



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,  
PESCA Y VETERINARIA**



**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente Practico del examen de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias  
Agropecuarias, como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGRONOMA**

**TEMA:**

Diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus principales  
parasitoides en el Ecuador.

**AUTORA:**

Tatiana Katiusca Tomalá Gómez

**TUTOR:**

Ing. Agr. David Mayorga Arias, MSc.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2023

## RESUMEN

Los pulgones han sido considerados durante mucho tiempo uno de los grupos más importantes de plagas de cultivos debido a su presencia en muchas especies de plantas, altas tasas de reproducción y un gran número de generaciones por año. Toda la información que se obtuvo fue mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el objetivo de describir la temática sobre la “Diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphidae) y sus principales parasitoides en el Ecuador”. Por lo anteriormente detallado se determinó que el daño directo por los pulgones es causado por la inyección de saliva y jugos chupadores; la succión excesiva de savia puede dañar gravemente la planta y reducir su rendimiento. Los daños mecánicos por picaduras pueden provocar el aborto de órganos o una floración temprana o incluso la caída del fruto. La salivación provoca una reacción en muchas plantas, que en muchos casos es violenta, provocando deformaciones, lo que resulta en una reducción del rendimiento o la calidad. Existen otros daños indirectos provocados por los pulgones como es la propagación del virus de importancia económica en diversos cultivos. Entre las principales especies de pulgones que afectan los cultivos de producción agrícola están: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*. Los parasitoides de pulgones con mayor frecuencia son: *Lysiphlebus cardui* (Marshall, 1896); *Lysiphlebus confusus* Tremblay y Eady, 1978; *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1876); *Aphidius urticae* Halliday, 1834; *Aphidius eadyi* Stary y *Praon volucre* (Haliday, 1833). Existen una diversidad de hospederos que son afectados por los pulgones tales como: Cultivos herbáceos: Alcachofa, zanahoria, espinaca, remolacha, acelga, haba, frejol, arveja y cítricos (Limón, naranja, mandarina), Brócoli, Coliflor, Lechuga, Nabo, Algodón, café, cacao, berenjena, pepino, melón, sandía, zapallo, pimiento, níspero, tomate, manzano.

**Palabras claves:** Pulgones, daños, parasitoides, hospederos

## ABSTRACT

Aphids have long been considered one of the most important groups of crop pests due to their presence on many plant species, high reproductive rates and a large number of generations per year. All the information obtained was obtained through the technique of analysis, synthesis and summary, with the sole objective of describing the subject on the "Diversity of aphids (Hemiptera: Aphidae) and their main parasitoids in Ecuador". From the above, it was determined that direct damage by aphids is caused by the injection of saliva and sucking juices; excessive sap suction can severely damage the plant and reduce its yield. Mechanical damage by stings can cause organ abortion or early flowering or even fruit drop. Salivation causes a reaction in many plants, which in many cases is violent, causing deformations, resulting in reduced yield or quality. There are other indirect damages caused by aphids such as the spread of economically important viruses in various crops. Among the main aphid species affecting agricultural production crops are: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae*. The most frequently occurring aphid parasitoids are: *Lysiphlebus cardui* (Marshall, 1896); *Lysiphlebus confusus* Tremblay and Eady, 1978; *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1876); *Aphidius urticae* Halliday, 1834; *Aphidius eadyi* Stary and *Praon volucre* (Haliday, 1833). There is a diversity of hosts that are affected by aphids such as: Herbaceous crops: Artichoke, carrot, spinach, beet, chard, broad bean, bean, pea and citrus (lemon, orange, mandarin), broccoli, cauliflower, lettuce, turnip, cotton, coffee, cocoa, eggplant, cucumber, melon, watermelon, squash, bell pepper, loquat, tomato, apple tree.

**Key words:** Aphids, damage, parasitoids, hosts.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
ABSTRACT .....	III
ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS .....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	3
2. DESARROLLO .....	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL .....	4
2.1.1. Importancia de los pulgones en los cultivos agrícolas.....	4
2.1.2. Los pulgones: morfología, ciclos vitales e importancia como plagas agrícolas .....	4
2.1.2.1. Morfología .....	5
2.1.2.2. Ciclos vitales .....	7
2.1.2.3. Los áfidos como plagas agrícolas, aspectos biológicos y ecológicos.....	8
2.1.3. Daños producidos por los pulgones.....	9
2.1.3.1. Daños directos .....	9
2.1.3.2. Daños indirectos .....	10
2.1.4. Actividad de las formas aladas de pulgones.....	11
2.1.5. Principales especies de pulgones que afectan los cultivos agrícolas .....	12
2.1.5.1. <i>Brevicoryne brassicae</i> .....	13
2.1.5.1.1. Ciclo biológico.....	13
2.1.5.1.2. Daños directos e indirectos .....	13
2.1.5.2. <i>Aphis fabae</i> .....	14
2.1.5.2.1. Daños.....	14
2.1.5.3. <i>Aphis gossypii</i> .....	15
2.1.5.3.1. Daños.....	16

2.1.5.4. <i>M. persicae</i> .....	16
2.1.5.4.1. Daños.....	16
2.1.6. Parasitoides de los pulgones .....	17
2.1.7. Principales cultivos hospederos y parasitoides de los pulgones... 19	
2.2. MARCO METODOLOGICO.....	20
2.2.1. METODO:.....	20
2.2.2. METODOLOGÍA:.....	21
2.3. RESULTADOS.....	21
2.4. DISCUSION DE LOS RESULTADOS .....	23
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	24
3.1. CONCLUSIONES .....	24
3.2. RECOMENDACIONES.....	25
4. REFERENCIAS Y ANEXOS.....	26
4.1. REFERENCIAS.....	26

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pag</b>
<b>Tabla 1.</b> Principales cultivos hospederos y parasitoides de los pulgones.	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pag</b>
<b>Figura 1.</b> <i>Aphis fabae</i> .....	34
<b>Figura 2.</b> <i>Brevicoryne brassicae</i> .....	34
<b>Figura 3.</b> <i>Aphis gossipy</i> .....	35
<b>Figura 4.</b> <i>Myzus persicae</i> .....	35
<b>Figura 5.</b> Parasitoide <i>Aphis farinosa</i> .....	36
<b>Figura 6.</b> Parasitoide <i>Aphidius eadyi</i> .....	36

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La familia Aphididae contiene 5300 especies aproximadamente (Favret 2020), siendo un número importante que se encuentra distribuido a nivel mundial. Los pulgones como son conocidos los insectos pertenecientes a la familia Aphididae, son considerados una plaga de importancia económica por su gran capacidad de reproducción, ocasionando grandes pérdidas sobre los cultivos gracias a sus hábitos fitófagos “succívoros” y los daños se encuentran a nivel de las raíces, tallos, hojas, flores o inflorescencias y frutos (Simbaqueba y Posada 2021).

La importancia de interés científico y económico se debe a que estos insectos son chupadores, al mismo tiempo que presentan un pico largo y articulado, el cual lo clavan en el vegetal absorbiendo los jugos de la planta, posteriormente segregan a través del ano un líquido azucarado y pegajoso denominado melaza, este se adhiere a la superficie de la planta limitando su normal crecimiento y desarrollo (InfoAgro 2023).

Se conoce, que los áfidos son transmisores de vectores patogénicos de importancia económica relevante para la agricultura, pudiendo llegar a ser letales (Simbaqueba y Serna 2021)

El problema de la presencia de los áfidos aumenta cuando tienen lugar las relaciones mutualistas con hormigas, abejas y avispas debido a la melaza adherida a las plantas conocida como el rocío de miel (Serna *et al* 2019).

Por lo expuesto y frente la afectación en los sistemas de producción agrícola el daño a causa de los pulgones, se ha considerado en el presente trabajo de revisión bibliográfica la necesidad de establecer los cultivos hospederos de este insecto plaga en el Ecuador y sus principales parasitoides, a fin de limitar el uso de insecticidas. El uso de controladores biológico como parasitoides son una alternativa ambientalista que evita daños al ambiente y la salud (Viera *et al* 2020).

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En términos generales los cultivos son afectados por diversas plagas limitando la productividad y calidad del mismo, en el caso de los pulgones la afectación hace que los productores pierdan cantidades significativas en las cosechas, consecuentemente en la rentabilidad a causa del deterioro reflejado en una pésima calidad del producto final.

Es importante resaltar que una alta densidad poblacional de estos insectos plagas contribuye además a afectaciones por virosis, perjudicando aún más los cultivos hortícolas (Hull 2002) y claro está en cultivos en general.

Entre los años 2015 al 2019, información oficializada de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario – AGROCALIDAD, incluye a los pulgones como una de las plagas de mayor presencia en el territorio nacional, afectando principalmente cultivos, hortícolas, cítricos y frutales, destacando en afectación el pulgón del algodón a los cultivos de aguacate, cacao y maíz); y el pulgón negro a los cultivos de cacao, café y limón (MAG 2020).

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, existe información escasa o nula sobre la diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus principales parasitoides en el Ecuador, motivo por el cual, el presente trabajo propone establecer los cultivos hospederos y los principales parasitoides presentes en la región.

Esta investigación se realizó con la con la finalidad de promover la mitigación de los pulgones y sus afectaciones a través de la utilización de biocontroladores identificando los daños del insecto plaga, sus hospederos y la selección eficaz del organismo vivo encargado de la disminución de dicha población (Samada y Tambunan 2020).

Por lo expuesto, la eficacia del uso de nuevos mecanismos orientados al control biológico de plagas en los sistemas agrícolas, es demostrado con los estudios presentados anteriormente, lo que revela la efectividad y disminución

de los insectos plagas, así como también la erradicación del uso de químicos nocivos para el medio ambiente y la salud humana (Viera *et al.* 2020).

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir los principales tipos de pulgones (Hemiptera: Aphidae) y sus principales parasitoides en el Ecuador.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Fundamentar los tipos de daños causado por los pulgones en cultivos agrícolas.
- Detallar los principales cultivos hospederos y parasitoides de los pulgones en el Ecuador.

## **1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de: Recursos agropecuarios, Medio Ambiente y Biodiversidad. La temática de la presente investigación es “Diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus principales parasitoides en el Ecuador”, el mismo que se encuentra enfocado en la línea de investigación: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la sublínea de: Agricultura sostenible y sustentable.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1.1. Importancia de los pulgones en los cultivos agrícolas**

Los pulgones pertenecen a la familia Aphididae (orden: Hemiptera); son insectos pequeños, blandos y con forma de pera; sus patas y antenas son largas y delgadas, y la mayoría de las especies tienen un par de cuernos tubulares (sifones) en la parte posterior del abdomen; sus piezas bucales son ventosas diseñadas para perforar el tejido vegetal y aspirar grandes cantidades de savia (Barker 2017).

Se observan en las hojas y brotes de diversas plantas y suelen ser más comunes en época lluviosa. Es uno de los insectos más reproductivos sin embargo, los enemigos naturales y las condiciones ambientales adversas (principalmente las precipitaciones) provocan una disminución de la población (González 2019).

Bellido (2018) expresa que una especie tiene dos formas básicas: sin alas y con alas. La forma sin alas es la forma dominante cuando el huésped y las condiciones ambientales son óptimas para su crecimiento y desarrollo; cuando las condiciones son favorables para la migración (por ejemplo, deterioro de la planta huésped o condiciones climáticas desfavorables), los pulgones desarrollan formas de alas; la función de estas hembras aladas es dispersarse para encontrar nuevos huéspedes adecuados, en el proceso inspeccionan una gran cantidad de plantas e insertan sus sondas en cada una; este comportamiento está estrechamente relacionado con la comprensión de la dinámica de la transmisión viral; el ciclo de vida de los pulgones es variado y, a menudo, muy complejo.

#### **2.1.2. Los pulgones: morfología, ciclos vitales e importancia como plagas agrícolas**

Los pulgones pertenecen a la superfamilia Aphidoidea y existen diferentes criterios para su clasificación. Según la propuesta de Remaudiere (1997), esta superfamilia se dividirá en tres familias: Adelgidae, Phylloxeridae y Aphididae. Los pulgones son los que comúnmente se llaman pulgones o pulgones. Hay 4.700 especies y subespecies conocidas de pulgones agrupadas en alrededor de 600 géneros y taxones, de los cuales alrededor de 300 son plagas agrícolas potencialmente importantes. Son insectos que se encuentran ampliamente distribuidos por todo el mundo, especialmente en las regiones templadas (García *et al* 2019).

#### **2.1.2.1. Morfología**

Los pulgones suelen presentar polimorfismo intraespecífico con diferentes formas dentro de una misma especie. Generalmente son insectos esféricos que varían en tamaño de 1 a 5 mm. El cuerpo de un pulgón se puede dividir en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. En la forma alada la cabeza suele estar bien diferenciada del tórax, pero en la forma sin alas las dos regiones están fusionadas (Fernández 2019).

Las antenas se colocan directamente sobre la frente (fr) o sobre los tubérculos antenales del extremo, que son proyecciones en la cabeza que pueden divergir, fusionarse o ser más o menos paralelas. Este aspecto es importante porque tiene valor taxonómico para distinguir géneros de pulgones. El número de antenas que componen la antena varía de 3 a 6 (III-VI). Su parte distal tiene partes más delgadas llamadas "procesos terminales". Los sentidos secundarios, o probóscide, que generalmente se encuentran en los segmentos III, IV y V (varía según la especie), actúan como un olfato y también son una característica taxonómicamente valiosa (Holman *et al* 2018).

La cabeza tiene un par de ojos compuestos y los ojos alados también tienen 3 ocales, uno en la parte superior de la cabeza y otros dos al lado de cada ojo compuesto. Tienen piezas bucales de succión. El rostro consta de 4 partes, de las cuales sólo la última tiene rasgos de clasificación. Hay un estilete en la cara, y su función es perforar la epidermis de la planta y penetrar en la epidermis de la planta para extraer el jugo (Lomeli *et al* 2019).

El tórax consta de tres partes, el tórax anterior, el tórax medio y el tórax posterior, que poco a poco van aumentando de tamaño y tienen diferentes formas, pero hay poca diferencia entre ellas. En Pteroptera suele haber un tubérculo marginal a ambos lados del pronoto. La forma alada, en cambio, tiene un pronoto reticulado y otra parte formada por la fusión del mesotórax y metatórax, con dos grandes lóbulos circulares en la cara dorsal del mesotórax. El mesotórax y el metatórax, alados y alados, tienen un par de estomas (Peña 2019).

Las formas aladas tienen 2 pares de alas transparentes en forma de membrana. Los primeros suelen tener de 3 a 5 venas y también pueden estar hiperpigmentados. Las barras alares, pigmentadas o no, se encuentran en la parte superior del ala. Las alas traseras son más pequeñas que las anteriores y tienen hasta 3 venas (Peña 2019).

Cada uno de los tres segmentos torácicos alberga un par de patas que permiten a los pulgones moverse y, en algunos casos, saltar. Cada pierna consta de base (cx), trocánter (tr), fémur (fe), tibia (tb) y tarso (t) (Nieto Nafría y Mier Durante 1998). Las extremidades anteriores terminan en un tarso dividido en 2 o 3 falanges, la última de las cuales es la más grande y taxonómicamente significativa. La división abdominal es menos notoria en el lado dorsal y más pronunciada en el lado ventral. Se cree que consta de 8 gránulos urinarios que terminan en una cola (q) y debajo de ella una placa anal (pa). Ambos formarán el noveno sistema genitourinario, entre los que se encuentra el ano (Peña y Bugiano 2019).

El sifón o receptáculo (c) suele estar en la quinta o sexta uretra y varía en forma desde un simple anillo bajo hasta una proyección tubular. La función del sifón está relacionada con la secreción de sustancias protectoras volátiles. Tanto las colas como los sifones tienen valor sistemático porque tienen diferentes formas según la especie (Peña y Bugiano 2019).

### 2.1.2.2. Ciclos vitales

Valdez y Valdez (2020) manifiestan que la vinculación que tienen los pulgones con las plantas huéspedes y la alternancia de generaciones sexuales y partenogénicas determinan la existencia de varios tipos de ciclos, entre ellos:

- **Ciclo monoico:** cuando un individuo puede completar el ciclo de vida sin cambiar la planta huésped, es decir, todas las generaciones de la especie pueden desarrollarse en una o la misma (si es que hay más) especies de plantas sin migración. No hay duda de que puede producirse una dispersión, que puede implicar la colonización por otras especies, pero esto no es de naturaleza inevitable.
- **Ciclo dioico:** Si es necesaria la migración para completar el ciclo, se entiende por migración un cambio en la planta huésped que hace que la siguiente generación (o generaciones) se desarrolle hasta convertirse en una planta dioica; aquí, ciertas generaciones pueden desarrollarse, de manera inconsistente con otras generaciones de la misma especie, a medida que se desarrolla una planta en particular.
- Dependiendo de si existe una generación anfílica también podemos hablar de holociclos y holociclos. Se dice que los anillos completos tienen una estructura anfílica. Entonces son círculos completos. Los compuestos pericíclicos son aquellos sin formación anfílica. Tienen que salir de una especie de bucle completo.

Sánchez *et al* (2018) expresan que en estos ciclos tenemos 4 tipos importantes de individuos:

- **Fundadores:** Son hembras partenogénicas nacidas de huevos fertilizados puestos por hembras apareadas. Los huevos suelen pasar el invierno, aunque algunas especies tienen huevos que pasan el invierno en verano.
- **Ovocitos:** Hembras partenogénicas nacidas de células madre u otros ovocitos que producen hembras partenogénicas, la generación máxima

y mínima de ovocitos varía según la especie y su morfología (sin alas o sin alas).

- **Sexúparas:** son hijas partenogenéticas de fundatrigenos y darán a luz a representantes de la última generación del ciclo, los sexados. En algunas especies, una misma especie sexual puede producir machos y hembras de manera ambigua, pero en otras producen machos y hembras de diferentes maneras: algunas producen machos, otras son ovoides y se llaman a sí mismos machos y hembras por separado. Las especies que se reproducen sexualmente no tienen alas o tienen alas como los machos. Los ovíparos suelen carecer de alas.
- **Primordial:** Se encuentra sólo en el ciclo de las dos casas. Son hembras partenogenéticas nacidas de huéspedes secundarios, ya sea de primordiales migratorios o de otras vírgenes. Dependiendo de la especie y generación involucrada, pueden ser alados o sin alas.

### 2.1.2.3. Los áfidos como plagas agrícolas, aspectos biológicos

Fereres *et al* (2018) manifiesta que los pulgones han sido considerados durante mucho tiempo uno de los grupos más importantes de plagas de cultivos debido a su presencia en muchas especies de plantas, altas tasas de reproducción y un gran número de generaciones por año. Varios aspectos de su biología y ecología determinan su importancia como plagas de una amplia variedad de cultivos en todos los ecosistemas agrícolas del mundo. Entre ellos se puede destacar que:

- **Alto potencial biológico:** determinado por la capacidad de reproducirse vivaz y partenogenéticamente. Ambas características las definen como sociedades con una estrategia reproductiva tipo "r", que se manifiesta en un gran crecimiento poblacional cuando las condiciones ambientales son favorables. Polimorfismo y cambio de host: como se explicó anteriormente, esto permite la explotación de condiciones favorables.
- **Fuerte capacidad reproductiva y migratoria:** los pulgones tienen diferentes modos de vuelo, que se pueden dividir en migratorios y no

migratorios. Los vuelos migratorios son necesarios para completar el ciclo de vida de una especie. Se pueden dividir en dos tipos: inmigración y reinmigración. El primero ocurre en primavera, provocando que poblaciones de especies específicas desaparezcan de los huéspedes primarios y aparezcan en los huéspedes secundarios. Por el contrario, los vuelos de regreso en otoño transportan pulgones de huéspedes secundarios a huéspedes primarios. Los vuelos no migratorios o de dispersión son vuelos realizados por cualquier individuo alado, pero que no implican cambio de anfitrión.

- **Relación con las plantas:** la variedad de plantas en las que pueden desarrollarse los pulgones varía según la especie, aunque se ha observado cierta superposición. Los pulgones identifican plantas hospedantes adecuadas mediante varios procesos sensoriales. El primer acercamiento a las plantas se percibe mediante la vista, algo imprecisa, pero que es la base para atrapar algunas trampas. Una vez montados, realizan una identificación mecánica de la superficie de la planta mediante los tarsos y, si es positiva, una identificación de olor seguida de otra de sabor superficial. En su caso, el reconocimiento profundo del gusto se logró accediendo a los vasos del floema. Las plantas hospedantes son caracteres taxonómicos importantes para la identificación de los pulgones y, por lo tanto, se debe determinar la actividad en la que se desarrollan los pulgones.

### **2.1.3. Daños producidos por los pulgones**

La importante actividad de los pulgones sobre las plantas agrícolas puede provocarles diversos tipos de daños, que son bien conocidos y pueden tener importantes consecuencias económicas; de hecho, acciones preventivas simples y rutinarias pueden generar enormes gastos para muchos agricultores; los daños los dividen consistentemente en dos categorías: directos e indirectos (Intagri 2019).

#### **2.1.3.1. Daños directos**

El daño directo es causado por la inyección de saliva y jugos chupadores del pulgón; la succión excesiva de savia puede dañar gravemente la planta y reducir su rendimiento; por otro lado, los daños mecánicos por picaduras pueden provocar el aborto de órganos o una floración temprana o incluso la caída del fruto. La salivación provoca una reacción en muchas plantas, que en muchos casos es violenta, provocando deformaciones, lo que resulta en una reducción del rendimiento o la calidad (Kishaba *et al* 2018).

Para que el daño directo sea una preocupación real, la cantidad de pulgones en la planta debe ser lo suficientemente alta como para que la colonia de pulgones pueda observarse fácilmente (Sánchez *et al* 2018).

### **2.1.3.2. Daños indirectos**

El daño indirecto es el daño causado por organismos asociados con los propios pulgones o sus productos; en particular, el excremento líquido azucarado (melaza) de los pulgones recubre las partes de la planta donde se desarrollan las colonias, dificultando su liberación; esta capa de melaza también permite el crecimiento de hongos, lo que complica aún más la situación; si estos daños indirectos son realmente graves para muchos cultivos y su gravedad aumenta con determinadas condiciones climáticas, cabe señalar que los daños indirectos provocados por la propagación del virus son mucho más graves y sólo hay que hacerlo una vez; las muestras son pequeñas, por lo que esto ocurre antes de que se forme una colonia claramente visible (Del Toro *et al* 2019).

Dada la costumbre de los pulgones alados de inspeccionar literalmente las plantas que habitan, algunas infecciones virales pueden ser transmitidas incluso por pulgones alados que en realidad no aterrizan en las plantas que infestan (Cabello 2019).

Por otro lado, como vectores de virus vegetales causan grandes daños y constituyen el grupo más importante de ellos. Se ha confirmado que unas 200 especies de pulgones pueden transmitir más de 300 tipos de virus, el 75 % de los cuales se propagan a diversas hortalizas y árboles frutales. Esto se debe a sus características biológicas, comportamiento alimentario y especialización en alimentación vegetal, así como a su amplia distribución (Martínez *et al* 2018).

#### **2.1.4. Actividad de las formas aladas de pulgones**

La gravedad de los daños y la importancia de sus consecuencias económicas también están relacionadas con el estilo de vida de los pulgones, que, debido a su partenogénesis y hermafroditismo, son capaces de aumentar enormemente el crecimiento demográfico. Esto también se debe a la movilidad de su forma alada y a su inusual capacidad de propagarse (Van Steenis y Khawass 2018).

Si no es necesario ahora discutir en detalle las razones y procedimientos de este gran aumento de población, debemos resaltar la gravedad de la plaga de pulgón y los daños que causa, así como la importancia de sus consecuencias económicas, pulgón alado debido a su enorme portabilidad (Van Steenis y Khawass 2018).

La difusión se debe a sus "hábitos de aterrizaje" y a sus características aerodinámicas: gran envergadura y bajo peso; facilitar su transporte a largas distancias mediante corrientes de aire (Andorno *et al* 2019).

Desde el punto de vista de la prevención, la complejidad aumenta si consideramos que todos estos insectos no son del mismo tipo de vuelo; por lo tanto, no se puede esperar un comportamiento similar de una u otra especie potencialmente dañina, ni todas las especies pueden comportarse de la misma manera en una u otra estación o en diferentes condiciones climáticas (Vasicek *et al* 2020).

Navarro y García (2020) expresan que se puede distinguir entre dos tipos de vuelo: la migración, que es característica de especies que completan ciclos dioicos en determinadas épocas del año, y la dispersión, que puede ocurrir en todas las especies en cualquier momento. A Una vez al año, al menos desde el punto de vista general y teórico. Por tanto, los vuelos migratorios son vuelos de pulgones alados que nacen en un huésped y deben reproducirse en otro huésped (solo en este punto desarrollan descendencia). Hay dos tipos de vuelos migratorios: emigración y remigración. El primero se produce en primavera (dependiendo del clima puede ser incluso a finales de invierno o principios de

verano) y provoca la desaparición de poblaciones de determinadas especies de sus huéspedes primarios (con excepciones por marcación de anillos). zona de desove). invierno) y aparecen en huéspedes secundarios. Por el contrario, los vuelos de regreso en el otoño transportan pulgones de huéspedes secundarios a huéspedes primarios (probablemente la misma prevención que antes a fines del verano o principios del invierno).

Los vuelos de dispersión o dispersión son vuelos que realizan aves de cualquier especie "en busca de un mejor alojamiento"; se encuentran en especies con ciclo monoico y en realidad son la única especie voladora alada. En muchas especies estos vuelos están muy extendidos, pero en muchas otras la formación de las alas está determinada genéticamente o responde a condiciones climáticas o nutricionales muy concretas, lo que da lugar a un número importante de aleteos individuales durante el vuelo (Enríquez 2023).

Además de estos dos tipos de vuelos, hay que señalar la presencia de algunos vuelos menores, que en principio no deberían ser motivo de preocupación, pero que en muchos casos pueden provocar la progresión del ataque del virus en el campo de cultivo, desde enfoque inicial Iniciar un ataque. Visto lo anterior, no cabe duda de que el estudio de la dinámica de vuelo de los pulgones (al menos de las especies de interés) no sólo es de importancia académica, sino también de considerable utilidad en dos direcciones. Por un lado, incluir sistemas de alerta temprana y consulta de medidas fitosanitarias. Por otro lado, es favorable para la predicción y la prevención (Enríquez 2023).

Sin embargo, no cabe duda de que la inspección visual y el seguimiento de la actividad del pulgón en cultivos o determinadas plantas silvestres que parasitan las especies de interés es muy práctica y útil para una adecuada prevención inmediata o a medio plazo (Lorenzo 2019).

### **2.1.5. Principales especies de pulgones que afectan los cultivos agrícolas**

Silva (2019) expresa que entre las principales especies de pulgones que afectan los cultivos de producción agrícola están: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*.

#### **2.1.5.1. *Brevicoryne brassicae***

Los pulgones son insectos de origen europeo que se han extendido por todo el mundo a lo largo del tiempo, adaptándose a diferentes climas y temperaturas. De las 4.000 especies de pulgones que existen en el mundo, sólo 250 atacan diversas variedades de plantas y hortalizas ornamentales (Rodríguez *et al* 2019).

Los pulgones son pequeños insectos que causan mucho daño a sus plantas hospedantes al chupar la savia de las plantas con la boca, frenando su crecimiento y provocando que las hojas se pongan amarillas. Los pulgones tienen forma ovalada con patas y antenas largas y vienen en colores verde, amarillo, blanco y marrón (Sánchez *et al* 2019).

##### **2.1.5.1.1. Ciclo biológico**

**Huevos:** Esta es su etapa de hibernación, se encuentran en restos vegetales cerca del suelo, en climas cálidos no pondrán huevos ya que las hembras se reproducen por partenogénesis (Domínguez *et al* 2019).

**Ninfas:** similares a los adultos, pero menos desarrolladas, más pequeñas, etapa de ninfa 7-10 días, cada etapa de ninfa progresa a una más grande, puede crecer a 25°C, etapa de ninfa 6 días, pero si la temperatura baja a 15 °C, luego a 12...5 días, el crecimiento depende de la temperatura, se transfiere a otras plantas hospedantes a medida que crece (Domínguez *et al* 2019).

**Adultos:** Tienen un cuerpo suave y ovalado con una cornisa o sifón que atraviesa la parte posterior del cuerpo, este insecto se caracteriza por tener un aparato bucal succionador y mordero (Intagri, 2017). El tamaño del ala adulta es de 1,5 a 2,4 mm, la hembra alada es de 2,0 a 2,5 mm y la hembra puede producir de 2 a 5 ninfas (Bao 2019).

##### **2.1.5.1.2. Daños directos e indirectos**

Existen dos tipos de daños causados por los pulgones, daños directos y daños indirectos, pero el daño directo es mayor. Los pulgones y las ninfas adultas chupan la savia de las plantas, lo que reduce el rendimiento de las plantas y daña enormemente su calidad (Bao 2019).

Atacan los brotes jóvenes, provocando una importante reducción del vigor de la planta; como resultado, la parte infectada se vuelve amarilla; además los hongos secundarios reducen el crecimiento de las plantas (Mazzitelli *et al* 2018).

Los pulgones causan daños indirectos, son vectores de diversos virus y provocan pérdidas económicas; la melaza, producida por los pulgones, ayuda a que el hongo prospere (Mazzitelli *et al* 2018).

#### **2.1.5.2. *Aphis fabae***

Una de las plagas que más daños directos e indirectos provoca en los cultivos es el pulgón negro (*Aphis fabae*), un insecto polífago que ataca a una gran variedad de plantas; existen diferentes tipos de pulgones, pero los más comunes son los pulgones negros y verdes; los pulgones negros miden de 0,5 a 6 mm. Sus patas son largas y delgadas; tiene dos antenas cortas y un cuerpo en forma de pera de color amarillo ocre o negro; algunos de ellos tienen alas; los pulgones se alimentan de brotes jóvenes y toman como primera opción las partes superiores de la planta, aunque sean hojas y flores, pues este insecto se alimenta del jugo de estas estructuras debido a su alta concentración (Sampaio *et al* 2019)

##### **2.1.5.2.1. Daños**

El daño directo que causan los pulgones consiste en chupar la parte tierna de la planta, principalmente la parte superior de la savia, que se refleja en las hojas, dejando la planta débil y de color amarillo pálido. En menor medida, el ciclo de cosecha se retrasa porque las plantas necesitan tiempo para absorber los nutrientes que se pierden en el proceso (Sampaio *et al* 2019).

Los adultos y las ninfas extraen pasivamente la savia purificada, tiempo durante el cual se alimentan intensivamente para compensar la baja ingesta de aminoácidos; cuando los pulgones sienten tanta presión sobre su cuerpo que ya no les queda espacio libre, dejan de chupar savia. En algunos casos, se ha

reportado que los pulgones afectan la floración de los cultivos, provocando el cese de la floración debido al debilitamiento estructural que impide completar el proceso reproductivo, resultando en la pérdida del rendimiento esperado daños indirectos (Stary *et al* 2018).

Debido a la presencia de esta plaga, se forma melaza secretada por los insectos, lo que favorece el ataque de los hongos hollín (hongos que viven en las secreciones de los pulgones), lo que provoca un desequilibrio en el proceso de fotosíntesis, lo que conduce a un desequilibrio. Cuando se alimentan los pulgones, inyectan saliva natural en las células, lo que daña las hojas, porque la saliva contiene sustancias tóxicas para la planta. Daño visual anormal en las hojas, como rizado y rizado. Otro daño indirecto causado por el pulgón negro es la propagación de virus, incluido el CMV (virus del mosaico del pepino), que puede provocar un crecimiento reducido de las plantas y aborto de flores, reduciendo el rendimiento (Stary *et al* 2018).

### **2.1.5.3. *Aphis gossypii***

Los pulgones (Hemiptera: Aphididae) son plagas de importancia económica; son un grupo de insectos aptos para la herbivoría en una amplia variedad de cultivos en todos los ecosistemas del mundo (Zumofflen *et al* 2018).

Estos insectos causan dos tipos de daños: los daños directos causados por los adultos y las ninfas chupadoras de savia, que alteran el proceso de fotosíntesis, y los daños indirectos debidos a la secreción de sustancias ricas en hidratos de carbono sobre las que producen grandes cantidades de hidratos de carbono. Un hongo comúnmente conocido como fumagina; estas lesiones se agregan con pulgones como vectores virales, especialmente los vectores de virus de Podyvirus; el virus de estos virus se está propagando en varios cultivos, especialmente en las verduras (Zumofflen *et al* 2018).

Este tipo de insecto tiene forma de pera al final del estómago, viven en el fondo de las hojas, los nuevos brotes y tallos generalmente presentan una gran colonia de adultos y ninfas que se desarrollan; son adultos pálidos, verdes o negros, alados sin alas, dependiendo de la fuente de alimentación y son solo del clima caliente (Zumofflen *et al* 2018).

#### **2.1.5.3.1. Daños**

Durante la época seca, el daño máximo es causado por adultos y pulgones; la densidad de población es alta; los cultivos sembrados durante la temporada de lluvias están menos atacados y el daño de las plantas puede ocurrir directa e indirectamente. Cuando se alimentan de hojas directamente, inyectando saliva tóxica en este proceso, forman directamente un hongo llamado hongo llamado fumagina. Los frutos se ven afectados por su propio valor en el mercado, y el daño indirecto de los pulgones en los cultivos es muy importante debido a que pueden ser transmisores del virus CMV del transmisor del virus (virus de pepino) (Cano *et al* 2020).

#### **2.1.5.4. *M. persicae***

*M. persicae* es una plaga importante de varias familias de plantas, incluidas las solanáceas (patatas, tomates, pimientos, berenjenas, tabaco), crucíferas (repollo, coliflor y brócoli), cucurbitáceas (melones y pepinos), pediaácea (ajonjolí) (ajonjolía zanahoria) etc (Valdez y Valdez 2020).

Los pulgones son pequeños insectos cuya longitud no supera los 4 mm; generalmente, tanto los adultos alados como los sin alas se encuentran en la misma especie y tienden a formar colonias en plantas infectadas. Se caracterizan por un cuerpo frágil, esférico, en forma de pera y una posición casi estacionaria sobre las hojas hospedantes, con las piezas bucales chupadoras siempre incrustadas en el tejido vegetal. Las especies se identifican por estructuras características en el abdomen, que son una cola ubicada en el extremo distal del abdomen y un sifón o borde córneo ubicado entre el quinto y sexto segmento dorsal del abdomen (Holman *et al* 2018).

##### **2.1.5.4.1. Daños**

Los pulgones causan daños directos, se alimentan de la savia que circula en el floema y debilitan la resiliencia de las plantas; las plántulas afectadas siguen siendo susceptibles al ataque de otras plagas y enfermedades cuando se encuentran en semilleros o se trasplantan al aire libre; En infestaciones graves, la fotosíntesis se ve afectada, ya que los pulgones pueden secretar un exceso de melaza, lo que favorece el desarrollo de hollín; la mayor importancia de los

pulgones es su capacidad para transmitir virus, especialmente el pulgón verde del melocotón (Cabello 2019).

### 2.1.6. Parasitoides de los pulgones

Las poblaciones de estos insectos son afectadas por diversas especies de entomopatógenos, depredadores y parasitoides; entre estos últimos se citan con frecuencia a los integrantes de la subfamilia Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae); el estudio de este grupo reviste gran interés por ser utilizados como agentes de control biológico; a nivel mundial, las principales especies que parasitan a los pulgones pertenecen a los géneros *Aphidius* y *Diaeretiella*; en la India se cita a *Trixys indicus* y *Lipolexis scutellarris* Mackaur (Hymenoptera: Aphidiinae) como importantes parasitoides de *Aphis craccivora* (Andorno 2021).

*Pachyneuron aphidis* es un hiperparasitoide de la subfamilia Aphidiinae (Braconidae); en este estudio se le registró parasitando a *L. testaceipes* (parasitoide primario de pulgones), actúa como ectoparasitoide idiobionte cuando éste parasita a pulgones (INIA 2019).

La especie *Lysiphlebus testaceipes* es un endoparasitoide koinobionte y solitario de ninfas y adultos de pulgones; esta avispa ha sido reportada como parasitoide primario de ambos pulgones, verde y amarillo. mencionan el parasitismo de este bracónido sobre pulgón amarillo en Estados Unidos de Norte América, sin embargo, registraron pocos especímenes de *L. testaceipes* emergiendo de los pulgones momificados en comparación con una especie de la familia Aphelinidae, *Aphelinus* sp., grupo *varipes*. reportaron para Kansas, Estados Unidos a *Aphelinus* sp. parasitando a ambos pulgones; mientras que, *L. testaceipes* parasitó exclusivamente al pulgón verde; durante ese estudio se observó que dicho parasitoide no logró desarrollarse en *M. sacchari*, debido a que el pulgón amarillo estaba infectado con el endosimbionte *Hamiltonella defensa*, bacteria que protege a los pulgones del parasitismo de avispas de la subfamilia Aphidiinae (García y Angulo 2019).

Las avispas parásitas que atacan a los pulgones pertenecen al orden Hymenoptera (el mismo orden que las avispas y las hormigas) y de adultas suelen alimentarse de néctar y otras sustancias azucaradas. Cuando una avispa

hembra pone huevos en un pulgón, el pulgón muere, cambia de color y se hincha. Los pulgones parásitos se llaman momias. Cuando la larva parasitoide ha terminado de desarrollarse dentro del pulgón, excava y se convierte en un nuevo parásito adulto. Los adultos se aparearán y pondrán huevos en pulgones jóvenes, completando el ciclo. La presencia de momias en colonias de pulgones sugiere que las avispas parásitas llevan a cabo el control biológico de las plagas (Ramírez 2019).

Las familias Braconidae, Ichneumonidae, Encirtidae, Eulophidae y Pteromalidae son los principales grupos de pulgones parásitos conocidos, y la subfamilia Aphidiinae es el grupo de control de pulgones más importante, compuesto por más de 400 especies distribuidas en cada 60 géneros. La hembra pone huevos dentro de cada pulgón. Durante el desarrollo post-embionario, los parasitoides se alimentan de los tejidos internos de sus huéspedes. Cuando el parasitoide ha completado su etapa larvaria final, al pulgón le queda sólo una capa exterior llamada "momia". se ancla a la superficie de cualquier órgano vegetal a través de un pequeño orificio practicado en la cara ventral del pulgón. El color de la momia depende del género o especie de cada parasitoide y puede variar desde marrón claro hasta negro (Duarte *et al* 2019).

Se han realizado varios estudios sobre parásitos específicos de los pulgones en los cítricos, siendo algunas de las especies más importantes *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, 1880, que ataca principalmente a *Aphis spiraecola*, *A. gossypii*, *A. fabae*, *Myzus persicae* y *Toxoptera aurantii*, *Trioxys angelicae* Haliday, 1833, *Praon volucre* Haliday, 1833, *Aphidius matricariae*, Haliday, 1912, *Aphidius colemani*, Viereck, 1912 y *Binodoxys angelicae* Haliday, 1833 (Andorno *et al* 2020).

El éxito de las avispas parásitas en el control de las poblaciones de pulgones depende en gran medida de otros factores como la densidad de los pulgones, el tipo de cultivo (convencional u orgánico), los métodos utilizados en los programas de control biológico y el nivel de especificidad de los pulgones. esperar. Sin embargo, se ha demostrado que dentro de una misma especie de plaga no existe un solo parasitoide sino un gran grupo de especies que regulan la población de la plaga (Martínez *et al* 2019).

Se registra la presencia de *Lysiphlebus* sp. parasitando al pulgón amarillo en cítricos y hortalizas reportado en Guanajuato. Además, también se han registrado parasitismo en los pulgones verdes (Doniseti *et al* 2021).

Delfino (2019) manifiesta que se evidenciaron dos invernaderos de pimientos de la zona, combinados con el uso de plantas reservorio nativas, la población de pulgones en los cultivos se controló eficazmente y el parasitismo alcanzó el 100 %.

Ortega y Carrillo (2018) expresan que se identificaron las siguientes especies de pulgones parásitos de pulgones: *Lysiphlebus cardui* (Marshall, 1896); *Lysiphlebus confusus* Tremblay y Eady, 1978; *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1876); *Aphidius urticae* Halliday, 1834; *Aphidius eadyi* Stary y *Praon volucre* (Haliday 1833)

### 2.1.7. Principales cultivos hospederos y parasitoides de los pulgones.

Vasicek *et al* (2020) manifiestan que existen principales cultivos hospederos de los pulgones y a su vez dentro de su entorno natural existen organismos vivos que controlan las poblaciones de pulgones tales como: parasitoides (Tabla 1).

**Tabla 1.** Principales cultivos hospederos y parasitoides de los pulgones.

<b>Pulgones</b>	<b>Hospederos</b>	<b>Parasitoides</b>
<i>Brevicoryne brassicae</i>	Brócoli Coliflor Lechuga Nabo	<i>Lysiphlebus cardui</i> , <i>Lysiphlebus confusus</i> , <i>Lysiphlebus fabarum</i> , <i>Aphidius ervii</i> , <i>Aphidius urticae</i> , <i>Aphidius eadyi</i> y <i>Praon volucre</i>
<i>Aphis fabae</i>	Cultivos herbáceos: Alcachofa, zanahoria, espinaca, remolacha, acelga, haba, frejol,	<i>Aphidius ervii</i> , <i>Aphidius urticae</i> , <i>Aphidius eadyi</i> y <i>Pachyneuron aphidis</i>

	arveja y cítricos (Limón, naranja, mandarina)	
<i>Aphis gossypii</i>	Algodón, cítricos, café, cacao, berenjena, pepino, melón, sandía, zapallo, pimiento, alcachofa, níspero, tomate, manzano,	<i>Lysiphlebus cardui</i> , <i>Lysiphlebus confusus</i> , <i>Lysiphlebus fabarum</i> , <i>Aphidius ervii</i> , <i>Aphidius urticae</i> , <i>Aphidius eadyi</i> y <i>Praon volucre</i>
<i>Myzus persicae</i>	Pimiento, tomate, pepino, lechuga y otros cultivos de invernadero	<i>Lysiphlebus cardui</i> , <i>Lysiphlebus confusus</i> , <i>Lysiphlebus fabarum</i> , <i>Aphidius ervii</i> , <i>Aphidius urticae</i> , <i>Aphidius eadyi</i> y <i>Praon volucre</i>

## 2.2. MARCO METODOLOGICO

### 2.2.1. METODO:

El presente documento investigativo presentado como componente práctico, se desarrolló a través de la recopilación de todo tipo de información, realizando una detallada investigación en las distintas páginas web de libre acceso, artículos científicos, tesis de grado, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en distintas plataformas digitales.

Toda la información que se obtuvo fue mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el único objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que lleva por temática “Diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphidae) y sus principales parasitoides en el Ecuador” destacando así su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

### **2.2.2. METODOLOGÍA:**

De acuerdo a las técnicas de investigación, la metodología que se empleó en este trabajo es de tipo exploratoria y explicativa. Exploratoria porque se centra en documentos ya existentes de donde se recopiló toda la información y contenido del caso de estudio. Explicativa puesto que se detalló la relación que existe entre las variables de estudio que forman parte de la investigación.

### **2.3. RESULTADOS**

Los pulgones han sido considerados durante mucho tiempo uno de los grupos más importantes de plagas de cultivos debido a su presencia en muchas especies de plantas, altas tasas de reproducción y un gran número de generaciones por año. Varios aspectos de su biología y ecología determinan su importancia como plagas de una amplia variedad de cultivos en todos los ecosistemas agrícolas del mundo.

Los pulgones ocasionan dos tipos de daños tales como: El daño directo es causado por la inyección de saliva y jugos chupadores del pulgón; la succión excesiva de savia puede dañar gravemente la planta y reducir su rendimiento; por otro lado, los daños mecánicos por picaduras pueden provocar el aborto de órganos o una floración temprana o incluso la caída del fruto, provocan deformaciones o deformaciones, lo que resulta en una reducción del rendimiento o la calidad.

El daño indirecto es el daño causado por organismos asociados con los propios pulgones; en particular, el excremento líquido azucarado (melaza) de los pulgones recubre las partes de la planta donde se desarrollan las colonias, dificultando su liberación. Esta capa de melaza también permite el crecimiento de hongos, lo que complica aún más la situación. Si estos daños indirectos son realmente graves para muchos cultivos y su gravedad aumenta con determinadas condiciones climáticas, cabe señalar que los daños indirectos provocados por la propagación del virus son mucho más graves y sólo hay que hacerlo una vez; las muestras son pequeñas, por lo que esto ocurre antes de que se forme una colonia claramente visible.

Entre las principales especies de pulgones que afectan los cultivos de producción agrícola están: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*, que afectan una diversidad de plantas tales como: Cultivos herbáceos: Alcachofa, zanahoria, espinaca, remolacha, acelga, haba, frejol, arveja y cítricos (Limón, naranja, mandarina).

Se identificaron las siguientes especies de parasitoides de pulgones: *Lysiphlebus cardui* (Marshall, 1896); *Lysiphlebus confusus* Tremblay y Eady, 1978; *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1876); *Aphidius urticae* Halliday, 1834; *Aphidius eadyi* Stary y *Praon volucre* (Haliday 1833).

## 2.4. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los pulgones pertenecen a la familia Aphididae (orden: Hemiptera); son insectos pequeños, blandos y con forma de pera; sus patas y antenas son largas y delgadas, y la mayoría de las especies tienen un par de cuernos tubulares (sifones) en la parte posterior del abdomen; sus piezas bucales son ventosas diseñadas para perforar el tejido vegetal y aspirar grandes cantidades de savia; donde Hernández *et al* (2018) afirman que ocasionan diversos daños directos e indirectos que afectan diferentes partes vegetativas de las plantas, por ende el rendimiento y calidad.

Los pulgones se observan en las hojas y brotes de diversas plantas y suelen ser más comunes en época lluviosa; son altamente reproductivos, lo que los convierte en uno de los insectos más perjudiciales para los cultivos, sin embargo, Delfino (2019) manifiesta que los enemigos naturales y las condiciones ambientales adversas (principalmente las precipitaciones) provocan una disminución de la población, especialmente los parasitoides; entre estos últimos se citan con frecuencia a los integrantes de la subfamilia Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae); el estudio de este grupo reviste gran interés por ser utilizados como agentes de control biológico.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1. CONCLUSIONES

Por lo anteriormente detallado se concluye:

- El daño directo por los pulgones es causado por la inyección de saliva y jugos chupadores; la succión excesiva de savia puede dañar gravemente la planta y reducir su rendimiento.
- Los daños mecánicos por picaduras pueden provocar el aborto de órganos o una floración temprana o incluso la caída del fruto.
- La salivación provoca una reacción en muchas plantas, que en muchos casos es violenta, provocando deformaciones, lo que resulta en una reducción del rendimiento o la calidad.
- El daño indirecto de los pulgones es el excremento líquido azucarado (melaza) que recubre las partes de la planta dificultando la realización de la fotosíntesis; esta capa de melaza también permite el crecimiento de hongos como es el caso de fumagina.
- 
- Entre las principales especies de pulgones que afectan los cultivos de producción agrícola están: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*.
- Los parasitoides de pulgones con mayor frecuencia son: *Lysiphlebus cardui* (Marshall, 1896); *Lysiphlebus confusus* Tremblay y Eady, 1978; *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1876); *Aphidius urticae* Halliday, 1834; *Aphidius eadyi* Stary y *Praon volucre* (Haliday, 1833).
- Existen una diversidad de hospederos que son afectados por los pulgones tales como: Cultivos herbáceos: Alcachofa, zanahoria, espinaca, remolacha, acelga, haba, frejol, arveja y cítricos (Limón, naranja, mandarina), Brócoli, Coliflor, Lechuga, Nabo, Algodón, café, cacao, berenjena, pepino, melón, sandía, zapallo, pimiento, níspero, tomate, manzano.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

Por lo anteriormente detallado se recomienda lo siguiente:

- Realizar charlas técnicas con pequeños, medianos y grandes productores sobre la importancia de los pulgones en los cultivos agrícolas.
- Concientizar a los productores de cultivos sobre los daños directos e indirectos que ocasionan los pulgones.
- Establecer buenas prácticas agrícolas para aumentar las poblaciones de insectos parasitoides para mejorar el control biológico sobre los pulgones.

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. REFERENCIAS

- Andorno, A., López, S., Botto, E. 2019. Asociaciones áfido-parasitoide (Hemiptera: Aphididae; Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) en cultivos hortícolas orgánicos en Los Cardales, Buenos Aires, Argentina. *Revista Sociedad Entomológica* 66(2): 171-175.
- Andorno, A. 2021. Evaluación del sistema planta hospedera–huésped alternativo como estrategia para el control biológico de pulgones (Hemiptera: Aphididae) en sistemas de producción hortícola en cultivos protegidos. Tesis PhD. Argentina. UBA. 185 p.
- Andorno, A., Fernández, C., Botto, E., La Rossa, F. 2020. Estudios biológicos de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) sobre Rúcula (*Eruca sativa* Mill.) en condiciones de laboratorio. *Revista Entomológica Aplicada* 36(2): 85-95.
- Bellido, K. 2018. Evaluación de la rotación de imidacloprid y fipronil en el control del pulgón del algodón *Aphis gossypii* (SULZER) en pepinillo *Cucumis sativus* bajo condiciones de campo. Tesis Ing. Agr. Trujillo, Perú. UPAO. 65 p.
- Barker, G. 2017. Influence of clavicipitaceous endophyte infection in ryegrass on development of the parasitoid *Microctonus hyperodae* Loan. (Hymenoptera: Braconidae) in *Listronotus bonariensis* (Kuschel) (Coleoptera: Curculionidae). *Biologic Control* 3: 281-287.
- Bao, L. 2019. Importancia de los pulgones como plagas de pasturas. *Protección Vegetal*, Facultad de Agronomía (en línea). Consultado 29 agost. 2023. Disponible en <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7731/1/st-183-2010-p.73-81.pdf>
- Cano, V., Martínez, F., Michelena, J. 2020. Parasitoides no afidiinos de pulgones (Chalcidoidea: Aphelinidae) e hiperparasitoides de las superfamilias Chalcidoidea, Ceraphronoidea y Cynipoidea (Hymenoptera: Apocrita:

Parasitica) en la provincia de Valencia. Revista Española de Entomología 22(2): 99-113.

Cabello, B. 2019. Áfidos plaga (Homóptera: Aphididae) en cultivos hortícolas bajo plásticos. En: Moreno Vázquez R. (ed). Sanidad Vegetal en la Horticultura Protegida. Cursos Superiores. Junta de Andalucía. 157-177 p.

Duarte, L., Ceballos, M., Baños, H., Sánchez, A., Miranda, I. Martínez, M. 2019. Biología y tabla de vida de *Myzus persicae* (sulzer) (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. Revista de Protección Vegetal 26(1): 1-4.

Doniseti, M., Rodrigues, N., Adaime, R., Busoli, A. 2021. Longevidade e parâmetros reprodutivos de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) sobre berinjela em diferentes temperaturas. Ciencia Rural 35(4): 789-793.

Delfino, M. 2019. Reconocimiento de los pulgones (Homóptera: Aphididae) frecuentes en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la República Argentina. CIPRON. Revista Investigación 1: 123-134.

Del Toro, B., Baños, H., Cabrera, M., Morejón, C., Martínez, M. 2019. Biología y parámetros poblacionales de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) sobre pimiento (*Capsicum annuum* L.) y berenjena (*Solanum melongena* L.). Revista de Protección Vegetal 31(2): 87-93.

Delfino, M. 2019. Reconocimiento de los pulgones (Homoptera: Aphididae) frecuentes en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la República Argentina. Revista de Investigación del CIRPON 1(3):123-134.

Domínguez, E., Quiros, D., Emmen, D. 2019. Efecto de la temperatura sobre el ciclo de vida de *Aphis gossypii* (Homóptera: Aphididae). Tecnociencia 6(1): 61-69.

Enríquez, C. 2023. Evaluación del aceite agrícola para el control del pulgón (*Brevicory brassicae*) en la col morada (*Brassica oleracea* var. Capitata f. rubra). Tesis Ing. Agr. Ceballos, Ecuador. UTA. 60 p.

- Favret C, (2020). Aphid Species File. Version 5.0/5.0. Obtenido de <http://aphid.speciesfile.org/Common/search/ShowStats.aspx>
- Fernández, A. 2019. Resultados de un estudio de especies de pulgones de los cítricos en Cuba. 89-92 p. En: Citrus *Tristeza virus* y *Toxoptera cítricos* en Centroamérica: Desarrollo de estrategias de manejo y uso de biotecnología para su control. Maracay, Venezuela.
- Fereres, A., Blua, M., Perring, T. 2018. Retention and transmission characteristics of Zucchini Yellow Mosaic Virus by *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). Revista Entomología 85: 759-765.
- González, N. 2019. Respuesta de *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales entomófagos a la colonización de plantas de melón por hongos entomopatógenos endófitos. Tesis PhD. Colombia. UC. 239 p.
- García, G., Ruiz, G., Martínez, R. 2019. Pulgones (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales en cítricos (*Citrus sinensis* (L.)) en el centro de Tamaulipas, México. Acta Zoológica de México 81: 1-12.
- García, K., Angulo, L. 2019. Efecto de cultivos en asocio pepino (*Cucumis sativus* L.), PIPIAN (*Cucúrbita pepo* L.) y frijol de vara (*Vigna unguiculata* L. Walp), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en Tisma, Masaya. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. UNA. 107 p.
- Hernández, C.; Botto, E.; Schultz, S.; La Rossa, F. 2018. Estudios biológicos de *Myzus persicae* (sulzer) (Hemiptera: aphididae) sobre rúcula (*Eruca sativa* mill.) en condiciones de laboratorio. Revista de Investigaciones Agropecuarias 36(2): 85-95.
- Holman, J., Penha, M., Bugiano, R. 2018. Manual para la identificación y análisis de pulgones alados (Homóptera: Aphididae) en el Bajío, México. Folia Entomología. 38:5-67.
- Hull, R, (2002). Matthews Plant Virology. Fourth Edition. Academic Press. NY. 1001 pp.

- InfoAgro. (01 de febrero de 2023). InfoAgro. Obtenido de <https://www.infoagro.com/hortalizas/pulgones.htm>
- ntagri. 2019. Manejo Integrado de Pulgones en Hortalizas. (en línea). Consultado 29 agosto. 2023. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-pulgones-en-hortalizas> -
- INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2019. Pulgones. Sanidad Vegetal (en línea). Consultado 29 agosto. 2023. Disponible en <https://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/07/pulgones/>
- Kishaba, A., Castle, S., Coundriet, D. 2018. Virus transmission by *Aphis gossypii* Glover to Aphid-resistant and susceptible muskmelons. J. Amer. Revista Sociedad Horticola 117: 248-254.
- Lorenzo, D. 2019. Manejo integrado de pulgones en cultivos hortícolas al aire libre. Tesis MSc. Valencia, España. UPV. 72 p.
- Lomeli F., Peña, L., Gardugno, P. 2019. Opciones de biocontrol de *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) en México. Memorias del XXI Congreso Nacional de Control Biológico. Río Bravo, Tamaulipas, México. 31-32.
- Navarro, C., García, F. 2020. Guía de identificación Pulgones y sus enemigos naturales. Tesis Ing. Agr. Valencia, España. UPV. 54 p.
- Mazzitelli, M., Aquino, D., Gallardo, F. Richi, H. 2018. Diversidad de parasitoides primarios y secundarios del pulgón *Myzus persicae* (Hemiptera, Aphididae) en el duraznero *Prunus persica* (Rosales, Rosaceae) en la provincia de Mendoza, Argentina. Protección Vegetal 16(1): 45-59.
- MAG, (2020). Resumen Ejecutivo de los Diagnósticos Territoriales del Sector Agrario. Ministerio de Agricultura y Ganadería – Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica. Quito – Ecuador.
- Martínez, M., Ceballos, M., Duarte, J., Baños, H., Suris, M. 2019. Asociación planta-áfidos-parasitoides en sistema urbano de producción de hortalizas en Cuba. Revista Agronomías Tropical 34(6): 45-62.

- Martínez, M., Ceballos, M., Duarte, M., Baños, H. 2018. Áfidos y sus parasitoides en sistemas urbanos de producción de hortalizas en Cuba. *Revista Colombiana Entomológica* 39(1): 13-17.
- Ortega, J., Carrillo, R. 2018. Origen de formas aladas de *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) en áreas de producción de semillas de papa en Malargüe, Argentina. *Revista Chilena Entomológica* 22: 9-15.
- Peña, M. 2019. Principales especies de pulgones que afectan a las hortalizas mexicanas. pp 28-45. En: Acosta L. y F. Delgadillo (Eds). *Ecología de insectos vectores de virus en plantas cultivadas. Escuela de Investigación. 30 aniversario. México.*
- Peña, M., Bugiano, R. 2019. Especies de pulgones (Homoptera: Aphididae) que dañan los vegetales. págs. 41-75 Es: Anaya R.S. Kazu N. Bautista M. (Eds). *Plagas vegetales y su control en México. Centro de Entomología y Acarología, Escuela de Graduados y Sociedad Entomológica de México.*
- Rodríguez, B., Suaste, A., Gallou, A., Rodríguez, J., Sarmiento, M., Arredondo, H. 2019. Pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus parasitoides (Hymenoptera) en cultivos de sorgo en los estados de Colima y Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 35: 65-79.
- Ramírez, L. 2019. Pulgón verde (*Myzus persicae*) (en línea). Consultado 29 agosto. 2023. Disponible en <https://www.aimcra.es/Publicaciones/Documentos/Otras/PULG%C3%93N%20VERDE.pdf>
- Samada, L. H., y Tambunan, U. S. F, (2020). Biopesticides as promising alternatives to chemical pesticides: A review of their current and future status. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 20(2), 66-76.
- Serna FJ., Mera-Rodríguez LD., Rámirez-Ossa K., Gaigl A, (2019). Capítulo 34. Hormigas de mayor impacto en la agricultura colombiana. En: Fernández F, Guerrero R, Delsine T, editores. *Hormigas de Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. p. 1115–1148.
- Simbaqueba, R., y Serna, F, (2021). Áfidos (Hemiptera: Aphididae) de Colombia, con nuevos registros para el norte de Sudamérica. *Caldasia*, 43(1), 1-27.

- Silva, E. 2019. La temperatura en el ciclo de vida de *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae) en algodón. Tesis Ing. Agr. Perú. UNA. 99 p.
- Sánchez, M. Agüero, R., Rivera, C. 2018. Plantas hospederas de *Aphis gossypii* (Aphididae), vector de virus del melón **Cucumis melo** (Cucurbitaceae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49(1): 305-311.
- Sánchez, M. Agüero, R., Rivera, C. 2018. Plantas hospederas de los virus más importantes que infectan el melón, *Cucumis melo* (Cucurbitaceae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49(1): 13-25.
- Simbaqueba C., Serna, F. y Posada, F, (2021). Curaduría, morfología e identificación de áfidos (Hemiptera: aphididae) del museo entomológico UNAB. Primera aproximación. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v18n1/v18n1a17.pdf>.
- Sampaio, M., Vanda, H., Pérez, M. 2019. Parasitismo de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) en diferentes densidades de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). *Neotropical Entomológica* 30(1): 81-87.
- Sary, P., Gerding, M., Norambuena, H. 2018. Identificación de parasitoides de áfidos de los cereales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Chile.
- Sánchez, M., Agüero, R., Rivera, C. 2019. Plantas hospederas de *Aphis gossypii* (Aphididae), vector de virus del melón *Cucumis melo* (Cucurbitaceae) en Costa Rica. *Revista Biología Tropical* 49(1): 305-311.
- Viera Arroyo, W. F., Tello Torres, C. M., Martínez Salinas, A. A., Navia Santillán, D. F., Medina Rivera, L. A., Delgado Párraga, A. G., y Jackson, T, (2020). Control Biológico: Una herramienta para una agricultura sustentable, un punto de vista de sus beneficios en Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(2), 128-149.
- Valdés, A., Valdés, C. 2020. Parasitismo natural de pulgones de los cítricos (Homóptera: Aphididae) en Tuxpan, Veracruz. Tesis Ing. Agr. México. UV. 101 p.

- Van Steenis, M., Khawass, M. 2018. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism. *Entomología aplicada* 76: 121-131.
- Vasicek, A., La Rossa, F., Paglioni, A., Fostel, L. 2020. Biología y demografía de *Myzus persicae* (Sulz.) y *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homóptera: Aphididae) sobre dos variedades de *Brassica oleracea* L. *Agro-Ciencia* 19(1): 25-29.
- Vasicek, A., La Rossa, F., Paglioni, A., Fostel, L. 2020. Incremento poblacional de *Myzus persicae* (Sulzer) sobre tres crucíferas hortícolas en laboratorio. *Agricultura Técnica* 63(1): 10-14
- Zumoffen, L. Rodriguez, M., Gerding, M., Salto, C., Salvo, A. 2018. Plantas, áfidos y parasitoides: interacciones tróficas en agroecosistemas de la provincia de Santa Fe, Argentina y clave para la identificación de los Aphidiinae y Aphelinidae (Hymenoptera) conocidos de la región. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 74(3): 133-144.

## 4.2. ANEXOS



**Figura 1.** *Aphis fabae*



**Figura 2.** *Brevicoryne brassicae*



**Figura 3.** *Aphis gossipy*



**Figura 4.** *Myzus persicae*



**Figura 5.** Parasitoide *Aphis farinosa*



**Figura 6.** Parasitoide *Aphidius eadyi*