- los métodos para preparar, montar y examinar la plaga (tales como microscopía óptica, microscopía electrónica y técnicas de medición)
- las claves de identificación (a la familia, el género, la especie)

- las descripciones de la morfología de la plaga o de sus colonias, incluyendo las ilustraciones de las características del diagnóstico morfológico y una indicación de cualesquiera dificultades distinguiendo estructuras particulares
- la comparación con especies similares o relacionadas - los especímenes de referencia o cultivos pertinentes.

Para las identificaciones bioquímicas o moleculares, cada método (por ejemplo, métodos serológicos, electroforesis, PCR3, códigos de barras del ADN, RFLP4, secuenciación de ADN) se describe por separado con suficiente detalle (incluyendo el equipo, los reactivos y consumibles) para realizar la prueba. De ser apropiado, se puede hacer referencia a la metodología descrita en otros protocolos de diagnóstico que se encuentren anexos a esta norma.

En los casos cuando se pueda utilizar más de un método en forma confiable, pueden presentarse otros métodos alternativos o suplementarios apropiados, por ejemplo, cuando los métodos morfológicos puedan utilizarse en forma confiable y también estén disponibles métodos moleculares adecuados.

Cuando proceda, se ofrecen los métodos para aislar las plagas de las plantas o productos vegetales asintomáticos (tales como pruebas para la infección latente), así como los métodos para la extracción, recuperación y recolección de plagas en plantas u otro material. En estos casos, también se pueden ofrecer los métodos para la identificación directa de plagas utilizando pruebas bioquímicas o moleculares en material asintomático.

Para todos los métodos incluidos en este apartado, se proporciona información sobre su sensibilidad, especificidad y reproducibilidad, cuando sea pertinente. Cuando proceda, se ofrece orientación sobre controles positivos y negativos y material de referencia para incluirlo en las pruebas. También se brinda orientación para eliminar posible equivocación con especies o taxa similares o relacionados.

Los protocolos de diagnóstico ofrecen orientación sobre los criterios para la determinación de un resultado positivo o negativo para cada método o información necesaria para determinar si se puede aplicar un método alternativo.

En el protocolo se indican claramente aquellos casos en los que se utilizan controles apropiados para una técnica específica, incluyendo los casos cuando el material de referencia pertinente es esencial. Cuando los controles apropiados no estén disponibles, otras pruebas, preferiblemente fundamentadas en diferentes principios de identificación, pueden aumentar la certeza de la identificación. Otra posibilidad, es que se envíe una muestra, espécimen o, cuando sea apropiado, una imagen de la plaga de la cual se tienen sospechas a otro laboratorio con experiencia en

diagnóstico y que además posea el control necesario o materiales de referencia. Los especímenes o el material que se utilizarán para referencia deberían conservarse en forma adecuada.

Los métodos para las indicaciones preliminares de la identidad que sean rápidos y (que posteriormente necesiten confirmarse) también pueden incluirse en los protocolos de diagnóstico. (CIPF, 2012)

2.3.7. Registro

Este apartado brinda información sobre los registros que deberían mantenerse:

- el nombre científico de la plaga identificada
- el código o número de referencia de la muestra (para la rastreabilidad)
- la naturaleza del material infestado incluyendo el nombre científico del hospedante, cuando corresponda
- el origen (incluida la ubicación geográfica, si se conoce) del material infestado, y la ubicación de la interceptación o detección
- la descripción de las signos o síntomas (incluyendo las fotografías, de ser pertinentes) o su ausencia
- los métodos, incluyendo los controles, utilizados en el diagnóstico y los resultados obtenidos con cada método
- para los métodos morfológicos o morfométricos, las medidas, los dibujos o las fotografías de las características del diagnóstico (de ser pertinentes), y si corresponde, una indicación de las etapas de desarrollo
- para los métodos bioquímicos y moleculares, la documentación de los resultados de la prueba tales como fotografías del gel del diagnóstico o registros de los resultados de la prueba ELISA en los cuales se basó el diagnóstico
- cuando proceda, la magnitud de cualquier infestación (la cantidad de plagas individuales encontradas y de tejido dañado)
- el nombre del laboratorio y, cuando proceda, el nombre de las personas responsables del diagnóstico y/o quienes lo realizaron - las fechas de recolección de la muestra, y de la detección e identificación de la plaga - cuando sea apropiado, el estado de la plaga, viva o muerta, o la viabilidad de sus etapas de desarrollo.

Las evidencias tales como los cultivos de la plaga, el ácido nucleico de la plaga, los especímenes preservados/montados o materiales de la prueba (por ejemplo, fotografías del gel, registros impresos de los resultados de la prueba ELISA) deberían conservarse, en particular, en casos de



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



incumplimiento (NIMF 13) y cuando se encuentren las plagas por primera vez (NIMF 17). Pueden requerirse puntos adicionales conforme a otras NIMF tal como la NIMF 8. (CIPF, 2012)

El motivo por el que se realizó el diagnóstico determinará el período durante el cual deberían conservarse los registros. En los casos en que los resultados del diagnóstico puedan afectar negativamente a otras partes contratantes, los registros y las evidencias de los resultados del diagnóstico deberían retenerse por lo menos durante un año. (CIPF, 2012)



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localidad y época

Los departamentos donde se establecieron las unidades de muestreo para la identificación y el monitoreo fueron distribuidas en municipios del departamento de Quetzaltenango y Totonicapán.

El presente proyecto tuvo una duración de 1 año, para observar e identificar las plagas presentes en el cultivo de melocotonero durante un ciclo de cultivo, adicionando el tiempo para la tabulación de la información e informe final.

3.2. Metodología del Monitoreo

3.2.1. Selección del sitio

Se seleccionaron los municipios de Salcajá, Quetzaltenango y Cantel del departamento de Quetzaltenango y San Cristóbal, San Francisco el Alto y San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán, porque es allí donde está ubicada la zona productora del cultivo de melocotonero en el occidente del país.

3.2.2. Metodología de muestreo para insectos en el campo

La colección de los insectos se realizó capturando al espécimen, para lo cual se contó con viales con alcohol al 70%, los cuales se rotularon con la fecha y coordenadas que permitieron determinar el sitio exacto de la captura.

Dichas muestras se enviaron al laboratorio oficial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, para su correspondiente clasificación, identificación y montaje.

Para la captura de los especímenes se utilizaron succionadores, trampas y red entomológica. Se establecieron las siguientes estrategias:

- ⇒ Rutas de Vigilancia: serán los puntos estratégicos en los que se realizó inspección visual en busca de plagas. Las rutas de vigilancia se establecieron en zonas de producción. Metodología: En cada uno de los puntos de vigilancia se revisaron de 1 a 5 plantas. Período de revisión: Quincenal
- ⇒ Parcela Centinela: será la superficie definida ubicada en zonas de riesgo potencial a una plaga. Área: 1 hectárea. Metodología: Se realizó una revisión al 100% de las plantas, en búsqueda de síntomas sospechosos y de insectos y arácnidos presentes. Período de revisión: Mensual

- ⇒ Ruta de Trampeo: será el conjunto de trampas ubicadas en transectos considerados de riesgo para la detección de plagas. Trampa: Se utilizaron trampas tipo Mc Phail, Tipo Jackson, Tipo Vaso de vinagre, trampa amarilla, trampa azul, trampa verde. Atrayentes: Se colocaron atrayente vinagre, torula, trimedlure, cuelure y metil eugenol. Densidad: 5 trampas por hectárea Periodo de Revisión: Semanal
- ⇒ Exploración: actividad de inspeccionar con el uso de esquema de muestreo con el fin de verificar ausencia y/o presencia. Tamaño: Área no mayor a 1 hectárea Metodología de búsqueda: En guarda griega. Consideraciones: Se seleccionaron 20 árboles, considerando iniciar con la búsqueda de la orilla hacia adentro del predio hasta cubrir la totalidad de la superficie objetivo, de cada árbol seleccionado se tomaron dos ramas en cada uno de los puntos cardinales del árbol, revisando cada una en busca de plagas. En caso de que los arboles seleccionados se encuentren en fructificación se inspeccionaron también los frutos con presencia o daño.

3.2.3. Procesamiento de muestras de insectos provenientes del campo

Una vez los insectos en el laboratorio, se sacaron de los viales y depositados en papel fieltro, separándolos con la ayuda de un pincel y se secaron por un lapso de 45 minutos. Después se procedió a su debida preselección para facilitar el proceso de identificación y clasificación con la ayuda de un estereoscopio donde se examinaron las principales características morfológicas de las familias de insectos colectados.

Posteriormente se procederá al montaje de los especímenes para tomar las respectivas fotografías que contendrán la información más importante.

3.2.4. Divulgación:

Se realizará mediante la impresión de un libro y una aplicación de teléfono inteligente de identificación y de reconocimiento. Las primeras van dirigidas al productor y las segundas al experto en el laboratorio.

3.3. Diseño estadístico

No se realizó análisis estadístico debido a que el objetivo de la investigación es únicamente describir el comportamiento y hábitos de las principales plagas en el cultivo de melocotonero, por lo que no habrá tratamientos que someter a comparación.

IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Durante los meses de agosto 2019 a julio 2020 se realizó la identificación y reconocimiento de las principales plagas insectiles e insectos de importancia los cuales durante un año de estudio se encontraron presentes en los huertos de melocotón en los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán.

4.1. Número de unidades de muestreo:

De acuerdo a las condiciones de la región, a la superficie cultivada y a la representatividad de todos los huertos de estudio se definieron 3 rutas de trapeo y de forma aleatoria se colocaron diferentes juegos de trampas.

Las unidades productivas se describen a continuación:

Tabla No. 1. Unidades productivas de los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán donde se desarrollaron las unidades de muestro años 2019-2020.

No.	Nombre del Propietario	Ubicación	Coordenadas UTM	Coordenadas GTM	msnm
1	Hidam Argueta	Quetzaltenango, Quetzaltenango	658299 1643089	389311 1643151	2376
2	Mynor Hernández	Quetzaltenango, Quetzaltenango	657846 1638428	388806 1638425	2437
3	Roberto Alvarado	Quetzaltenango, Quetzaltenango	656668 1639241	387637 1639321	2393
4	Erick Laparra	Quetzaltenango Quetzaltenango	655692 1637687	386643 1637778	2422
5	Armando Cajas	Quetzaltenango Quetzaltenango	658537 1637286	389484 1637346	2517
6	David Salanic	Cantel, Quetzaltenango	666359 1639590	397331 1638562	2370
7	Mariano Salanic	Cantel, Quetzaltenango	666536 1641298	397527 1641268	2402
8	Adonal Ovalle	Cantel, Quetzaltenango	666203 1642678	397210 1642652	2389
9	Amparo Hernández	Salcajá, Quetzaltenango	665421 1643802	396640 1643784	2387
10	Erick Castillo	Salcajá, Quetzaltenango	665172 1644057	396194 1644042	2331
11	Juan Manuel Ovalle	Salcajá, Quetzaltenango	667572 1646633	398623 1646591	2400

12	César de León	Salcajá, Quetzaltenango	665399 1647300	396457 1647282	2398
13	Leonardo de León	Salcajá, Quetzaltenango	666468 1642763	397476 1642734	2387
14	Reginaldo López	Salcajá, Quetzaltenango	665651 1644099	396684 1644079	2351
15	Gundemaro Tobar	Salcajá, Quetzaltenango	666942 1645635	397982 1645600	2391
16	Sergio Hernández	Salcajá, Quetzaltenango	667063 1644980	398095 1644994	2387
17	Edwin de León	Salcajá, Quetzaltenango	665667 1633242	396680 1643222	2380
18	Rolando de León	Salcajá, Quetzaltenango	666412 1643445	397427 1643406	2347
19	Guillermo Vásquez	San Fco. el Alto, Totonicapán	669263 1650619	400358 1650558	2441
20	Olga Ola	San Cristóbal, Totonicapán	665886 1649888	396974 1649865	2442
21	Evaristo Tzoc	San Cristóbal, Totonicapán	669475 1647556	400536 1647493	2524
22	Anapde Jardín Experimental	San Cristóbal, Totonicapán	666480 1647645	397542 1647615	2340
23	Anapde Jardín Clonal	San Cristóbal, Totonicapán	666525 1647711	397588 1647681	2337
24	Ricardo Ola	San Cristóbal, Totonicapán	668008 1647700	399071 1647653	2408
25	Evaristo Tzoc	San Cristóbal, Totonicapán	669927 1647252	400985 1647184	2619
26	José Marfín Ajucúm	San Cristóbal, Totonicapán	669896 1648614	400969 1648546	2496
27	José Gonzalo Ajucúm	San Cristóbal, Totonicapán	670119 1648535	401191 1648464	2476
28	Byron Cach	San Cristóbal, Totonicapán	666112 1650012	397201 1649986	2433
29	Evaristo Tzoc	Totonicapán, Totonicapán	668885 1647298	399943 1647241	2432
30	Israel Regalizo	San Andrés Xecul, Totonicapán	664985 1647812	396049 1647799	2397

4.2 Tipo de trampas y atrayentes:

En cada una de las unidades productivas se utilizaron trampas y atrayentes especiales que tuvieran la capacidad de la captura de insectos de varios órdenes para su posterior identificación. Las trampas y atrayentes utilizadas fueron:

4.2.1. Trampa Mc Phail:

Es un recipiente de vidrio o plástico, invaginado en la base, que tiene como principio la atracción alimenticia que ejerce la mezcla sobre moscas de la fruta de cualquier especie.

La trampa McPhail en su interior lleva una mezcla de 250 cm³. La trampa debe lavarse antes de ser usada y recibada; se prepara el atrayente alimenticio y se coloca en lo interno de la trampa, una vez colocada se lava la superficie externa para evitar residuos que reduzcan la efectividad de la trampa, ya que las moscas se alimentarían fuera.

Se debe verificar que la trampa quede perfectamente tapada, para evitar contaminación por polvo o filtración de agua. Se recomienda preparar y utilizar la mezcla el mismo día.



Fotografía 1. Trampa Mc Phail

4.2.2. Trampa Jackson:

Trampa usualmente de cartón plastificado o laminado de color blanco, en forma de prisma triangular, en cuyo interior se coloca el atrayente según la especie a monitorea, sostenida por un gancho o clip y en la cara inferior una lámina pegajosa (pegante atrapa insectos). El principio de la trampa se basa en el comportamiento sexual de los machos.

Se coloca el gancho en el prisma triangular en su parte central, forzando el clip para evitar su caída. La lámina se unta con el pegante atrapa insectos; produciendo una capa uniforme, evitando excesos, dejando libre las puntas para facilitar la manipulación y se coloca en la base del prisma.

Luego se cuelga en el árbol o soporte, según el tipo de cultivo, con la ayuda de otro gancho que encaja en la parte superior del prisma.



Fotografía 2. Trampa Jackson

4.2.3. Trampa de vaso de vinagre:

Consiste en un vaso plástico con tapa de color transparente, de entre 0.5 a 1 litro de capacidad, al cual se le realizan orificios en la parte inferior (a lo ancho del vaso). La tapa debe evitar el escape de los insectos que entran. Los orificios deben ser circulares de aproximadamente 3.5 a 5 mm de diámetro, dejando un espaciado cercano a los 2 cm entre ellos. Se debe dejar un sector del vaso sin orificios, de aproximadamente 7.5 cm a 8 cm (a lo ancho del vaso), para permitir el vaciado del líquido atrayente que se encuentra en su interior.



Fotografía No. 3 Trampa vaso de vinagre

4.2.4. Trampas cromotrópica:

Es un tipo de trampa en la que se utiliza como medio principal o secundario de atracción un determinado color. Los colores utilizados en el presente estudio fueron azul, amarillo y verde.

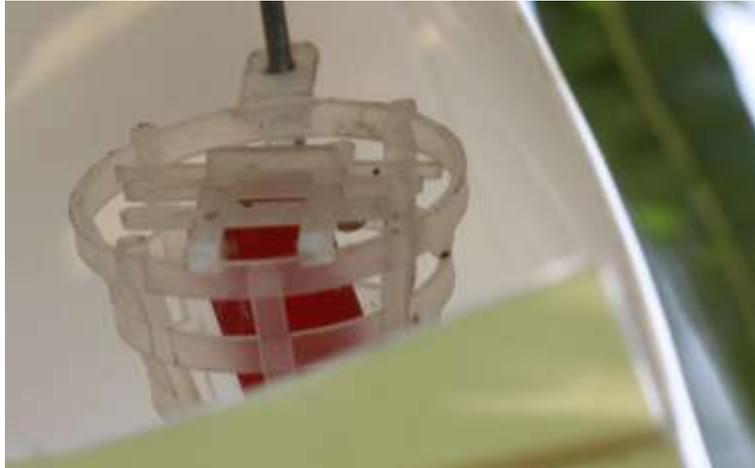


Figura 4. Trampas de color

4.2.5. Tipos de atrayentes:

- Trimedlure: Es un atrayente sexual sintético (feromona) que se utiliza para el monitoreo y control de la Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata*, esta feromona es específica para machos; sin embargo, ocasionalmente puede atraer hembras cuando las poblaciones de moscas son altas.
- Cuelure: Cuelure es un atrayente específico para Mosca del Melón. De la familia de los hidroxifenoles, se ha demostrado que este acetato es un poderoso atrayente sexual para la Mosca del Melón (*Bactrocera cucurbitae*) y para la Mosca de Queensland (*Bactrocera Tryoni*).
- Metil eugenol: El Metil Eugenol es un atrayente específico para Mosca Oriental. Este compuesto químico, quizá uno de los más estudiados por los Doctores Steiner en 1952 y Chambers en 1972, el Metil Eugenol ha demostrado valiosas cualidades para atraer a la Mosca Oriental de la Fruta (*Bactrocera dorsalis*), así como a la Mosca del Mango en Asia cuyo nombre científico corresponde a *Dacus zonatus*. El Metil Eugenol al igual que el Cuelure, no es una feromona natural, pero actúa como un poderoso atrayente alimenticio para estas y otras especies más.
- Torula: Es un atrayente alimenticio en forma de pastilla compuesta principalmente de levadura seca de *Torula*, que se incorpora en las trampas, causando que los insectos, tanto

machos y hembras de la Mosca de la fruta y otras moscas de la familia Tephritidae realicen movimientos orientados hacia la trampa.



Fotografía No. 5 Trimedlure en trampa Jackson

4.3. Identificación de las principales plagas insectiles:

Los insectos recolectados durante los meses de agosto 2019 a julio 2020 se enviaron al laboratorio oficial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA para su respectivo análisis.

Los resultados generados fueron determinados en poca cantidad en género y especie, algunos solo género y la mayor parte de los resultados fueron a nivel familia, principalmente por ser especies no muy estudiadas y no ser de importancia económica.

Se enviaron 357 muestras al laboratorio, de las cuales se obtuvieron 1,159 resultados de insectos asociados al cultivo de Melocotón, de los cuales el 73% de los resultados fueron a nivel familia, 19% se logró identificar el género y un 8% fueron identificados con género y especie.

Grafica No. 1 Distribución de resultados de laboratorio durante los años 2019-2020.



Es importante resaltar que los resultados de laboratorio fueron determinados en orden de cantidad que de acuerdo a la clasificación de los insectos son identificador por órdenes, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No. 2. Resumen de resultados por cada uno de los órdenes identificados

	Resultados	Familia	Genero únicamente	Género y especie
<i>Díptera</i>	736	657	58	21
<i>Coleóptera</i>	201	110	72	19
<i>Hemíptera</i>	100	18	77	5
<i>Himenóptera</i>	27	10	13	4
<i>Thysanoptera</i>	42	4	0	38
<i>Neuróptera</i>	51	51	0	0
<i>Psocoptera</i> *	2			
	1159	850	220	87

*no se tomó en cuenta por no ser de importancia

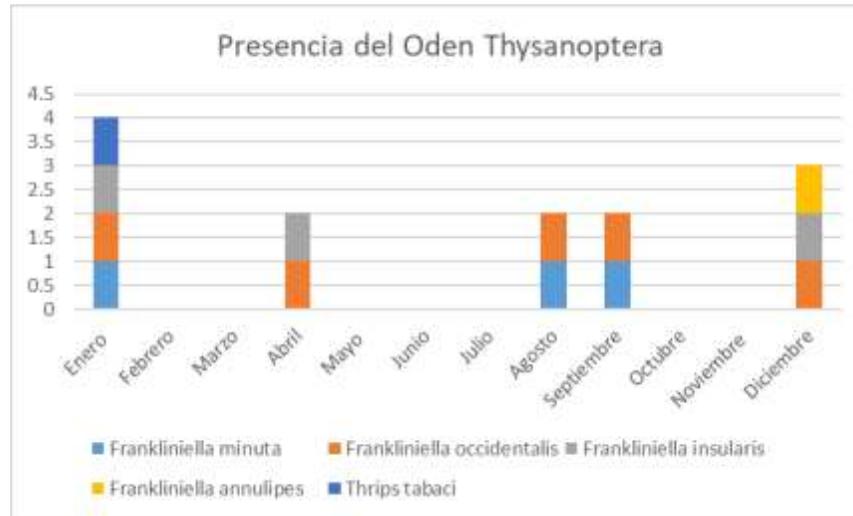
4.3.1. Identificación del orden Thysanoptera:

Durante los años 2019-2020 se tomaron muestras directamente a la flor y algunos que fueron encontradas en las trampas azules y trampas amarillas las cuales dieron resultados de captura de insectos de ese orden.

Los resultados de capturas se dieron en los meses de enero, abril, agosto, septiembre y diciembre, pero es importante tomar en cuenta que debe buscarse en hospederos alternos para identificar la

presencia de Thrips que han causado daños importantes en el cultivo de melocotón en los últimos años.

Grafica No. 2. Presencia del Orden Thysanoptera durante los años 2019-2020

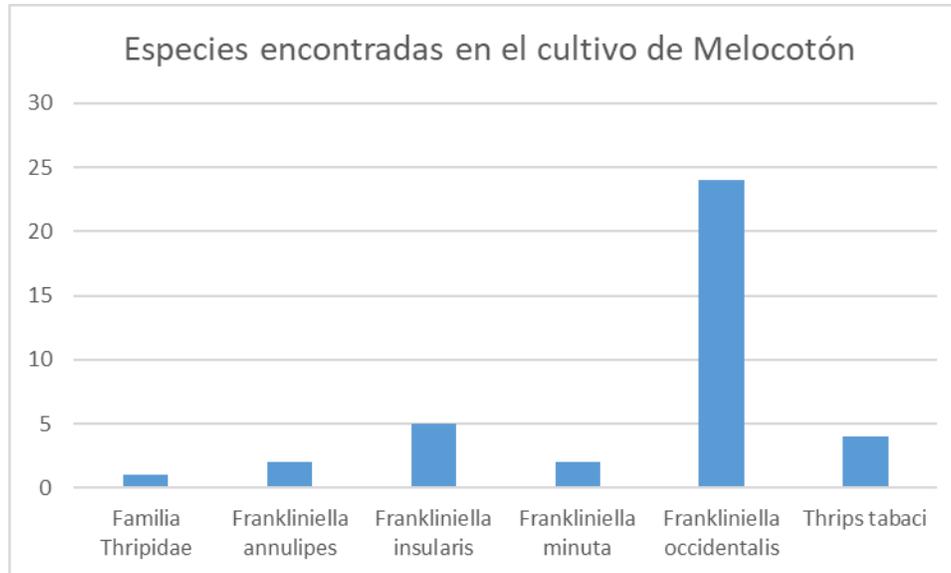


De los 42 resultados de laboratorio se identificaron:

Tabla No. 3. Especies identificadas de la familia Thripidae

	Resultados
<i>Familia Thripidae</i>	4
<i>Frankliniella occidentalis</i>	24
<i>Frankliniella insularis</i>	6
<i>Thrips tabaci</i>	4
<i>Frankliniella annulipes</i>	2
<i>Frankliniella minuta</i>	2

Grafica No. 3. Especies encontradas en el cultivo de melocotón durante los años 2019-2020.



4.3.2. Identificación del orden Díptera:

El orden Díptera es uno de los órdenes con más relación con el cultivo de Melocotón, siendo al mismo tiempo el que más capturas se realizaron y que dieron resultados importantes en el presente estudio. De las capturas de insectos en las trampas Mc Phail y Jackson que son las que están diseñadas para la captura de moscas asociadas a los frutales se tuvieron 736 resultados de laboratorio.

En la gráfica se puede observar que la mayoría de las familias se encuentran presentes durante los 12 meses del año, lo que la hace un orden y por consiguiente a sus especies estudiarlas de forma particular para encontrar resultados relevantes.

Grafica No. 4. Presencia del Orden Díptera durante los años 2019-2020



De los 736 resultados de laboratorio se identificaron:

154 resultados de laboratorio a nivel de Familia Drosophilidae, de los cuales 20 fueron a nivel familia Drosophilidae, y 29 especímenes si se estudiaron a profundidad dando como resultados dos especies de importancia, 24 especímenes de *Zaprionus indianus* y 5 de *Drosophyla suzukii*. Así mismo 40 resultados a nivel de Familia Tephritidae, de las cuales 31 especies se estudiaron dando como resultado a nivel genero 26 especímenes de *Neotephritis*, 2 especímenes de *Tomoplagia sp*, *Eutreta sp* con 1 espécimen y a nivel género y especie se identificaron *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha distincta*.

De la familia Ulidiidae se identificaron 6 especímenes, de las cuales *Neotephritis sp* con 4, *Neodyscrasis steyskali* con 1 y 1 especie de *Parapterocalla sp*.

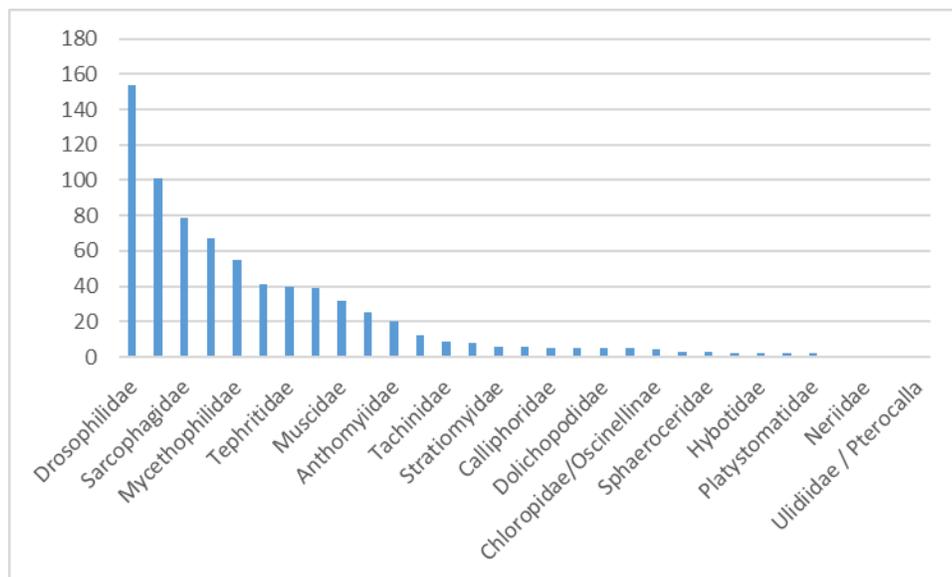
El resto de dípteros solo fueron reconocidos a nivel familia, quedando de la siguiente manera:

Tabla No. 4. Familias identificadas del orden Díptera

<i>Familia</i>	Resultados	Sub familias	Especies
<i>Lonchaeidae</i>	101		
<i>Sarcophagidae</i>	79		
<i>Chloropidae</i>	76	Chloropinae / Oscinellinae	<i>Elachiptera sp</i>
<i>Mycetophilidae</i>	55		
<i>Syrphidae</i>	41		
<i>Scaptosidae</i>	39		

<i>Muscidae</i>	32		
<i>Sciaridae</i>	25		
<i>Anthomyiidae</i>	20		
<i>Lauxaniidae</i>	12		
<i>Tachinidae</i>	9		
<i>Phoridae</i>	8		
<i>Stratiomyidae</i>	6		
<i>Calliphoridae</i>	5		
<i>Dolichopodidae</i>	5		
<i>Therevidae</i>	5		
<i>Bibionidae</i>	3		
<i>Sphaerocidae</i>	3		
<i>Fannidae</i>	2		
<i>Hybotidae</i>	2		
<i>Micropezidae</i>	2		
<i>Platystomidae</i>	2		Rivellia sp
<i>Conopidae</i>	1		
<i>Neriidae</i>	1		
<i>Tipulidae</i>	1		
<i>Uliidae</i>			

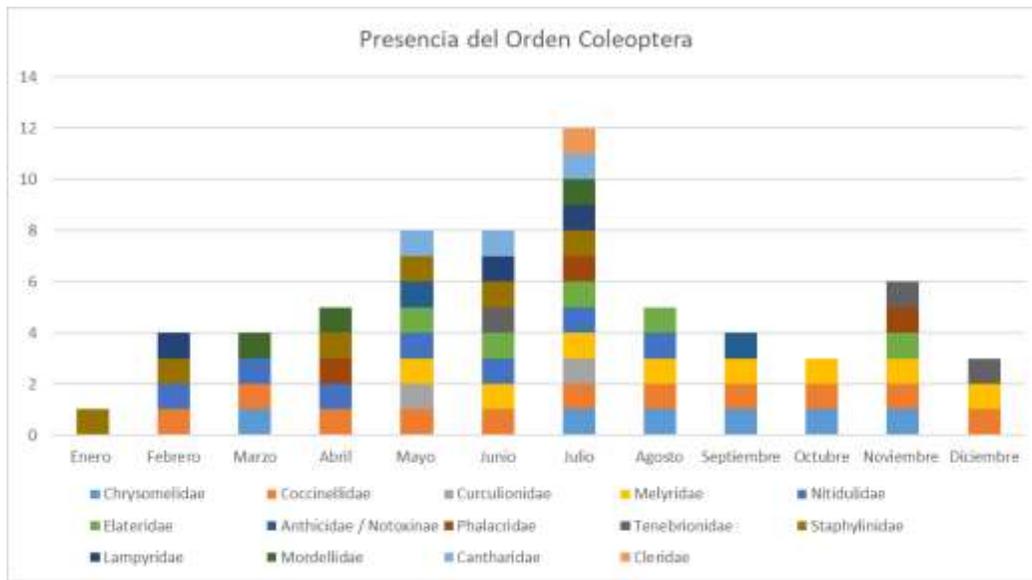
Grafica No. 5. Familias del orden Díptera encontradas en el cultivo de melocotón durante los años 2019-2020.



4.3.3. Identificación del orden Coleóptera:

El orden de los coleópteros en la cual existen algunos insectos catalogados como plagas de cultivos, pero en su mayoría son insectos benéficos de vital importancia para el conocimiento de los agricultores de la zona y su importancia en el cultivo de melocotón.

Grafica No. 6. Presencia del Orden Coleóptera durante los años 2019-2020



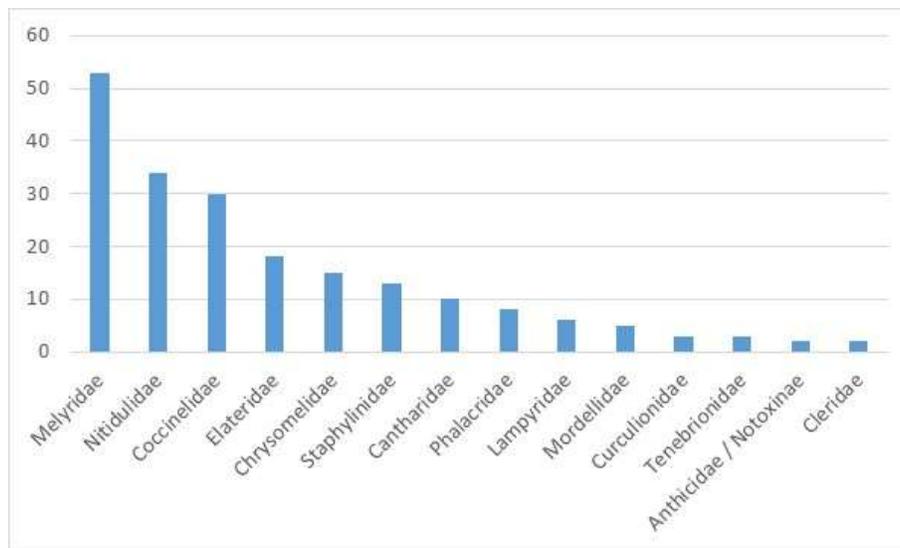
De los 203 resultados de laboratorio correspondientes al orden de los Coleópteros se identificaron 3 familias de importancia para el cultivo de Melocotón como lo es Chrysomelidae, Coccinellidae y Melyridae de los cuales los resultados fueron 15 resultados de la familia Chrysomelidae, 11 especímenes a nivel genero Diabrotica sp y 2 especímenes del genero Brachypnoea sp; 30 de la familia Coccinellidae de los cuales son 11 especímenes de Harmonia axyridis, 9 de Hippodamia sp, 1 de Psyllobora sp y 1 de Cycloneda sanguínea y 53 de la familia Melyridae con 1 especie Listrus sp encontrada 44 veces.

Tabla No. 5. Familias identificadas del orden Coleóptera

<i>Familia</i>	Resultados	Sub familias	Especies
<i>Melyridae</i>	53		Listrus sp
<i>Coccinellidae</i>	30		Harmonia axyridis, Hippodamia, Psyllobora, Cycloneda sanguínea
<i>Chrysomelidae</i>	15		Diabrotica sp, Brachypnoea sp
<i>Nitidulidae</i>	34		
<i>Elateridae</i>	18		

<i>Staphylinidae</i>	13		
<i>Cantharidae</i>	10		
<i>Phalacridae</i>	8		
<i>Lampyridae</i>	6		
<i>Mordellidae</i>	5		
<i>Curculionidae</i>	3		Cylindridida sp Nicentrus sp
<i>Tenebrionidae</i>	3		Lobometopon sp
<i>Anthicidae</i>	2	Notoxinae	
<i>Cleridae</i>	2		Phyllobaenus sp

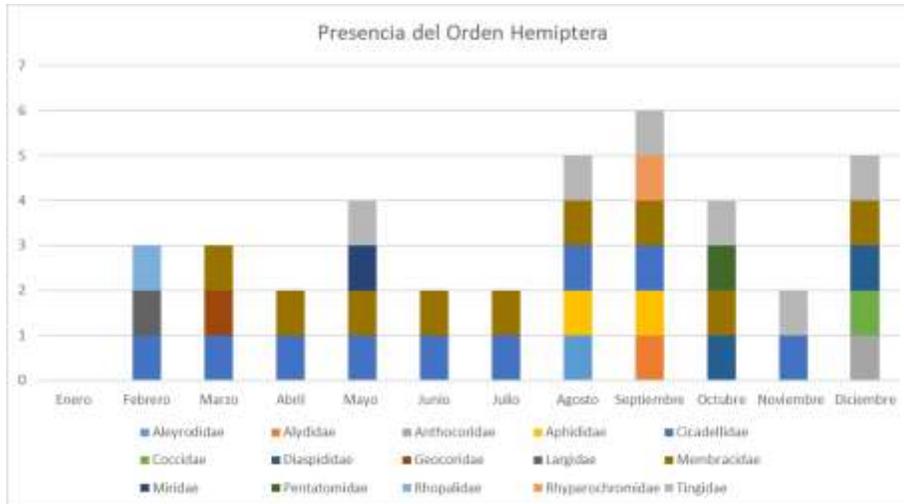
Grafica No. 7. Familias del orden Coleóptera encontradas en el cultivo de melocotón durante los años 2019-2020.



4.3.4. Identificación del orden Hemíptera:

Una de los órdenes más numerosos en cuanto a presencia en huertos de melocotonero es el orden Hemíptera, de la cual muchas especies son vectores de enfermedades, por lo que es importante realizar un estudio que permita identificar los insectos vectores y la población de insectos beneficios que mediante el conocimiento de las especies presentes se pueda tener un balance en cuanto al conocimiento de los enemigos naturales de las plagas y de esa manera mejorar la toma de decisiones al momento de usar productos químicos.

Grafica No. 8. Presencia del Orden Hemiptera durante los años 2019-2020



De los 100 resultados de laboratorio correspondientes al orden de los Hemípteros se identificaron 3 familias de importancia para el cultivo de Melocotón como lo es Tingidae, Diaspididae y Aphididae.

De la familia Tingidae específicamente fue la denominada Chinche de encaje *Corithucha* sp con 10 especies identificadas.

Aunque solo se identificaron 2 especies de la familia Diaspididae, el insecto estaba presente en las exploraciones realizadas identificando la especie *Hemiberlesia lataniae*, la que anteriormente ellos denominaban escama de san José.

Los denominados pulgones no son una plaga con presencia alta, pero es de importancia en el melocotón identificada 4 especies de la familia Aphididae con el espécimen *Brachycaudus schwartzi*.

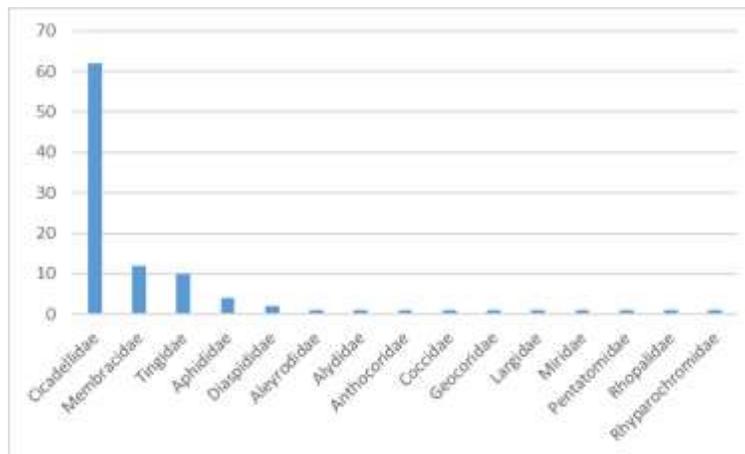
De las siguientes familias se encontraron:

Tabla No. 6. Familias identificadas del orden Hemiptera

<i>Familia</i>	Resultados	Sub familias	Especies
<i>Cicadellidae</i>	62		<i>Amblysellus</i> sp <i>Colladonus</i> sp <i>Cuerna</i> sp <i>Empoasca</i> sp <i>Exitianus</i> sp <i>Graminella</i> sp <i>Graphocephala</i> sp <i>Jikradia</i> sp <i>Oncometopia</i> sp <i>Oabornellus</i> sp

		Scaphytopius acutus
		Sibovia sp
		Tylozygus sp
		Anianthe sp
Membracidae	12	
Aleyrodidae	1	
Alydidae	1	
Anthocoridae	1	Orius sp
Coccidae	1	
Geocoridae	1	Geocoris sp
Largidae	1	Largus sp
Miridae	1	
Pentatomidae	1	Perillus confluens
Rhopalidae	1	Aufeius sp
Rhyparochromidae	1	

Grafica No. 9. Familias del orden Hemíptera encontradas en el cultivo de melocotón durante los años 2019-2020.



4.3.5. Identificación del orden Neuróptera

La mayoría de insectos del orden Neuróptera son de interés agrícola por ser benéficos, por lo que es importante conocerlos, la mayoría solo están identificados por las familias que los conforman.

4.4. Base de datos

Una base de datos de las principales plagas insectiles es de vital importancia en el trabajo ya que se cuenta con los elementos siguientes:

- 357 resultados de laboratorio firmados y sellados por el ente oficial que es el Ministerio de Agricultura.
- Un archivo Excel que cuenta con los datos siguientes
 - o Resumen de los resultados por orden
 - o En cada pestaña aparece número de muestra, Propietario, Coordenadas GTM (x, y), Familia, Especie, Fecha de recolección.
 - o Gráfica de comportamiento anual
 - o Gráfica de número de especies presentes
- Archivo fotográfico (Fotografías de especímenes encontrados 2.5GB)

MES	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
Muestras enviadas	28	36	28	30	22	11	24	15	33	44	51	35	357
Orden													
Diptera	50	76	105	69	13	3	25	25	64	100	105	102	737
Coleoptera	11	15	20	27	7	1	11	10	11	19	30	41	203
Hemiptera	8	10	4	6	5	0	10	7	13	18	8	11	100
Hymenoptera	0	0	1	1	0	0	2	2	3	9	5	4	27
Neuroptera	4	4	10	2	0	1	2	1	6	6	9	5	50
Thysanoptera	4	6	0	0	15	15	0	0	2	0	0	0	42
Psocoptera	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	77	111	141	105	41	20	50	45	99	152	157	163	1161

4.5. Ficha Técnica y Ficha de Laboratorio de las principales especies identificadas

Se realizó una descripción de cada uno de los órdenes, los géneros y las especies que fueron identificadas en el presente estudio y su relación con el cultivo de melocotón, realizando una descripción que partiera de la importancia del orden y su relación con el cultivo de Melocotón.

Una información de la Biología de los insectos que permitan conocerlos y una identificación que servirá de guía para los encargados de laboratorio que permitan identificar los insectos de la mejor manera.

Así mismo las fotografías son propias del estudio y son los insectos encontrados en los huertos de melocotón de los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán.

ORDENES DE INSECTOS

4.5.1. ORDEN THYSANOPTERA

Los trips (Insecta: Thysanoptera) incluyen especies fitófagas que pueden afectar severamente la calidad de la fruta, ya que con su aparato bucal picador-chupador se alimentan de los pétalos de las flores o frutos en desarrollo, causando deformaciones y otro tipo de daños sobre la fruta (Johansen & Mojica-Guzman, 1997). Los efectos generales causados por la alimentación de los trips sobre los árboles frutales comprenden varios tipos de malformaciones como: enanismo, manchado de la cáscara, arrosamientos, coloraciones plateadas, frutos agrietados o partidos, además de la caída de frutos (Sanchez Rocancio, 2001).

La mayoría de especies plaga pertenecen a la familia Thripidae, que perforan los tejidos de las plantas, transmitiendo enfermedades provocadas por virus, hongos y bacterias. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: metamorfosis incompleta. Los trips son hemimetábolos, sin embargo muchas especies presentan un periodo de inactividad ninfal antes de alcanzar la madurez, análoga a la pupa de un insecto con metamorfosis completa, incluso pueden estar encerrados en una red de seda como un capullo. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño de diminuto a pequeño, de 0,5-5.0 mm aprox. Cuerpo alargado y delgado. Cabeza hipognata (dirigida hacia abajo) a opistognata (dirigida hacia atrás), alargada. Partes bucales asimétricas, mandíbula derecha vestigial, mandíbula izquierda y ambas maxilas modificadas en forma de estiletes. Ojos grandes. Antenas cortas de seis a nueve segmentos. Protórax grande; meso y metatórax fusionados. Alas angostas y largas, sin venas y con una banda de pelos a manera de fleco. Patas cortas. Tarsos de uno a dos segmentos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Las especies encontradas en los huertos de melocotón se encuentran: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella insularis*, *Frankliniella minuta*, *Frankliniella annulipes* y *Thrips tabaci*.



Fotografía 6. *Frankliniella minuta* (Thysanoptera: Thripidae) Fotografía 7. *Frankliniella insularis* (Thysanoptera: Thripidae)



Fotografía 8. *Frankliniella annulipes*
(Thysanoptera: Thripidae)



Fotografía 9. *Frankliniella occidentalis*
(Thysanoptera: Thripidae)



Fotografía 10. *Thrips tabaci*
(Thysanoptera: Thripidae)

4.5.2. ORDEN DIPTERA

Los dípteros incluyen grupos conocidos como los mosquitos o zancudos, purrujas, moscas de la fruta y tábanos; se distinguen por poseer únicamente un par de alas funcionales (característica de la cual deriva su nombre Diptera, di = dos + pteron = ala, “dos alas”) y un aparato bucal adaptado para ingerir líquidos. Es uno de los grupos de insectos más diversos con aproximadamente 153.000 especies descritas en todo el mundo, agrupadas en 120 familias. Son de gran importancia por su diversidad de roles ecológicos e impacto económico; como vectores de enfermedades y plagas agrícolas, pero también como descomponedores de materia orgánica, polinizadores, depredadores y parasitoides. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: metamorfosis completa. Las larvas presentan hábitos alimenticios muy variados: en general se encuentran y desarrollan en sustratos húmedos o líquidos y ricos en nutrientes. Existen larvas depredadoras (Syrphidae, Cecidomyiidae) y parasitoides (Tachinidae, Conopidae) e incluso algunas se desarrollan en tejidos de organismos vivos (Oestridae). Los adultos de varias familias visitan flores en busca de polen y néctar, algunos no se alimentan por lo que poseen un aparato bucal reducido o atrofiado. Otros (Culicidae, Tabanidae, Simuliidae, algunos Ceratopogonidae) se alimentan de sangre (son hematófagos). (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

FAMILIA DROSOPHILIDAE

La familia Drosophilidae está constituida por 3952 especies descritas y distribuidas en todo el orbe y ocupando una amplia gama de hábitats. El género *Drosophila*, el más abundante de la familia fue establecido por Fallen (1823) y es de gran importancia en biología debido al vasto conocimiento aportado a ésta ciencia por un buen número de sus miembros, mucho de este conocimiento deriva

de los estudios realizados con *D. melanogaster* como organismo modelo, aunque otras especies del género también han contribuido al desarrollo de la genética, ecología, neurociencias, medicina y evolución. (Salceda, 2011)

Drosophyla suzukii es endémica del sudeste asiático y se considera una plaga invasora en la mayoría de las áreas del mundo (Walsh et al.2011). A diferencia de otras especies del género, las hembras pueden ovipositar en frutos maduros sanos, y poseen un ovipositor dentado con el que causan daño físico al huésped (Hauser 2011; Walsh et al. 2011). (Bautista Martínez, Illescas Riquelme, López Bautista , Velasquez Moreno, & García Avila, 2017)

D. suzukii es un insecto pequeño, de unos 2-3 mm de longitud con los ojos rojos y el torax de color marron claro, con unas franjas negras en el abdomen. A simple vista, recuerda mucho a la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*. Las características diferenciales de la especie pueden observarse tanto en machos como en hembras Las machos de *D. suzukii* poseen una mancha oscura cerca del extremo del ala entre el borde y la segunda vena alar, centrada sobre la primera vena alar. Presentan, además, en el primer par de patas, dos o más peines que se encuentran dispuestos paralelos a la inserción de los segmentos de la pata. (Escudero, Bosch, & Batllori, 2012)

Las hembras por su parte, poseen un ovipositor serrado, con el que puede romper la epidermis de los frutos para depositar los huevos. Si bien los puntos oscuros del extremo del ala del macho pueden ser observados a simple vista, recientes observaciones de investigadores norteamericanos (Beers et al. 2011) parecen indicar que es una característica morfológica variable, por lo cual para la correcta identificación de la especie se requiere la observación de los individuos bajo lupa binocular para comprobar la presencia de las otras características morfológicas de los machos de la especie, así como el ovipositor de las hembras. (Escudero, Bosch, & Batllori, 2012)



Fotografía 11. *Drosophyla suzukii* (Díptera: Drosophilidae)

Zaprionus indianus es originario de la región subsahariana de África. (van der Linde et al. 2006), donde no se considera una plaga importante. En las Américas, el primer reporte de esta especie en frutos de higo fue en Sao Paulo, Brasil (Vilela et al. 1999), donde provocó pérdidas de 40 a 50%, y donde se le dio el nombre de mosca del higo africano (Stein et al. 2003; Svedese et al. 2012). (Bautista Martínez, Illescas Riquelme, López Bautista , Velasquez Moreno, & García Avila, 2017)

En México, este díptero fue detectado por primera vez en 2002 en el estado de Chiapas. Más tarde, fue reportada en los estados de Michoacán, Estado de México, Sinaloa, Sonora, Baja California Sur, Oaxaca, Nayarit, Sonora, Guanajuato, Querétaro y Veracruz (Castrezana 2007; Markow et al.2014;

Lasa y Tadeo 2015). (Bautista Martínez, Illescas Riquelme, López Bautista , Velasquez Moreno, & García Avila, 2017)

Las hembras ovipositan en el borde de los ostiolos de frutos de diferentes estados de madurez o directamente dentro de ellos. Los huevos de *Zaprionus indianus* se caracterizan por la presencia de 4 apéndices respiratorios, a diferencia de las especies de *Drosophila*, que tienen sólo 2. Observamos que las moscas entran y salen constantemente a través de esta abertura natural en la figura, lo que sugiere que se hace para los propósitos de alimentación y refugio. (Bautista Martínez, Illescas Riquelme, López Bautista , Velasquez Moreno, & García Avila, 2017)



Fotografía 12. *Zaprionus indianus* (Díptera: Drosophilidae)

FAMILIA LONCHAEIDAE:

Los insectos de la familia Lonchaeidae (Diptera) se han destacado como plagas importantes de árboles frutales y verduras cultivadas en varios países debido a su aparición como plaga primaria en diversos cultivos de importancia económica. Según Norrbom y McAlpine (1996), las especies frugívoras de mayor importancia en la familia Lonchaeidae pertenecen a los géneros *Dasiops* y *Neosilba*. Aunque hay relatos de Lonchaeidae infestando frutos desde la década de los años 30, en Brasil, por un largo período, los Lonchaeidae fueron olvidados en las encuestas de moscas frugívoras, principalmente debido a la falta de conocimientos taxonómicos (Araujo y Zucchi 2002). (N. M. Montes, Raga, Boliani, Strikis, & Dos Santos, 2010)

En frutos como el melocotón no se percibe la plaga de la mosca de la fruta porque siguen con su apariencia externa sin cambios, pero cuando se toca la fruta, se nota una pérdida de consistencia y resistencia (Salles 1998). (N. M. Montes, Raga, Boliani, Strikis, & Dos Santos, 2010)

BIOLOGÍA: es común encontrar los adultos en sitios sombreados y cerca del alimento de las larvas. Estas se alimentan principalmente de tejido vegetal muerto, dañado; a menudo están asociados a otros insectos que atacan plantas vivas, por lo que se consideran invasores secundarios. Pocas especies se desarrollan en tejido vivo, como invasores primarios, y algunas de estas provocan daños importantes por lo que se les considera plagas agrícolas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jimenez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño pequeño, 3-6 mm de longitud. Coloración negra brillante o azul o verde metálico, con los halterios o balancines completamente negros. Cabeza amplia y alta, con tres ocelos y cerdas postocelares divergentes, antenas con los dos segmentos basales cortos, el tercero es alargado y tiene una arista dorsal larga, nunca plumosa, alas transparentes, a veces parcialmente amarillentas o ligeramente ahumadas, sin patrones definidos; con interrupción subcostal, vena subcostal (Sc) completa, terminando en la vena costal (C) separada de la vena R1. Celda anal cerrada y sin una extensión puntiaguda en su extremo inferior (como en Tephritidae o moscas de la fruta). Hembras con el ovipositor protegido por una funda, que se aprecia a simple vista (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jimenez, Insectos de importancia agrícola, 2018).



Fotografía 13. (Diptera: Lonchaeidae)

SUPERFAMILIA TEPHRITOIDEA

De acuerdo con Colless & McAlpine (1991), se compone de diez familias, pero sólo los tefritidos y los lonqueidos son referidos como plagas de frutos. Las especies de mayor importancia económica en Brasil pertenecen a los géneros *Anastrepha* (Trypetinae) y *Ceratitis* (Dacinae), familia Tephritidae. *Anastrepha* es el mayor género de moscas de las frutas de la región neotropical, con cerca de 200 especies descritas (Norrbon 1998, Norrbom & Foote 1989), y también el más importante desde el punto de vista económico de esa región. Aproximadamente 50% de las especies conocidas están presentes en Brasil, donde 10 especies se caracterizan como plagas de frutas cultivadas (White & Elson-Harris 1994). En el país, el género *Ceratitis* es representado por una única especie, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), aquí introducida. Fue constatada por primera vez en 1901, en el Estado de São Paulo (Ihering 1901). Es considerada una plaga cosmopolita y se desarrolla en más de 350 especies de frutos y hortalizas hospedantes, pertenecientes a 67 familias (Liquido *et al.* 1991). (Uchoa Fernandes & Zucchi, 1999)

Además de *C. capitata* y *Anastrepha* spp., algunas especies de los géneros *Dasiops* (Dasiopinae) y *Neosilba* (Lonchaeinae) de la familia Lonchaeidae también adquieren importancia como plaga, haya visto que, algunas especies de *Dasiops* infestan flores o frutos de *Passiflora* spp. (Passifloraceae) silvestres y comerciales (Norrbon & McAlpine 1997), *Neosilba perezii* (Romero & Ruppel, 1973) destruye los brotes de yuca (Lourenção *et al.* 1996) y otras especies de *Neosilba* atacan diversas otras fructíferas y hortalizas cultivadas. (Uchoa Fernandes & Zucchi, 1999)

FAMILIA TEPHRITIDAE

BIOLOGÍA: los adultos visitan flores por su néctar, pero se conoce poco de sus hábitos alimenticios. Algunos tienen comportamiento muy interesante, imitando arañas y avispas. Las larvas son fitófagas, se desarrollan en tejidos vegetales como tallos, flores, frutos, semillas y agallas florales. Afectan cultivos frutales como papaya, mango y cítricos. Muchas especies pupan en el suelo o en el fruto. Las moscas de las frutas son parasitadas por avispitas Cynipidae, Braconidae, Eulophidae y Diapriidae (Hym.). (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño de pequeño a mediano, 3-16 mm. Coloración generalmente vistosa. Alas con bandas o manchas. Ápice de la vena subcostal (Sc) formando un ángulo de casi 90°; debilitándose o terminando antes de alcanzar la vena costal "C"; celda anal con proyección puntiaguda en extremo inferior (Fig. 127). Ovipositor de la hembra protegido por una funda. Se pueden confundir con Ulidiidae, pero la vena subcosta de los ulídidos no forma un ángulo pronunciado; y con Richardiidae, cuya celda anal no presenta una proyección puntiaguda. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Género *Anastrepha*: es considerado una de las plagas más importantes en huertos comerciales desde el Sur de los Estados Unidos hasta el Norte de Argentina (Aluja, 1994; Aluja et al., 1996). (Hernández, Flores Breceda, Sosa, & Esquivel, 2005)

Anastrepha obliqua es la plaga más importante de la mosca de la fruta del mango (*Mangifera indica*) en el Neotrópico y ataca una amplia gama de otras frutas. Está muy extendido en México, América Central y del Sur y las Antillas. Es invasivo en las Antillas Menores y se estableció temporalmente en Key West, Florida, EE. UU. Debe considerarse una seria amenaza para otras partes tropicales del mundo, particularmente las regiones productoras de mango. La EPPO la considera una plaga de cuarentena A1. (CABI, 2008)

Como en la mayoría de las demás *Anastrepha* spp., Los adultos de *A. obliqua* se separan fácilmente de los de otros géneros tefritidos por un simple carácter de nervadura del ala; vena M, la vena que alcanza el margen del ala justo detrás del ápice del ala, se curva hacia adelante antes de unirse al margen del ala. Además, la mayoría de *Anastrepha* spp. tienen un patrón de alas muy característico; la mitad apical del ala tiene dos marcas en forma de "V" invertidas, una encajada dentro de la otra; y una raya a lo largo del borde delantero del ala, que va desde cerca de la base del ala hasta aproximadamente la mitad de la longitud del ala. (CABI, 2008)

El cuerpo es predominantemente amarillo a marrón anaranjado, y las setas son de color marrón rojizo a marrón oscuro. (CABI, 2008)



Fotografía 14. *Anastrepha obliqua* (Díptera: Tephritidae)

Anastrepha distincta es una especie con amplia distribución en el continente americano. Es de poca importancia económica debido a su asociación con frutos del género *Inga* (Fabaceae), los cuales no son aprovechados comercialmente (Hernández-Ortiz 1992). Esta especie se relaciona filogenéticamente en el grupo *fraterculus*, que incluye varias especies plaga de diversos frutales con importancia económica (Norrbon et al. 1999). Se ha reportado que esta especie tiene potencial para infestar frutos de importancia económica como la naranja (*Citrus sinensis* L.) y el mango (*Mangifera indica* L.) (Aluja 1994), pero se ha discutido que estos registros pudieran tratarse de identificaciones erróneas (Norrbon & Kim 1988). (Oropeza-Cabrera, Liedo, Hernandez, & Toledo, 2015)

El adulto es de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica. La cabeza del adulto; es grande y ancha, los ojos grandes generalmente de color verde luminoso con combinaciones color azul marino. El color del cuerpo del adulto es amarillo y anaranjado con combinaciones de ambos colores. El patrón de coloración del mesonotum en el tórax es de gran ayuda en la identificación de la especie. El color del mesonotum en el cuerpo de *A. distincta* es marrón anaranjado con amarillo claro. La coloración de los terguitos del abdomen varía desde un amarillo claro en el centro hasta un marrón claro en los extremos. (Marigorda Castro, 2014)



Fotografía 15. *Anastrepha distincta* (Díptera: Tephritidae)

FAMILIA ULIDIIDAE

Anteriormente llamados *Otitidae* (Aldrich, 1932) donde la mayoría de las especies son herbívoras o saprófagas. Algunas especies comparten con los *Tephritidae* una proyección posteroapical inusual de la célula anal en el ala, pero se puede diferenciar por la vena subcostal suavemente curva. (Kameneva & Korneyev, 2006)

Neodyscrasis steyskali (Diptera:Ulidiidae)

Descripción. Holotipo hembra: Cabeza en gran parte cubierta de polinosidad blanquecina; frente castano obscura con los márgenes oculares blanquecinos, antenas negruzcas y con la arista desnuda; sedas oelares cortas. Mesonoto cubierto por una polinosidad grisacea y con numerosas manchas negras, siendo más amplias y brillantes hacia los lados del escudo; pleuras blanquecinas con puntos negros en el anepisterno; escutelo abultado con dos pares de sedas y de color negro brillante, pero con una franja media longitudinal amarillenta más acentuada en el ápice; postescutelo negro pero con una polinosidad central blanquecina, metanoto también polinoso pero en su base inferior se torna negro brillante. Coxas y femures grisaceos en especial los anteriores,

tibias amarillas con el extremo inferior negrozco al igual que todos los tarsos. (Hernandez Ortiz, 1988)

Las alas presentan en su porción basal manchas negras, así como tres bandas del mismo color pero con algunas porciones amarillas; una banda sub basal transversa que corre desde la celda subcostal hasta el margen inferior cruzando por el apice de la celda BCu; parte superior de esta banda unida en el pterostigma con una banda oblicua que cruza ta y tp, y la tercera banda que corre a todo lo largo del margen costal hasta llegar al apice de la vena M. Abdomen cubierto de polinosidad grisacea, a la que se sobreponen numerosos puntos negros con disposición irregular, excepto en el terguito I y en la funda del ovipositor que son amarillentas y casi desprovistos de tal polinosidad. (Winterton, 2015)



Fotografía 16. *Neodyscrasis steyskali* (Díptera: Ulidiidae)

FAMILIA CHLOROPIDAE:

Los Chloropidae son moscas pequeñas a diminutas, generalmente más bien desnudas de cerdas, con un triángulo vertical grande y conspicuo, cerdas fronto-orbitales débiles, arista pubescente generalmente desnudas o cortas, vibrisas generalmente ausentes o no diferenciadas de los pelos periestomales, picaduras postverticales convergentes o ausentes, subcosta vestigial, costa fracturada pero una vez, cerca del final de la primera vena (R), falta la vena anal y la célula anal, la región anal del ala no tiene venas enteras, y la quinta vena frecuentemente con una ligera flexión en el penúltimo sector. Los pocos géneros de la familia Asteiidae, anteriormente incluidos en Chloropidae, se distinguen por el triángulo pequeño, el arista de plumas sueltas, el subcostal basalmente desarrollado y las cerdas post verticales divergentes. Los borborigos se separan fácilmente por su engrosamiento de los metatarsos traseros, y el impulso de Ephy por la presencia de una segunda fractura costal, cerca de la vena transversal humeral. Sin embargo, el habitus general de estas últimas familias es tan distinto que pronto se aprende a separarlas sin recurrir a caracteres técnicos. (Curtis & Sabrosky, 1935)

BIOLOGIA: Los adultos de la mayoría de las especies de Chloropidae se capturan comúnmente en pastos y pastos bajos, aunque algunos (por ejemplo, *Madiza cinerea*) son comunes en las flores, y los mosquitos (*Hippelates* spp.) Aparecen en grandes cantidades para molestar a los campistas y excursionistas. flotando sobre la cara, las orejas y las manos. Los individuos de esta familia se toman

con poca frecuencia en los semáforos. Muchas de las especies se han criado a partir de pastos, y las larvas de algunas de ellas son minadoras del tallo o formadoras de agallas, aunque otras pueden vivir como carroñeras en las partes en descomposición de las plantas. Se sabe que las larvas de Hoppelates y de algunos otros producen materia orgánica en descomposición. Entre los hábitos más inusuales de la familia, se han criado a partir de capullos de cecropia y polillas de cola marrón y de los sacos de huevos de las arañas, en los que probablemente sean carroñeros más que parásitos. Las larvas de *Chloropisca glabra* son peculiares entre las Chloropidae por ser depredadoras de pulgones de las raíces. (Curtis & Sabrosky, 1935)



Fotografía 17. Díptera: Chloropidae

Elachiptera sp. está muy extendida en la mayoría de los reinos geográficos, pero la mayoría de las especies descritas son holárticos (Sabrosky 1948, 1965, Nartshuk 1984) o afrotropicales (Sabrosky 1980). Trece especies tienen registrado en la región neotropical, principalmente de América del Sur (Sabrosky y Paganelli 1984, Wheeler y Forrest 2002). Se han reportado previamente tres especies de Centroamérica, pero sólo una, *E. attenuata* (Adams), de Costa Rica (Sabrosky y Paganelli 1984). A pesar de la escasez de registros publicados, la verdadera riqueza de especies de Chloropidae en Centroamérica es mucho más alto que lo documentado actualmente (Wheeler, datos no publicados) y *Elachiptera* es uno de los géneros que ha demostrado ser más diverso de lo que se conocía anteriormente. (Mlynarek & Wheeler, 2008)

IDENTIFICACION PARA LABORATORIO: arista ancha, con forma de correa, primer flagelómero reniforme; triángulo frontal brillante; al menos dos setas fronto-orbitales bien desarrolladas, claramente más largos que los setulae interfrontales; una seta notopleural anterior y una posterior (segunda notopleural posterior seta a veces se presenta dorsal a primero, pero mucho más débil); escutelo cerdas escutelares trapezoidales, triangulares o alargadas, aplastadas dorsalmente, frecuentemente rugosas, que surgen de los tubérculos. (Mlynarek & Wheeler, 2008)



Fotografía 18. Elachiptera sp (Diptera: Chloropidae)

FAMILIA MYCETHOPHILIDAE

Tiene una distribución mundial, y actualmente contiene alrededor de 4.100 especies válidas descritas en 151 géneros existentes (Thompson & Pape, 2011). La región Neotropical abarca más de 1.100 especies en 54 géneros. La mayoría de estas especies fueron descritas por José Pedro Duret (280 especies), John Lane (243 especies), Paul Freeman (185 especies) y Frederick Wallace Edwards (114 especies), con una contribución relevante también de E.I. Coher (Papavero, 1978; Amorim et al., 2002). (Siqueira Oliveira & Amorin, 2014)

Se pueden encontrar más adultos cuando los hongos producen cuerpos fructíferos (Hutson et al., 1980). Son a menudo se encuentra en lugares oscuros, incluidos bancos húmedos en bosques, acantilados, ríos, sistema de raíces de árboles caídos, bocas de cuevas, alcantarillas y túneles. La mayoría de las especies muestran un comportamiento crepuscular, con un pico de actividad al atardecer y otro menos importante al amanecer; durante el día pueden descansar (Hutson et al., 1980), pero a menudo vuelan activamente donde la luz solar llega principalmente a la sombra húmeda situaciones, por ejemplo a lo largo de arroyos en áreas boscosas. (Siqueira Oliveira & Amorin, 2014)

La mayoría de las especies y géneros se conocen en áreas frías y templadas, pero hay un número significativo de géneros con distribución tropical (Søli et al., 2000). La biología de las especies neotropicales es poco conocida, pero básicamente sigue el de los géneros en otras partes del mundo, con adultos más comunes en ambientes húmedos, especialmente bosques. Alimento de larvas principalmente en hongos que crecen sobre troncos y hojas podridos. (Siqueira Oliveira & Amorin, 2014)



Fotografía 19. Díptera: Mycethophilidae

FAMILIA SHYRPIDAE

la mayoría de larvas de la subfamilia Syrphidae son depredadoras de "homópteros" de cuerpo blando como mosca blanca (Aleyrodidae), escamas (Pseudococcidae) y pulgones (Aphididae) (Hem.); además pueden alimentarse de moscas adultas pequeñas y larvas de lepidópteros como *Plutella xylostella* (Lep.: Plutellidae). (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: muchas especies miméticas de abejas y avispas. Los adultos se alimentan de flores (polen y néctar). Las larvas de las tres subfamilias de sírfidos poseen hábitos distintos: los Microdontinae están asociados a nidos de hormigas y abejas, como depredadores; los Eristalinae presentan larvas filtradoras en materia en descomposición; los Syrphinae por su parte son depredadores de vida libre sobre la vegetación, alimentándose de insectos de cuerpo suave; su coloración puede ser vistosa (verde, o combinaciones de rojo, naranja, amarillo y negro) algo inusual se les compara con las blancuzcas larvas de la mayoría de otros dípteros. Dentro de los Syrphinae se han registrado unas cuantas especies fitófagas minadoras de tallos u hojas. También una especie cuyas larvas depredan moscas adultas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: moscas de forma y tamaño variable, 4-23 mm, delgadas y largas o de cuerpo robusto. Muchas especies miméticas de avispas y abejas, frecuentemente con colores vistosos y contrastantes. Cabeza sin cerdas prominentes. Ojos separados en las hembras y unidos en la mayoría de los machos. Antenas generalmente con arista, a veces con un estilo. Alas casi siempre con varias celdas basales grandes (celdas r, bm y cup), con una vena falsa y caliptras bien desarrolladas en mayoría de especies; celda apical (r4+5) cerrada. Varias celdas cerradas dan la apariencia de un borde en el margen posterior del ala. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Fotografía 20. Díptera: Shyrpidae

FAMILIA SCIARIDAE

BIOLOGÍA: generalmente las larvas se alimentan de materia vegetal en descomposición, habitan bajo la corteza y en suelos ricos en materia orgánica. Pocas especies se alimentan de tejido de plantas vivas, raíces y tallos; también se alimentan de hongos. Los adultos tienen vidas cortas y raramente se alimentan de néctar de flores u otras sustancias azucaradas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jimenez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: mosquitas pequeñas, 3-17 mm de longitud. Cuerpo con una estructura uniforme, color mayormente negro. Los ojos se juntan arriba de las antenas formando un puente (Fig. 120), ocelos presentes, antenas largas y delgadas, flagelo de 14 segmentos. Alas con una celda cerrada en la mitad basal, vena M bifurcada en forma de U y abarcando la mitad apical del ala. Tibias con una o dos espinas apicales. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Fotografía 21. Díptera: Sciaridae

FAMILIA LAUXANIIDAE

Es una de las familias más grandes de moscas acalyptrate (Diptera, Brachycera) que contiene casi 2000 especies descritas en todo el mundo (SEMELBAUER & KOZANEK 2011). Están mejor representadas en los trópicos del Viejo y Nuevo Mundo (excepto en la región afro-tropical), y su diversidad disminuye fuertemente hacia las regiones más templadas (MERZ 2003). La mayoría de estas especies se encuentran en bosques, arbustos, árboles y hojas. Son menos comunes en pastizales secos y húmedos (MERZ 2004). Las larvas de los lauxanidos son saprófagos, por lo general se encuentran en la vegetación en descomposición, como hojas caídas o nidos de aves (SEMELBAUER & KOZANEK 2012). (Majnon Jahromi, Dousti, Saghaei, & Van Der Weele, 2013)



Fotografía 22. Díptera: Lauxaniidae

FAMILIA ANTHOMYIIDAE

Comprende algunas especies cuyas larvas, cuando alcanzan elevadas densidades ocasionan serios daños a los cultivos de interés agrícola, especialmente a las semillas en germinación y brotes subterráneos de poroto, cereales, zapallo, cortes de papa, etc., impidiendo el desarrollo de las mismas. También son importantes como predatoras de huevos de langosta. (Arce de Hamity & Nader de Roman, 1987)



Fotografía 23. Díptera: Anthomyiidae

FAMILIA SPHAEROCIDAE

Los Sphaeroceridae son moscas acaliptradas que se caracterizan por el tamaño pequeño generalmente menor a 5mm de longitud, cuerpo robusto de coloración negra a marrón y, principalmente, por el primer tarso de las patas posteriores más corto y grueso que los restantes. Pueden ser ápteros, alados o braquípteros. En las especies aladas, la venación es característica con dos quiebres costales y venas M y CuA1 con frecuencia no totalmente desarrolladas (Marshall y Buck 2010). (Medina Chavarria, Valverde, & Wolff, 2017)

Son cosmopolitas y presentes en una gran variedad de hábitats terrestres, algunos de ellos ligados a actividades humanas mientras que otros altamente especializados, desarrollándose en nichos con condiciones extremas como capas profundas de detritos vegetales, madrigueras, nidos de vertebrados, algas en descomposición y en altas montañas con bajas temperaturas; llegando a tener una amplia tolerancia ecológica, además, cumplen un papel importante en la naturaleza como aceleradores del proceso de putrefacción y reciclaje de nutrientes (Moulton 1880; Florén 1989; Marshall y Fitzgerald 1997; Roháček et al. 2001); de allí su asociación con el proceso de descomposición cadavérica (Camacho 2005; Martínez et al. 2007; Arnaldos et al. 2014), de estiércol, de hongos y de material vegetal (Bergeron et al. 2015). (Medina Chavarria, Valverde, & Wolff, 2017)



Fotografía 24. Díptera: Sphaerocidae

FAMILIA THEREVIDAE:

Representan la familia más grande, con más de 1170 especies descritas en aproximadamente 128 géneros. La familia es relativamente diversa tanto en tamaño como en variabilidad morfológica exhibida, y algunas especies son aparentes imitaciones de varios grupos de himenópteros. Por ejemplo, algunas especies de *Acraspisa* Kröber son imitadores de hormigas eficaces, mientras que algunas especies de *Agapophytus* Guérin imitan especies de avispas pom-pilid (Winterton et al., 2001). Los miembros de esta familia se encuentran en todas las principales regiones biogeográficas, con preferencia por suelos sueltos y friables, donde las larvas fosoriales depredadoras se encuentran con frecuencia excavando muy rápidamente, especialmente en sistemas de dunas de arena (Holston, 2005). (Winterton, 2015)



Fotografía 25. Díptera: Therevidae

FAMILIA CONOPIDAE:

Es una familia fascinante comúnmente conocida como moscas de cabeza gruesa. Las especies de Conopidae se encuentran en todas las bioregiones, excepto las islas del Pacífico y Antártida. Los adultos se alimentan de flores, pero el impacto de su papel como polinizadores es se sospecha que es mínimo (Maeta y Macfarlane, 1993). Las larvas son obligatorias parasitoides de otros insectos. Los registros de host solo se conocen para aproximadamente el 5% de especies descritas. La mayoría de las especies de las que se conocen registros de huéspedes son parasitoides de abejas y avispas (Freeman, 1966; Smith, 1966). Miembros de uno Se sospecha que la subfamilia Stylogastrinae oviposita en cucarachas y grillos. En En algunos casos documentados, estos huéspedes se eliminan de la maleza al avanzar hormigas enjambres (Aldrich, 1930; Woodley y Judd, 1998). (Francis Gibson, 2011)



Fotografía 26. Díptera: Conopidae

FAMILIA HYBOTIDAE:

Se caracterizan por ser dípteros generalmente de pequeño tamaño, de 1 a 5 mm de longitud. Cabeza más o menos esférica unida al tórax por un cuello fino, ojos grandes y con una pequeña indentación en el borde interno de cada ojo a la altura de la inserción de las antenas. Lacinia maxilar ausente y palpos maxilares completamente separados de la maxila y situados sobre un esclerito especial, el palpífero. Primer segmento antenal muy pequeño y sin cerdas. (Rodríguez Rodríguez, Grootaert, Ventura, & Gomez-Ramos, 2005)

Las larvas son depredadoras y viven en el suelo, en detritos, madera podrida o en estiércol y materia vegetal descompuesta, capturando pequeños animales y larvas de otros insectos. Los adultos son también principalmente depredadores, cazando otros insectos o arácnidos en vuelo o sobre sustratos sólidos (hojas, piedras, etc), sólo unas pocas especies (género Euthyneura) se alimentan de polen y néctar actuando como polinizadores. (Rodríguez Rodríguez, Grootaert, Ventura, & Gomez-Ramos, 2005)



Fotografía 27. Díptera: Hybotidae



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



FAMILIA NERIIDAE:

Son moscas de colores oscuros, generalmente marrón a negro, tamaño medio, de aspecto peculiar con cuerpo alargado, delgado y comprimido lateralmente. Cabeza usualmente más larga que alta y las antenas dirigidas hacia adelante, son frecuentemente encontradas en las trampas para la captura de la mosca. (Hernández Ortiz, 1992)

Es poco conocido la biología y comportamiento de estas moscas, las larvas de *Oxontoloxus* al parecer se desarrollan en tejidos de cactáceas y ramas podridas de papaya. Los adultos son observados con frecuencia en lugares oscuros y húmedos más frecuentemente sobre el follaje de las Musáceas donde al parecer se alimentan de exudados. (Hernández Ortiz, 1992)

4.5.3. ORDEN COLEOPTERA

Los coleópteros, del griego koleos = caja o estuche+ pteron = ala, “alas duras”, comprenden el 25% de todas las especies de animales descritas, más de 350.000 especies en todo el mundo. Se encuentran en casi todos los hábitats, excepto el mar y las regiones polares. Se caracterizan por su aparato bucal masticador y el primer par de alas endurecidas (élitros). Élitros y alas membranosas; que sirven para proteger el segundo par de alas y el abdomen, pero son poco útiles durante el vuelo. Muchas especies son fitófagas; otras son descomponedores de materia orgánica, polinizadores o depredadores. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Algunas especies son plagas de cultivos, alimentos almacenados y en plantaciones forestales. Muchos son considerados insectos benéficos como depredadores de insectos plaga, polinizadores, controladores de malezas, y por contribuir al reciclaje de la materia orgánica. Ciertas especies secretan sustancias tóxicas defensivas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Las relaciones comerciales entre países y continentes son cada vez más amplias, facilitando el ingreso de nuevas plagas fortuitamente y comprometiendo al sector agrícola del país, por lo tanto, a su economía. Para el cultivo del melocotón su importancia radica que existen varias especies de orden cuarentenario que podrían establecerse y causar un daño económico; que han sido reportadas en Honduras como el caso de *Conotrachelus nenuphar* conocido como el gorgojo de la ciruela. Registra daños en cultivos del género *Prunus*, como las ciruelas, melocotón, albaricoque, nectarina, cerezo dulce y guindas. Además, afectan a otros géneros como *Vaccinium*, en particular a los arándanos y también al género *Malus*, como la manzana. (Mendoza Benavides, 2014)

BIOLOGÍA: metamorfosis completa. Hábitat y alimentación variados. La mayoría son terrestres, algunas especies acuáticas. Existen minadores, barrenadores, defoliadores, trozadores, depredadores y detritívoros, entre otros, diurnos y nocturnos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: Son de tamaño diminuto a muy grande, 0,4-180 mm, cuerpo con forma variable. Partes bucales masticadoras. Antenas con 1-30 segmentos de forma variable, generalmente 11. Ojos compuestos; ocelos generalmente ausentes. Protórax grande y móvil; meso y metatórax fusionados ventralmente. Alas anteriores duras, gruesas, sin venación distintiva,



CRIA

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



algunas veces reducidas, llamadas élitros; protegen las alas membranosas y el abdomen. Abdomen con esternitos (ventrales) muy esclerotizados (duros), y tergitos (dorsales) ligeramente esclerotizados. Larva: la forma del cuerpo es muy diversa. Tienen la cabeza fuertemente esclerotizada y distintiva del resto del cuerpo, aunque en algunas familias está reducida y retraída dentro del protórax (Cerambycidae y Buprestidae). Tienen tres pares de patas, un par en cada segmento del tórax, aunque algunas familias carecen de patas (ápodos) (Curculionidae). Pupa: los abejones generalmente no forman un capullo, aunque en algunas especies la pupa permanece cubierta parcialmente por la piel del ultimo estadio larval y algunos dan vuelta en la tierra formando unas cápsulas de barro. Son blancuzcas y semejantes a adultos momificados, por lo que se pueden distinguir sus patas, alas, antenas, mandíbulas y ojo. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

FAMILIA CHRYSOMELIDAE:

BIOLOGÍA: fitófagos, los adultos se alimentan de flores y hojas, las larvas se alimentan de hojas y raíces, otras son minadoras de hojas y tallos. Se conocen enemigos naturales de *Diabrotica balteata*: los huevos son depredados por hormigas *Solenopsis* y los adultos depredados por chinches asesinas *Reduviidae* (Hem.) y parasitados por moscas *Tachinidae* (Dip.). Algunos enemigos naturales de los crisomélidos: hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* y *Paecilomyces*; la bacteria *Bacillus thuringiensis*; virus y nemátodos; depredadores como *Reduviidae*, *Anthocoridae* (Hem.), *Forficulidae* (Derm.), *Carabidae* y *Coccinellidae* (Col.), entre otros. Además, son parasitados por *Braconidae* (Hym.) y *Tachinidae* (Dip.). (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño pequeño a mediano, 1-10 mm, forma y color variables, generalmente alargados. Antenas cortas, rara vez más largas que la mitad del cuerpo, generalmente con 11 segmentos, filiformes o aserradas. Ojos generalmente sin muesca. Pronoto más angosto que los élitros. Fórmula tarsal 5-5-5, aparentemente 4-4-4. Son un grupo muy diverso y abundante. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Tabla 7. Especies encontradas de la familia Chrysomelidae y su relación con el cultivo del melocotonero. Año 2019-2020

Especie	Relación del insecto con genero Prunus	Título del estudio	Referencia.
<p>Diabrotica sp.</p>  <p>Fotografía 28. Diabrotica sp (Coleóptera: Chrysomelidae)</p>	<p>Es un coquito amarillo con diez manchas negras en los elitros de aproximadamente 4-5 mm de largo. Se presentan en las hojas del Melocotón, causando perforaciones en las mismas.</p>	<p>Algunos insectos perjudiciales del Aguacate, Fresa y Durazno en los Andes Venezolanos. Medidas de control.</p>	<p>(Briceño Vergara, 1985)</p>
<p>Brachypnoea sp</p>  <p>Fotografía 29. Brachypnoea sp (Coleóptera: Chrysomelidae)</p>	<p>Coquitos negros del Follaje brillantes de aproximadamente 3mm de largo. Sus larvas viven en el suelo alimentándose de las raíces de otras plantas. Ambos hembras y machos se alimentan de cogollos y hojas jóvenes del durazno, causando perforaciones. Algunas veces también causan daños en flores, provocando su caída.</p>	<p>Algunos insectos perjudiciales del Aguacate, Fresa y Durazno en los Andes Venezolanos. Medidas de control.</p>	<p>(Briceño Vergara, 1985)</p>

FAMILIA COCCINELIDAE

La mayoría son enemigos naturales de áfidos (Aphididae), mosca blanca (Aleyrodidae), escamas (Pseudococcidae), cochinillas (Coccoidea) (Hem.) y ácaros (Ara.: Acari). Muchas especies son utilizadas en control biológico. P. ej. las *Cycloneda sanguinea*, se alimentan de aprox. 300 pulgones durante su ciclo de vida que dura 17-21 días. Por otro lado, pocas especies son plagas de menor importancia, como *Epilachna* sp. que se alimentan de hojas de leguminosas, solanáceas, amarantáceas y cucurbitáceas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

BIOLOGÍA: muchos son depredadores voraces generalistas que en ausencia de presas pueden depredar huevos y larvas de su misma especie, lo que dificulta la crianza masiva en programas de control biológico. Las larvas son alargadas, coloridas, con bandas y frecuentemente con proyecciones como espinas. Los adultos y larvas suelen encontrarse sobre la vegetación especialmente cerca de colonias de pulgones y escamas. En programas de control biológico por conservación es importante proveer plantas hospederas de presas alternativas para evitar que los coccinélidos se alejen de los cultivos en busca de alimento. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño 0,9-11 mm de longitud. Cuerpo ovalado o casi esférico, colores llamativos, con el dorso muy convexo y el vientre plano. Cabeza parcial o totalmente escondida por el pronoto, el cual es corto. Antenas claviformes cortas a muy cortas, con una maza de uno a seis segmentos. Fórmula tarsal aparentemente 3-3-3, en realidad 4-4-4, por un tercer tarsómero diminuto. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

Las especies encontradas en los huertos de melocotón fueron: *Harmonia axyridis*, *Hippodamia convergens* y *Psyllobora* sp.

Harmonia axyridis es un excelente depredador de pulgones en su lugar de origen. No obstante, está considerada como especie exótica invasora en América y Europa, debido a que desplaza las poblaciones de coccinélidos nativos y otros enemigos naturales, causa molestias a causa de su hábito de agregación invernante en el interior de las viviendas y además puede ocasionar daños en algunos cultivos. (Lumbierres, Roca, & Pons, 2014)

Sin embargo, fuera de su área geográfica original, *H. axyridis* debe considerarse como una amenaza a pesar de ser una especie muy bonita. Este es un ejemplo que debe hacer reflexionar sobre los riesgos de cierta praxis en la aplicación del control biológico: la importación de especies exóticas y su liberación en nuevos ecosistemas sin evaluar los riesgos ecológicos que ello supone. (Lumbierres, Roca, & Pons, 2014)

Hippodamia Convergens los adultos y las larvas se alimentan principalmente de pulgones. Las presas reportadas incluyen algodón, guisante, melón, repollo, papa, melocotón verde y pulgones de la hoja del maíz. Si los pulgones escasean, los escarabajos y las larvas pueden alimentarse de pequeñas larvas de insectos, huevos de insectos, ácaros y, ocasionalmente, néctar y melaza secretados por

pulgones y otros insectos chupadores. Se ha registrado que las mariquitas convergentes son depredadoras de huevos y larvas de escarabajos del espárrago y psílicos de la patata. (Hoffman & Frodsham, 1993)

Psyllobora generalmente se alimentan de hongos, en especial de aquellos que forman una cubierta blanquecina en las hojas de árboles y arbustos. (Kondo, Gonzalez F., & Guzman Sarmiento, 2015)



Fotografía 30. *Harmonia axyridis* (Coleóptera: Coccinelidae)



Fotografía 31. *Hippodamia convergens* (Coleóptera: Coccinelidae)



Fotografía 32. *Psyllobora* sp (Coleóptera: Coccinelidae)

FAMILIA CURCULIONIDAE

Los curculiónidos de rostro corto y ancho, pertenecientes a las subfamilias Entiminae y Cyclominae, incluyen numerosas especies que se comportan como plagas de diversos cultivos (Lanteri, 1994; Lanteri et al., 1997; Lanteri et al., 2002 a y b). Su control es particularmente dificultoso, dado que las larvas que se desarrollan en tierra y roen la superficie externa de las raíces, se hallan muy protegidas y los insecticidas de amplio espectro no son eficientes para mantener las poblaciones

por debajo del umbral de daño económico, especialmente si se trata de cultivos bajo cubierta. (Del Río, Klasmer, & Lanteri, 2010)

BIOLOGÍA: larvas y adultos generalmente se alimentan de tejido vegetal vivo o muerto. Las larvas consumen cualquier parte de las plantas, pero suelen alimentarse internamente perforando y barrenando los tejidos. Los adultos suelen consumir hojas y polen, rara vez son barrenadores. Algunas especies son mirmecófilas (asociados con hormigas) o fungívoros (se alimentan de hongos). Cuando son manipulados suelen esconder las antenas y patas, simulando estar muertos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: familia muy grande y diversa. Miden entre 1-40 mm de largo. Rostro alargado, delgado, generalmente curvo formando un hocico. Antenas acodadas y con maza apical de uno a cuatro segmentos, generalmente nacen en la mitad del pico, frecuentemente se esconden en dos cavidades a cada lado del pico. Las mandíbulas se encuentran en el extremo distal del pico. Se diferencian de otros abejones por el rostro alargado y las antenas acodadas. Fórmula tarsal 4-4-4. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Se encontró una especie del Genero *Nicentrus* sp, perteneciente a la subfamilia Baridinae de la cuál se reconocen 39 familias de plantas donde han sido recolectadas principalmente en monocotiledóneas y dicotiledóneas: Asteraceae, Annonaceae, Cardueae, Malvaceae, Poaceae, Portulacaeae, Rutaceae, Solanaceae entre otras; sin embargo en la mayoría se desconoce si la larva se desarrolla en esas plantas. Varias especies consideradas plaga en algunos cultivos agrícolas y forestales. (Soto Hernandez, 2017)



Fotografía 33. *Nicentrus* sp (Coleóptera: Curculionidae)

FAMILIA MELYRIDAE

Los melíridos (Melyridae) son una familia de coleópteros polívoros perteneciente a la superfamilia Cleroidea. En esta familia se han encontrado algunas especies que se alimentan de polen en cactáceas y flores de diferentes clases de árboles. (Ramírez Freire, Alanis, Alvarado, Quiroz, & Velasco, 2010)

BIOLOGÍA: Las especies del género *Listrus* se alimentan del polen y néctar de al menos 26 familias de plantas y se consideran importantes polinizadores. Sus cuerpos peludos suelen estar cubiertos de granos de polen, que luego se llevan a otras flores. (Evans & Hogue, 2006)

La biología de las larvas de los escarabajos de las flores de alas blandas es poco conocida. La escasa información disponible sugiere que viven en la hojarasca o debajo de la corteza, probablemente alimentándose de detritos, hongos y huevos y larvas de varios pequeños artrópodos. Las larvas se han encontrado debajo de la corteza en asociación con las galerías de escarabajos perforadores de la madera. Algunos, como las larvas de *Listrus* y *Collops*, prefieren suelos arenosos. Se sabe que los *Collops* larvales atacan a las larvas de varias plagas importantes de los cultivos del gorgojo (*Curculionidae*). Se han encontrado larvas de *Listrus* en la base de plantas que crecen en dunas costeras. (Evans & Hogue , 2006)



Fotografía 34. Coleóptera: Melyridae

FAMILIA NITIDULIDAE

Algunas especies se alimentan de papa, yuca y frutas en descomposición y hasta granos maduros de maíz, provocando daños menores debido a que son invasores secundarios. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

Son primariamente saprófagos es decir, se alimentan de plantas, frutos podridos, miel, polen y animales muertos, carroña, estiércol, etc. (Neumann y Elzen, 2004). También hay especies micofagas (se alimentan de hongos) y las que se alimentan de 9 frutos secos y caídos (Neumann y Elzen, 2004). Se les encuentra en flores, frutos podridos, jugos fermentados, nidos de abejorros, cera y miel de abejas, nidos de hormigas, productos y granos almacenados. (Hernandez Torres , 2013)

BIOLOGÍA: son saprófagos (se alimentan de materia en descomposición), frecuentan líquidos fermentados de material vegetal; algunos se encuentran en hongos, flores y bajo la corteza de troncos; unas pocas especies se encuentran en cadáveres secos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño pequeño, 1-8 mm, forma corporal variable pero usualmente alargado y robusto, algunos ovalados, por lo general de color negro a café amarillento. Algunos grupos con élitros cortos que dejan expuesto parte del abdomen. Antena con 11 segmentos, maza antenal abrupta, con tres segmentos, casi siempre redonda. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)



Fotografía 35. Coleóptera: Nitidulidae

4.5.4. ORDEN HEMIPTERA

Incluye insectos muy variados en cuanto a su forma, alas, antenas, historia natural y hábitos alimenticios. Miembros de algunas especies que se alimentan en plantas presentan cuerpos simplificados, algunos sin ojos, antenas o alas. Esto dificulta el enumerar una serie de características que definen a los hemípteros en su conjunto. Sin embargo, todos comparten un aparato bucal de tipo chupador en forma de pico, con un estilete interno formado por las mandíbulas y maxilas modificadas. Este pico con frecuencia se utiliza para succionar savia y jugos de las plantas, y en algunos grupos de chinches se ha adaptado para chupar sangre. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Clasificación: el orden Hemiptera incluye tres subórdenes: Heteroptera, Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha.

SUBORDEN HETEROPTERA

Los heterópteros presentan una gran diversidad de formas, tamaños y hábitats. Viven en ambientes terrestres y acuáticos, a diferencia de los otros subórdenes que son únicamente terrestres. Además, exhiben hábitos alimenticios variados, la mayoría succiona savia de plantas, pero algunos son depredadores (succionan el contenido de otros insectos) y también están los hematófagos que se alimentan de sangre. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: metamorfosis incompleta. Varias familias adaptadas al medio acuático, con ninfas y adultos que viven en el agua; patas traseras en forma de remos, adaptadas para nadar. En algunos grupos las ninfas semejan hormigas, lo que le ayuda a evitar depredadores. Los adultos presentan glándulas de olor en el tórax. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: pico ubicado en la parte frontal de la cabeza. Alas anteriores con la mitad anterior endurecida y la mitad posterior membranosa. Alas en reposo mantenidas planas sobre el cuerpo, se traslapan por la parte membranosa encerrando un triángulo

característico, el escutelo. Alas posteriores completamente membranosas, ligeramente más cortas que las anteriores. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

FAMILIA TINGIDAE

Algunas especies producen importantes pérdidas económicas en la agricultura. En el trabajo sobre las tribus de heterópteros de España indica que los tígidos son transmisores de virus a las plantas. Entre los tígidos que ocasionan plagas en la región paleártica occidental, destacan tres especies (NEAL & SCHAEFER, 2000): la chincheta del almendro, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852) (GÓMEZ-MENOR, 1950) que ataca álamos, alisos, almendros, nogales, sauces, majuelos y, también, árboles frutales; el tigre del plátano, *Corythucha ciliata* (Say, 1832) sobre plátanos de paseo, fresnos y tilos y, por último, la especie más polífaga, el denominado tigre del peral *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) sobre perales (Logroño, GÓMEZ-MENOR, 1956b), cerezos (Girona, GÓMEZ-MENOR, 1956b) y, también, sobre manzanos, ciruelos y albaricoqueros recopilan más. (Bonet, Angeles Vasquez, & Costas, 2009)

BIOLOGÍA: se alimentan de la savia a través del tejido que conforma las hojas (parénquima). Generalmente se encuentran en el envés de las hojas, aunque también están en tallos; algunos habitan en agallas, y otros en musgos. Los huevos son insertados en las hojas o puestos en grupo sobre la superficie foliar. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: cuerpo y alas reticulados como un encaje, tamaño pequeño 5 mm o menos. Ocelos ausentes, antenas y pico de cuatro segmentos. Triángulo posterior del pronoto extendido sobre el escutelo. Tarsos con uno o dos segmentos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Las especies perteneciente al género *Corythucha* sp fue la especie perteneciente a la familia Tingidae que más se encontró en huertos de melocotonero.



Fotografía 36. *Corythucha* sp (Coleóptera: Tingidae)

FAMILIA ANTHOCORIDAE

Estos pequeños insectos se encuentran ampliamente distribuidos por la vegetación, ocupando preferentemente las flores y en menor medida otros órganos vegetales, donde se alimentan de ácaros y pequeños insectos como trips, pulgones y otros homópteros y heterópteros. En condiciones naturales, los antocóridos más frecuentes son los pertenecientes al género *Orius* Wolff. (Ferragut & Gonzalez Zamora, 1994)

Se conocía desde hace tiempo la relación trófica existente entre estos antocóridos y los trips, pero ha sido tras la introducción y expansión del trips de las flores *Frankliniella occidentalis* cuando se han desarrollado una serie de técnicas propias del control biológico aplicables a aquellos cultivos donde la incidencia económica de la plaga ha sido mayor. (Ferragut & Gonzalez Zamora, 1994)

Es un insecto de tamaño pequeño, de 1 a 2,5 mm de longitud en los representantes de nuestra fauna, fácilmente reconocible por su cuerpo fusiforme y aplanado dorso ventralmente y su color marrón oscuro o negro. La cabeza es semejante a la de otros heterópteros y lleva dos antenas formadas por 4 artejos, generalmente más gruesos en los machos que en las hembras, y dos ojos gruesos y prominentes. La parte más visible del tórax es el protórax y su parte dorsal o pronoto. El pronoto tiene forma trapezoidal y presenta en su parte anterior un abultamiento alargado transversalmente de valor taxonómico que recibe el nombre de callo. (Ferragut & Gonzalez Zamora, 1994)



Fotografía 37. *Orius* sp (Coleóptera: Anthocoridae)

FAMILIA GEOCORIDAE

En la actualidad la familia está presente en todo el mundo, aunque mostrando muy escasa diversidad genérica (SLATER, op. cit), El género más representativo por su elevadísimo número de especies y su distribución subcosmopolita es *Geocoris*. Las especies de esta subfamilia tienden a desarrollar un comportamiento terrícola y depredador. En algunas especies el régimen alimenticio está fundamentalmente compuesto por pulgones y, en menor medida, otros pequeños insectos (VIJLERS, 1952). (Ortuño & Arillo, 1997)



Fotografía 38. *Geocoris* sp (Coleóptera: Geocoridae)

SUBORDEN AUCHENORRHYNCHA

BIOLOGÍA: muchas plagas de cultivos y vectores de enfermedades con hábito alimenticio enteramente fitófago. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: pico ubicado en parte posterior ventral de la cabeza. Alas anteriores de textura uniforme, membranosas o ligeramente endurecidas. Alas posteriores membranosas. Alas en reposo mantenidas en forma de techo. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

FAMILIA CICADELLIDAE

La importancia fitosanitaria de los cicadélidos radica en su rol en la transmisión, dispersión y reservorio de patógenos tales como fitoplasmas, patógenos que causan enfermedades en un amplio rango de plantas huéspedes. (Catalano, 2011)

En los últimos años se ha podido constatar un aumento en los daños producidos en España por cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) en diferentes cultivos del género *Prunus*. Los primeros síntomas fueron observados en 1990 en melocotoneros en la zona del Valle del Guadalquivir (ALVARADO et al, 1994). Posteriormente se observó un fuerte ataque causado por cicadélidos en 1996 en almendros de la comarca del Alto Palancia (Castellón) y zonas limítrofes como Aragón y Cataluña (JACAS et al.,1997). También se han citado daños causados por cicadélidos en diferentes especies frutales en otras zonas del Mediterráneo como Italia (VIGGIANI y GUERRIERI, 1989; CRAVEDI et al, 1995; NICOTINA y DE FLORIO, 1995; POLLINI y BARISELLI, 1995; RIGO y MORI, 1997), Grecia (LOUKAS y DROSOPOULOS, 1992) e Israel (NESTEL y KLEIN, 1995). (Torres , Hermoso de Mendoza , Garrido , & Jacas, 2000).

BIOLOGÍA: se alimentan de la savia del xilema, floema o del tejido interno de las hojas, transmiten virus y bacterias fitopatógenas. Son conocidos como saltahojas, sus patas traseras están adaptadas para saltar rápidamente cuando son molestados. Después de cada muda secretan una sustancia por el ano, que esparcen por todo su cuerpo con las patas, que al secarse forma una capa protectora impermeable. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño pequeño a mediano, 2-20 mm. Cuerpo delgado, lados paralelos o punteado posteriormente, de colores vistosos. Tibias posteriores con una o más filas de pequeñas espinas. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Tabla 8. Especies encontradas de la familia Cicadellidae y su relación con el cultivo del melocotonero. Año 2019-2020

Especie	Relación del insecto con el genero Prunus	Titulo del estudio	Referencia
<p>Jikradia sp</p>  <p>Fotografía 39. Coleóptera: Cicadellidae</p>	<p>Uno de los fitoplasmas detectados inicialmente era genéticamente similar al fitoplasma 16SrIII responsable de la enfermedad X en la especie <i>Prunus</i></p>	<p>Jikradia olitoria ([Hemiptera]: [Cicadellidae]) transmite la cepa de fitoplasma Sequevar NAGYIIIβ asociada con amarillos de vid de América del Norte en ensayos de alimentación artificial</p>	<p>(Lenzi, Stoepler, McHenry, Davis, & Wolf, 2019)</p>
<p>Scaphytopius acutus</p>  <p>Fotografía 40. Coleóptera: Cicadellidae</p>	<p>Los estudios realizados entre mayo y noviembre de 1979 determinaron que la distribución y abundancia de <i>Scaphytopius acutus acutus</i> (Say) (Homoptera: Cicadellidae), un vector de la enfermedad X del melocotón (<i>Prunus persica</i> Batsch), en un huerto de duraznos de Connecticut estaban relacionadas con la distancia de las especies hospedadoras silvestres en el borde del huerto y de la abundancia</p>	<p>Papel de las plantas hospedadoras silvestres en la alimentación, oviposición y dispersión de <i>Scaphytopius acutus</i> (Homoptera: Cicadellidae), un vector de la enfermedad X del melocotón</p>	<p>(Mc Clure, 1980)</p>

	<p>relativa de plantas hospedadoras silvestres en la cobertura del suelo del huerto.</p>		
<p>Graphocephala sp</p>  <p>Fotografía 41. Coleóptera: Ciccadelidae</p>	<p>La enfermedad X ha sido históricamente uno de los principales factores limitantes en la producción de duraznos en los Estados Unidos (Stoddard et al. , 1951). Informada por primera vez en 1933 en el estado de Connecticut y denominada 'enfermedad X del melocotón' debido a su causa desconocida y su naturaleza misteriosa, durante muchos años se creyó que la enfermedad X del melocotón estaba causada por un virus (Stoddard, 1934 , 1938 ; Stoddard y col. , 1951). Los estudios en el este y el oeste de EE. UU. Han revelado que el patógeno puede ser transmitido por especies de saltahojas, incluidas confluens Graphocephala (Kirkpatrick et al. , 1990 ; Larsen y Whalen, 1988 ; McClure, 1980 ; Rice y Jones, 1972).</p>	<p>' Candidatus Phytoplasma pruni', un nuevo taxón asociado con la enfermedad X de los frutos de hueso, Prunus spp .: caracterización multilocus basada en genes de proteínas ribosomales , rRNA 16S y secY</p>	<p>(Davis, Zhao, & Dally, 2013)</p>

<p>Graminella sp</p>  <p>Fotografía 42. Coleóptera: Cicadellidae</p>	<p>Se analizaron las especies de Prunus y Pyrus afectadas por enfermedades del fitoplasma, así como las especies de saltahojas recolectadas de los campos de Prunus y Pyrus en Ontario, Canadá, para detectar la presencia de fitoplasmas. Los resultados preliminares mostraron que Graminella nigrifrons es un vector potencial para los grupos de fitoplasmas 16Srl-W (' Candidatus Phytoplasma asteris') y 16SrVII-A (' Candidatus Phytoplasma fraxini') para una variedad de plantas hospedantes, como melocotón, albaricoque, ciruela y pera.</p>	<p>Identificación de Graminella nigrifrons como vector potencial de fitoplasmas que afectan a las especies de Prunus y Pyrus en Canadá</p>	<p>(Y. Arocha-Rosete, 2011)</p>
<p>Exitianus sp.</p>  <p>Fotografía 43. Coleóptera: Cicadellidae</p>	<p>En la región de Campania se han reconocido 2 enfermedades del melocotón asociadas con MLO: amarillo y roseta. Por ello, se llevó a cabo una investigación sobre la presencia de chicharritas como posibles vectores de MLOs. La captura de saltahojas se realizó en melocotones y malezas alrededor y dentro de los huertos. Se identificaron las siguientes especies de saltahojas: Exitianus capicola (Stal).</p>	<p>Saltahojas posibles vectores de "amarillo melocotón" y "roseta" en la región de Campania [1994]</p>	<p>(D'errico & Ragozzino, 1994)</p>

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

Otros insectos identificados sin registros en Melocotón de ser vectores de enfermedades, pero si en otros cultivos, principalmente de *Xylella fastidiosa*



Fotografía 44. *Oncometopia* sp (Coleoptera: Cicadellidae)



Fotografía 45. *Amblycellus* (Coleoptera: Cicadellidae)



Fotografía 46. *Cuerna* sp (Coleoptera: Cicadellidae)

FAMILIA MEMBRACIDAE

IMPORTANCIA: plagas poco importantes. Las especies que son plaga se alimentan de tejido leñoso, afectan la recuperación de plantas débiles y provocan la caída de hojas y flores. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, *Insectos de importancia agrícola*, 2018)

BIOLOGÍA: generalmente se les encuentra sobre árboles o arbustos. Pueden ser solitarias o gregarias. Las hembras ponen los huevos sobre o dentro de ramitas de la planta hospedera. En algunas especies

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

los padres cuidan a las ninfas. La mayoría de los membrácidos habitan en grupos, generalmente asociados a hormigas que los protegen y cuidan a cambio de obtener aguamiel, un líquido azucarado que excretan por el ano, resultado de su dieta rica en azúcares (savia del floema). Los adultos y ninfas se comunican provocando vibraciones con el abdomen sobre la superficie de la planta. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: insectos pequeños, menos de 12 mm, de forma variable, especialmente la forma del pronoto, que puede parecer espinas y hasta hormigas. Pronoto prolongado hacia atrás sobre el abdomen. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Fotografía 47. *Polyglipta* sp (Coleóptera: Ciccadelidae) Fotografía 48. *Stictocephala* sp (Coleóptera: Ciccadelidae)

SUBORDEN STERNORRHYNCHA

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: pico ubicado entre las coxas de las patas anteriores (Fig. 81). Alas anteriores de textura uniforme, membranosas o ligeramente endurecidas. Alas posteriores membranosas. Alas en reposo mantenidas en forma de techo sobre el abdomen. Varios grupos sin alas. Machos de las escamas con solo un par de alas, las anteriores. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: los ciclos de vida de algunos Sternorrhyncha son muy complejos, incluyendo generaciones alternas sexuales y partenogenéticas (asexuales), individuos alados y ápteros. Algunos presentan incluso una sucesión regular de plantas hospederas. Hábito alimenticio enteramente fitófago. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



FAMILIA APHIDIDAE

Plagas de poca a gran importancia. Provocan dos tipos de daño a los cultivos, uno directo, por la perforación del tejido y succión de savia, debilitando la planta; otro indirecto, por la transmisión de virus y la proliferación de fumagina sobre la superficie foliar que interviene en la fotosíntesis. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: en zonas templadas los ciclos de vida son complejos, pero en los trópicos los áfidos se reproducen únicamente por partenogénesis: no existen machos y las hembras para reproducirse hacen réplicas de sí mismas. Además no ponen huevos, sino que paren ninfas diminutas (viviparidad). Algunas especies son específicas de plantas en un solo género o de géneros relacionados. Sin embargo muchas especies son polífagas, alimentándose de una gran diversidad de plantas de diferentes familias, haciendo más difícil su control. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: cuerpo suave, globoso, pequeño, 4-8 mm, coloración variable dentro de la misma especie. Ojos compuestos y tres ocelos presentes. Alados y ápteros, alas con cuatro a seis venas alcanzando al margen posterior. Último segmento antenal dividido, parte basal más ancha y la distal más angosta, llamada processus terminalis. Tarsos con dos segmentos. Poseen un par de tubos llamados sifúnculos en la parte distal y dorsal del abdomen, que utilizan para excretar sustancias de defensa. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

La especie identificada perteneciente a la familia Aphididae en la especie *Brachycaudus schwartzi*, un pulgón marrón del melocotón que se reconoce porque las hembras son de color amarillo-marrón, de 1.6-2.0 mm de largo, con un abdomen marrón oscuro. Las hembras aladas son en su mayoría de color marrón, con la excepción del abdomen amarillo, con la longitud del cuerpo es de 1.5-1.9 mm. El Afide es de color marrón pero con ninfas más claras. *Brachycaudus (Appelia) schwartzi* (Börner 1931).- En algunos casos esta especie ha sido citada con este nombre, y en otros (Zúñiga, 1967a; Prado, 1991; Klein Koch & Waterhouse, 2000) bajo el de *B. (A.) tragopogonis* o de *Anuraphis tragopogonis* y viviendo en especies de *Prunus*. Ambas especies fueron consideradas sinónimas, son difíciles de separar morfológicamente y se diferencian bien biológicamente, pues *B. schwartzi* está restringida a *Prunus persica* y raramente a otras especies del género (Blackman & Eastop, 2016) (Nieto, Fuentes-Contreras, & Colmenero, 2016)



Fotografía 49. *Brachycaudus schwartzi* (Coleóptera: Aphididae)

FAMILIA DIASPIDIDAE

Es una de las familias más importantes de las Coccoidea, tanto por su número de especies como por su importancia económica. Constituye uno de los grupos que afectan en gran medida a las plantas cultivadas, tanto frutales como ornamentales, y también a la vegetación silvestre. En la Argentina fueron registradas hasta el presente 87 especies de Diaspididae entre exóticas y nativas (Claps et al. 1999, 2001). Por representar una seria amenaza a la economía agrícola mundial, existe un gran interés, en la correcta determinación de las especies de este grupo. (Zamudio & Claps, 2005)

BIOLOGIA: *Hemiberlesia lataniae* identificada en el presente estudio es una especie ovípara, que deposita los huevos bajo la cubierta protectora. A partir de su eclosión surgen las ninfas migratorias o crawlers, único estado móvil de la plaga, de color amarillo, de cuerpo ovalado, con ojos y patas bien desarrolladas por una apertura en el extremo caudal de la escama madre. Los crawlers caminan buscando un lugar en ramillas, hojas y frutos donde establecerse y comenzar su alimentación. (Vargas & Rodríguez, 2005)

IDENTIFICACION PARA LABORATORIO: *Escudo macho.* Desconocido. *Escudo hembra.* Redondo de 2.00 mm de diámetro. Color blanco pardusco, con exuvias subcentrales anaranjadas. *Cuerpo hembra adulta.* Redondo con pigidio aguzado. Largo promedio 1.06 mm (0.75-1.31), ancho promedio 1.05 mm (0.70-1.24); cefalotórax 1,64 veces más largo que el abdomen. De color blanco amarillento, cutícula membranosa. Borde pigidial con un par de L₁, prominentes, muy próximos uno del otro, separados por dos diminutos peines glandulares. L₂ y L₃ representados por un suave punto no esclerosado. Esclerosamientos intersegmentarios pequeños entre L₁ L₂ y L₂ L₃. Peines glandulares dos entre L₁ L₂ y tres entre L₂ L₃. Macroconductos dorsales poco numerosos, muy pequeños, dispuestos en dos grupos

formando una línea submarginalmente, sobre los segmentos V y VI. Ano circular grande. Poros perivulvares distribuidos en cuatro grupos. (Zamudio & Claps, 2005)



Fotografía 50. *Hemiberlasia lataniae* (Coleóptera: Diaspididae)

4.5.5. ORDEN NEUROPTERA

* Neuroptera (del griego neuron = nervio + pteron = ala, “alas con nervios”) es un grupo de insectos con dos pares de alas membranosas con múltiples nervaduras formando una red. Son mayoritariamente depredadores, algunos adultos se alimentan de polen; larvas terrestres. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Miembros de la familia Chrysopidae depredan varias plagas de interés agrícola, por lo que son considerados insectos benéficos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

BIOLOGÍA: metamorfosis completa. larvas terrestres, con mandíbulas grandes, depredadoras de artrópodos de cuerpo suave. Algunas se cubren con pequeños fragmentos de materia y restos de sus presas, unas viven camufladas sobre troncos y otras construyen trampas de foso para cazar hormigas. Las pupas se desarrollan dentro de un capullo de seda producida por los tubos de Malpighi y excretada por el ano de la prepupa. Los adultos son más llamativos y visibles que las larvas, presentan patrones en las alas, algunos parecen libélulas, otros tienen patas delanteras raptorales y los Hemerobiidae son



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

pequeños y de cuerpo frágil. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: tamaño pequeño a grande, 8-60 mm, cuerpo relativamente suave; color y forma variable. Cabeza hipognata, partes bucales masticadoras. Antenas filiformes, pueden presentar una maza apical. Alas membranosas, ovaladas. Alas anteriores y posteriores similares; alas posteriores rara vez reducidas, ausentes o modificadas. Alas en reposo generalmente colocadas en forma de techo sobre el cuerpo. Tarsos con cinco segmentos. Abdomen con 10 segmentos. Ovipositor generalmente poco visible o evidente (inconspicuo). (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

4.5.6. ORDEN HYMENOPTERA

Los himenópteros son considerados el orden de insectos evolutivamente más desarrollado debido a su comportamiento social. Su nombre proviene del griego hymen = membrana + pteron = ala, “alas membranosas”. Son el grupo más importante de polinizadores de las angiospermas (plantas con flores) por lo tanto son clave para la vida tal y como la conocemos. Pocas especies son plagas, mientras que muchas son utilizadas en control biológico. Se encuentran en todos los hábitats terrestres, pero son poco frecuentes en ambientes acuáticos. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Muy pocas especies son plagas, como las hormigas defoliadoras que provocan daños graves en cultivos enteros; dentro de los grupos menos derivados (suborden Symphyta) encontramos larvas herbívoras y barrenadores de tallos; también hay avispas formadoras de agallas (Eurytomidae), y algunas abejas sin aguijón dañan flores, tallos y otras partes de las plantas, en busca de néctar, resinas y otras sustancias para alimento de sus larvas o construir sus nidos. Existen además plagas indirectas que afectan a enemigos naturales, tal como los Encyrtidae y Pteromalidae que parasitan a moscas depredadoras (Dip.: Syrphidae), posiblemente bajando su población e interfiriendo en el control natural. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)

Además, varias especies de hormigas, avispas y abejas son importantes en medicina por sus fuertes picaduras que pueden ser mortales en caso de presentarse alergias o ataques masivos. La mayoría de himenópteros son beneficiosos, por su valor ecológico, comercial y agrícola. Las abejas, los abejorros (*Bombus* spp.) y las abejas sin aguijón (tribu Meliponini) incluyen importantes polinizadores de cultivos, y producen miel, polen, cera y otros derivados con alto valor nutritivo, medicinal y/o comercial. Además, muchas avispas son parasitoides o depredadores de insectos dañinos de cultivos y productos almacenados y de plagas en habitaciones humanas. En diversas culturas se consumen algunas especies de hormigas y avispas, sobre todo los estados inmaduros. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

BIOLOGÍA: a pesar de poseer grandes mandíbulas la mayoría de himenópteros adultos se alimentan de líquidos, especialmente de néctar de flores o nectarios extraflorales y de las secreciones dulces de hemípteros chupadores de savia, como chicharras, pulgones y otros. La mayoría están activos en las horas soleadas y durante la noche se posan sobre la vegetación, aunque algunos son nocturnos. Presentan metamorfosis completa. Las hembras suelen poner sus huevos en sitios protegidos, sobre o dentro de la vegetación, dentro o sobre sus hospederos y en nidos. Las larvas son de dos tipos: de vida libre y activas, o confinadas en una celda de crianza o dentro de un hospedero o asociada a este, en el caso de las avispas parasitoides.

IDENTIFICACIÓN PARA LABORATORIO: cuerpo relativamente duro o coriáceo. Aparato bucal masticador o masticador. Antenas conspicuas, con 10 o más segmentos, largas en muchas especies. Poseen cuatro alas membranosas. Hembras con oviscapto (ovipositor) bien desarrollado, algunas veces más largo que el cuerpo, presencia de aguijón (ovipositor modificado) en algunas especies. En los Apocrita el primer segmento del abdomen (propodeo) está fusionado con el tórax, por esta razón a menudo se hace referencia al abdomen de los Apocrita como gaster o metasoma, y al tórax como mesosoma; se supone que esta modificación le da más fortaleza a la articulación del abdomen. Larvas eruciformes (como las orugas) con seis o más propatas en los Symphyta, o vermiformes (tipo gusano, sin patas) en los Apocrita, que son la mayoría. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, Insectos de importancia agrícola, 2018)



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la region productora de Melocotón de los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán se encontraron insectos que tienen un alto potencial de ser plagas y causar daños al rendimiento del cultivo de Melocotón y otros insectos asociados al mismo que pueden ser de interes para un manejo integrado de plagas.
- La mayoría de productores realizan un uso de plaguicidas como primera opción, pero es importante mencionar que se encontraron insectos benéficos que están teniendo un equilibrio ecológico y que un uso indiscriminado de los mismos puede causar un umbral de daño económico alto.
- Se cuenta con una base de datos de 1161 especies encontradas y su distribución a lo largo de un año de estudio, que permitirá tomar decisiones de control o de búsqueda de investigaciones futuras.
- Existen elementos importantes en la identificación de cada uno que permitirá a los encargados de campo con una lupa o estereoscopio una identificación más certera de las especies encontradas.
- Las moscas de la fruta de la familia Drosophilidae y Tephritidae son las que *representan* un riesgo a la zona productora.
- Los insectos del orden Thysanoptera más conocidos como Thrips desde hace algunos años han sido un problema para los productores, por lo que es necesario realizar estudios más precisos tomando en cuenta que se encontraron 5 especies presentes.



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



5.2. RECOMENDACIONES

- Es importante para los Productores de la zona contar con una herramienta virtual via web o aplicación de teléfono inteligente que permita identificar los insectos plagas y otros asociados al cultivo de Melocotón y que se pueda a partir de la experiencia del agricultor alimentar la base de datos.
- Realizar un estudio de Dinámica poblacional de las especies con mayor presencia y que sean evaluadas como riesgo potencial a convertirse en plaga para correlacionar con las variables climáticas y poder contar con estrategias de control adecuadas.



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria



BIBLIOGRAFIA

- Alvarado Castillo, E. (2004). *Evaluación de cuatro niveles de fertilización granular y diluida aplicadas al suelo en cultivo de melocotón (Prunus persica L.) en la labor San Isidro, Quetzaltenango*. Guatemala: Tesis USAC.
- Arce de Hamity, M., & Neder de Roman, L. (1987). Anthomyiidae de interés agrícola en distintos cultivos de altura. *Sociedad Entomológica de Argentina*, 411-418.
- Barrientos Gonzalez, R. (2004). *Experiencia en la producción y comercialización del durazno (Prunus persica) en la comunidad de Santa Maria Jalapa*. Guatemala: Tesis USAC.
- Bautista Martínez, N., Illescas Riquelme, C., López Bautista, E., Velasquez Moreno, L., & García Avila, C. (2017). Presence of Drosophilidae (Diptera: Ephydroidea) flies associated with fig fruits in Morelos, México. *Revista Florida Entomologist*, 813-816.
- Bonet, M., Angeles Vasquez, M., & Costas, M. (2009). Los tígidos (Hemiptera, Heteroptera, Tingidae) del macizo central de la Sierra de Gredos (Ávila). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 139-160.
- Briceño Vergara, A. (1985). *Algunos insectos perjudiciales del aguacate, durazno y fresa en los andes Venezolanos. Medidas de control*. Venezuela: ULA.
- CABI. (2008, 02 27). *Compendio de especies invasoras*. Retrieved from <https://www.cabi.org/isc/datasheet/5659>
- Calderon Alcazar, E. (1993). *Fruticultura General*. Mexico: Limusa.
- Catalano, M. I. (2011). *Cicadélidos vectores de fitoplasmas a cultivos de interés agronómico en la Argentina*. Argentina: UNLP.
- CIPF. (2012). *NIMF 27. Protocolos de Diagnostico*. Roma: FAO.
- CIPF. (2016). *NIMF 5. Glosario de términos fitosanitarios*. Roma: FAO.
- Curtis, B., & Sabrosky, W. (1935). The Chloropidae of Kansas. *Revista American Entomological Society*, 207-268.
- D'errico, N., & Ragozzino, A. (1994). Saltahojas posibles vectores de "amarillo melocotón" y "roseta" en la región de Campania. *Informatore Fitopatologico (Italia)*, 42-44.
- Davis, R. E., Zhao, Y., & Dally, E. L. (2013). ' Candidatus Phytoplasma pruni', un nuevo taxón asociado con la enfermedad X de los frutos de hueso, Prunus spp.: caracterización multilocus basada



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

en genes de proteínas ribosomales , rRNA 16S y secY. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 766-776.

Del Río, M., Klasmer, P., & Lanteri, A. (2010). Gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) perjudiciales para frutos rojos en Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*, 101-110.

Escudero, L., Bosch, D., & Batllori, L. (2012). *Drosophila suzukii*, una nueva plaga de los frutales. *Revista Vida Rural*, 18-22.

Evans, A., & Hogue, J. (2006). *Field Guide to Beetles of California*. California, Estados Unidos: University de California.

Ferragut, F., & Gonzalez Zamora, J. (1994). Diagnóstico y distribución de las especies de Orius Wolff 1811 peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). *Boletín Sanidad Vegetal*, 89-101.

Fideghelu, C. (1987). *El Melocotonero*. Madrid: MundiPrensa.

Francis Gibson, J. (2011). *The evolutionary biology of Conopidae (Diptera): A life history, molecular, morphological, systematic and taxonomic approach*. Ottawa, Ontario: University Carleton.

Gonzalez, I., & Ruano, J. (2004). *Manual del cultivo de Melocotón*. Guatemala: MAGA.

Hernandez Ortiz, V. (1988). Reconsideración taxonómica del género *Dyscrasis aldrick* y la descripción de *Pseudodyscrasis*. *Folia Entomológica Mexicana*, 181-188.

Hernández Ortiz, V. (1992). *El género Anastrepha schiner en México (Diptera: Tephritidae). Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes*. Xalapa, México: Instituto de Ecología.

Hernandez Torres, H. (2013). *Escarabajos de la savia (Coleoptera: Nitidulidae) de Coahuila, México*. Coahuila, Mexico: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.

Hernández, E., Flores Breceda, S., Sosa, M., & Esquivel, H. (2005). Tamaño de unidad muestral y número de repeticiones para la estimación de los parámetros de desarrollo de *Anastrepha obliqua* y *A. ludens* (Diptera: Tephritidae). *Revista Folia Entomológica Mexicana*, 155-164.

Hoffman, M., & Frodsham, A. (1993). *Enemigos naturales de las plagas de insectos vegetales*. Ithaca: Universidad de Cornell.

Johansen, R. M., & Mojica-Guzman, A. (1997). *Importancia agricola de los Trips*. Puebla: SME-UPEAP.

Kameneva, E., & Korneyev, V. (2006). Myennidini, a New Tribe of the Subfamily Otitinae (Diptera: Ulidiidae), with Discussion of the Suprageneric Classification of the Family. *Israel Journal of Entomology*, 497-586.

Kondo, T., Gonzalez F., G., & Guzman Sarmiento, Y. C. (2015). *Enemigos Naturales de Diaphorina citri*. Colombia: Insecta Mundi.



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

- Lenzi, P., Stoepler, T. M., McHenry, D., Davis, R., & Wolf, T. (2019). *Jikradia olitoria* ([Hemiptera]: [Cicadellidae]) transmite la cepa de fitoplasma Sequevar NAGYIII β asociada con amarillos de vid de América del Norte en ensayos de alimentación artificial. *Journal of Insect Science*, 1-10. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey124>
- Lopez Maldonado, O. (2007). *Recomendaciones para el cultivo de Melocoton en el occidente de Guatemala*. Guatemala: Tesis USAC.
- Lumbierres, B., Roca, M., & Pons, X. (2014). Las apariencias engañan: los peligros de la mariquita asiática *Harmonia axyridis*. *Tendencias en Sanidad Vegetal*, 15-16.
- Majnon Jahromi, B., Dousti, A., Saghaei, N., & Van Der Weele, R. (2013). Iranian *Lauxaniidae* (Diptera, Brachycera): new records and a preliminary checklist. *Linzer biologische Beitrage*, 2005-2009.
- Marigorda Castro, G. P. (2014). *Ciclo Biológico de Anastrepha distincta Greene, 1934 Diptera:Tephritidae en condiciones de laboratorio*. Lima, Perú: UNP.
- Marquez Luna, J. (2005). *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. Mexico: SMA.
- Mc Clure, M. S. (1980). Papel de las plantas hospedadoras silvestres en la alimentación, oviposición y dispersión de *Scaphytopius acutus* (Homoptera: Cicadellidae), un vector de la enfermedad X del melocotón. *Entomología ambiental*, 283-292.
- Medina Chavarria, J. D., Valverde, C., & Wolff, M. (2017). Aspectos ecológicos de *Sphaeroceridae* (Diptera: Acalyptratae) en el bosque seco tropical del Caribe Colombiano. *Revista colombiana de Entomología*, 100-105.
- Mendoza Benavides, S. (2014). *Actualización de la lista oficial de Gorgojos del Orden Coleoptera*. Honduras: Zamorano.
- Mlynarek, J., & Wheeler, T. (2008). Revision of the Costa Rican species of *Elachiptera* (Diptera: Chloropidae). *Zootaxa*, 41-51.
- N. M. Montes, S., Raga, A., Boliani, A., Strikis, P., & Dos Santos, P. (2010). Infestación natural de *Lonchaeidae* (Diptera) en variedades de melocotón. *Revista Colombiana de Entomología*, 223-228.
- Nieto, J. M., Fuentes-Contreras, E., & Colmenero, M. (2016). Catálogo de los áfidos (Hemiptera. Aphididae) de Chile. *Graellsia*, 72.
- Oropeza-Cabrera, A., Liedo, P., Hernandez, E., & Toledo, J. (2015). Demografía y desarrollo ovárico de *Anastrepha distincta* (Diptera: Tephritidae) en su hospedero natural *Inga spuria* (Fabaceae) y en mango (*Mangifera indica* L.) infestado en condiciones de laboratorio. *Acta zoológica Mexicana*, 149-158.



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

- Ortuño, V. M., & Arillo, A. (1997). Presencia del género *Geocoris* en el Oligoceno de Izarra (Alava, España). *Nouv. Revue Entomology*, 359-363.
- Ramírez Freire, L., Alanís, G., Alvarado, M., Quiroz, H., & Velazco, C. (2010). Polinización de *Stenocactus multicostatus*. *Ciencia UANL*, 184-190.
- Rodríguez Rodríguez, M., Grootaert, P., Ventura, D., & Gomez-Ramos, M. (2005). La familia Hybotidae (Diptera: empidoidea), dípteros de la entomofauna hortícola almeriense. *Phytoma*.
- Ruano Hernández, J. (2002). *El Cultivo de Melocotón en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepequez y sus perspectivas de desarrollo*. Guatemala: Tesis USAC.
- Salceda, V. (2011). Variación espacial y temporal del género *Drosophila* (Diptera:Drosophilidae) en tres localidades de México. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 67-76.
- Sanchez Rocancio, M. Y. (2001). Trips (Insecta:Thysanoptera) asociados a frutales de los estados de México y Morelos. *Folia Entomologica*, 169-187.
- Siqueira Oliveira, S., & Amorin, D. (2014). Catalogue of Neotropical Diptera. Mycetophilidae*. *Revista Neotropical Diptera*, 1-87.
- SN Powers. (2009). *Cultivo de Melocotonero*. Peru: Swisscontact.
- Soto Hernandez, M. (2017). Los géneros de Baridinae (Coleoptera:Curculionidae) en México. *Revista Sociedad Mexicana de Entomología*, 676-682.
- Tobar Hernández, M. (2000). *Clanamida hidrogenada como compensador de frio y la práctica del anillado para adelantar epica de cosecha*. Guatemala: Tesis URL.
- Torres, J., Hermoso de Mendoza, A., Garrido, A., & Jacas, J. (2000). Estudio de los cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) que afectan a diferentes especies de árboles del género *Prunus*. *Boletín Sanidad Vegetal de Plagas*, 645-646.
- Uchoa Fernandes, M., & Zucchi, R. (1999). Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*.
- Vargas, R., & Rodríguez, S. (2005). Escamas Orden: Hemiptera Familia: Diaspidae. *Manejo de plagas en patios y cultivos*, 163-179.
- Winterton, S. (2015). The phylogeny of stiletto flies (Diptera: Therevidae). *Systematic Entomology*, 41.
- Y. Arocha-Rosete, P. K. (2011). Identification of *Graminella nigrifrons* as a potential vector for phytoplasmas affecting *Prunus* and *Pyrus* species in Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 465-474.



Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

Zamudio, P., & Claps, L. (2005). Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) asociadas a frutales en la Argentina. *Neotropical Entomology*, 255-272.

Zumbado Arrieta, M., & Azofeifa Jimenez, D. (2018). *Insectos de importancia agrícola*. Heredia, Costa Rica: PNAO.

Zumbado Arrieta, M., & Azofeifa Jiménez, D. (2018). *Insectos de importancia agrícola*. Heredia, Costa Rica: PNAO.