

**Propuesta de una alternativa biológica y su conservación para el control de *Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis* en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la provincia de Sumapaz, Colombia**

Jayson Heriberto Alzate Calixto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa Maestría en Desarrollo Rural

Bogotá

2024

**Propuesta de una alternativa biológica y su conservación para el control de *Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis* en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la provincia de Sumapaz, Colombia**

Jayson Heriberto Alzate Calixto

Trabajo de tesis modalidad investigación presentado como requisito para optar al título de: Magister en Desarrollo Rural

Director:

*PhD.* Jordano Salamanca Bastidas

Codirectora:

*M.Sc* Cristina Mendoza Forero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa Maestría en Desarrollo Rural

Bogotá

2024

### **Dedicatoria**

Para cada uno de los integrantes de mi familia padres, hermanos y sobrinos con los que he podido contar a lo largo de mi vida con su apoyo en todo lo que he necesitado.

A las familias de agricultores colombianos quienes cada día se esfuerzan en sus cultivos, a pesar de las adversidades y retos persisten en la producción de alimentos.

## **Agradecimientos**

Inicialmente quiero agradecer a cada una de las familias de agricultores que me permitieron trabajar dentro de sus cultivos y apoyaron las actividades realizadas en campo.

Al *PhD* Jordano Salamanca director y la *M.Sc* codirectora Cristina Mendoza Forero de la tesis, por su apoyo y acompañamiento durante este proceso de la investigación.

También a mis colegas y amigas Juliana Botero y Beatriz Segura por el apoyo en trabajo de campo y en el laboratorio.

Por último, al proyecto “Investigación de los Compuestos Volátiles Orgánicos e Inducidos para el Manejo de Moscas, Plagas de Gulupa y Granadilla en el Departamento de Cundinamarca” BPIN 2020000100433 cofinanciado por el Sistema General de Regalías.

## Resumen

En Colombia, las familias rurales productoras de granadilla (*Passiflora ligularis*) se han visto afectadas por plagas y enfermedades dentro de sus cultivos, disminuyendo sus ganancias y generando dependencia de los productos de síntesis química aplicados para su control. Entre las plagas que más afectan la producción de granadilla se encuentran la mosca del botón floral *Dasiops inedulis* Steyskal y la mosca del ovario *Dasiops yepezi* Norrbom & McAlpine (Diptera: Loncheidae), las cuales generan altos costos económicos para su control y pueden llevar los cultivos a pérdida total. Diversas estrategias de Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Arvenses (MIPEA) pretenden minimizar estas afectaciones, buscando alternativas económicas, sustentables y eficientes para su control. Por tal motivo, este estudio, realizado en la provincia de Sumapaz (Cundinamarca), tuvo los siguientes objetivos: 1) Diagnosticar los tipos de manejo que realizan los productores de granadilla para el control de *D. inedulis* y *D. yepezi*; 2) Caracterizar los parasitoides que atacan *D. inedulis* y *D. yepezi* presentes en los cultivos de granadilla. 3) Proponer medidas de conservación de parasitoides controladores de plagas *D. inedulis* y *D. yepezi* en los cultivos de granadilla; en donde se utilizaron diferentes instrumentos metodológicos como entrevistas semiestructuradas, instalación de trampas y escuelas de campo; Se encontraron en los cultivos de la región cuatro familias de parasitoides reportadas como enemigos naturales de *D. inedulis* y *D. yepezi*, las cuales son Diapriidae, Braconidae, Pteromalidae, y Figitidae; además que aún persisten practicas inadecuadas por parte de los agricultores en cuanto al manejo de las plagas, por el desconocimiento; siendo el usos de parasitoides que están dentro de sus cultivos una alternativa sostenible, que puede ayudar a reducir las afectaciones causadas por *Dasiops* spp.

**Palabras clave:** Enemigos naturales, Conservación, Familias rurales, Hymenoptera

### Abstract

In Colombia, rural families producing passion fruit (*Passiflora ligularis*) have been affected by pests and diseases within their crops, reducing their profits and generating dependence on chemical synthesis products applied for their control. Among the pests that most affect passion fruit production are the flower bud fly (*Passiflora ligularis*). *Dasiops inedulis* Steyskal and the ovarian fruit fly *Dasiops yepezi* Norrbom & McAlpine (Diptera: Loncheidae), which generate high economic costs for their control and can lead to total crop loss. Several strategies of Integrated Pest, Disease and Weed Management (IPPM) aim at minimizing these pests, seeking economic, sustainable, and efficient alternatives for their control. For this reason, this study, carried out in the province of Sumapaz (Cundinamarca), had the following objectives: 1) To diagnose the types of management carried out by passion fruit producers to control *D. inedulis* and *D. yepezi*; 2) To characterize the parasitoids that attack *D. inedulis* and *D. yepezi* present in passion fruit crops. 3) To propose conservation measures for parasitoids controlling *D. inedulis* and *D. yepezi* pests in passion fruit crops; where different methodological instruments were used such as semi-structured interviews, installation of traps and field schools; four families of parasitoids were found in the crops of the region reported as natural enemies of *D. inedulis* and *D. yepezi*, which are Diapriidae, Braconidae, Pteromalidae, and Figitidae; in addition, there are still inadequate practices by farmers in terms of pest management, due to lack of knowledge; being the use of parasitoids that are within their crops a sustainable alternative, which can help reduce the affectations caused by *Dasiops* spp.

**Keywords:** Natural enemies, Conservation, Rural families, Hymenoptera

## Tabla de Contenido

Planteamiento del problema.....	15
Justificación .....	18
Objetivos.....	21
Objetivo General.....	21
Objetivos Específicos.....	21
Marco conceptual y teórico.....	22
Las pasifloras .....	22
Granadilla ( <i>Passiflora ligularis</i> ).....	23
Descripción botánica de la granadilla .....	23
Cultivos de granadilla ( <i>Pasiflora ligularis</i> ) en la provincia del Sumapaz.....	25
Moscas plagas que atacan la granadilla <i>Dasiops</i> spp. (Diptera: Lonchaeidae) .....	25
Manejo integrado de plagas (MIP) .....	27
<i>Control cultural</i> .....	27
<i>Control etológico</i> .....	27
<i>Control químico</i> .....	28
<i>Control biológico</i> .....	28
Enfoques de desarrollo rural .....	30
<i>Enfoque de la nueva ruralidad</i> .....	30
<i>Enfoque neoliberal</i> .....	30
<i>Enfoque capacidades locales para el desarrollo de los territorios rurales</i> .....	31
Metodologías de transferencia de tecnologías a comunidades rurales .....	31
Modelos de transferencia de tecnologías en lo rural en Colombia .....	31
Investigación acción participativa (IAP) .....	32
Metodología .....	33
Área de estudio .....	33
Diagnóstico del manejo de los cultivos .....	33
Caracterización de parasitoides.....	34

Conservación de parasitoides, difusión académica y en campo del conocimiento.....	36
Resultados .....	38
Diagnóstico del manejo de los cultivos .....	38
Caracterización de parasitoides.....	43
Conservación de parasitoides, difusión académica y en campo del conocimiento.....	45
Escuela de campo estudiantes .....	45
Escuela de campo familias .....	47
Discusión.....	50
Conclusiones .....	55
Recomendaciones .....	56
Referencias Bibliográficas .....	57
Apéndices.....	57



### Lista de Tablas

**Tabla 1.** *Caracterización de las fincas productoras de granadilla provincia del Sumapaz.....* 33

**Tabla 2.** *Ubicación de las Fincas utilizadas para la caracterización de los parasitoides.....* 34

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Flor de Passifloráceas (Passiflora ligularis Juss).</i> .....	22
<b>Figura 2.</b> <i>Frutos de granadilla.</i> .....	24
<b>Figura 3.</b> <i>Hembra de Dasiops inedulis. A. Vista lateral adulto. B. Aculeus. C. Ala.</i> .....	26
<b>Figura 4.</b> <i>Hembra de Dasiops yepezi. A. Vista lateral adulto. B. Aculeus. C. Ala.</i> .....	26
<b>Figura 5.</b> <i>Instalación de trampas amarillas en campo para la caracterización de parasitoides.</i>	34
<b>Figura 6.</b> <i>Disposición de las trampas en los cultivos establecidos en la provincia del Sumapaz.</i> .....	35
<b>Figura 7</b> <i>mercado al que va dirigida la producción de granadilla de la provincia del Sumapaz.</i> .....	38
<b>Figura 8</b> <i>conocimiento sobre las diferencias de las moscas del botón y el ovario por parte de los productores de granadilla de la provincia del Sumapaz.</i> .....	39
<b>Figura 9.</b> <i>Manejo etologico en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz</i> .....	40
<b>Figura 10.</b> <i>Control quimico, moleculas que se aplican y numero de aplicaciones por mes en cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.</i> .....	41
<b>Figura 11.</b> <i>Manejo biologico que realizan los agricultores en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.</i> .....	42
<b>Figura 12.</b> <i>Asistencia técnica que reciben los productores de granadilla (SI No) y entidades que la brinda la provincia del Sumapaz.</i> .....	43
<b>Figura 13.</b> <i>Familias de los parasitoides caracterizadas en cultivos de granadilla de la región del Sumapaz. Letras diferentes muestran diferencia significativa entre las familias (Kruskal Wallis test).</i> .....	44
<b>Figura 14.</b> <i>Caracterización de parasitoides de D. inedulis y D. yepezi, encontrados en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.</i> .....	44

<b>Figura 15</b> <i>Escuelas de campo realizadas en la finca el Paraíso del municipio de Silvania Cundinamarca provincia de Sumapaz con estudiante de agronomía de la UNAD.....</i>	47
<b>Figura 16</b> <i>Capacitaciones con agricultores y entrega de material pedagógico de los parasitoides presentes en sus cultivos y la conservación de estos mismos. ....</i>	49

**Lista de Apéndices**

<i>Apéndice 1</i> Entrevista semiestructurada aplicada a los agricultores .....	68
<i>Apéndice 2</i> Cartilla Parasitoides de moscas de la fruta ( <i>Dasiops yepezi</i> y <i>Dasiops inedulis</i> ) en cultivos de Granadilla ( <i>Pasiflora ligularis juss</i> ) .....	70

## Introducción

El cultivo de granadilla es una fuente de ingresos para las familias de agricultores en el departamento de Cundinamarca. Su área sembrada al año 2021, según Agronet, 2021, fue de 504,75 hectáreas con un rendimiento de 7,330.45 toneladas. La gran mayoría de estos cultivos son producidos en pequeños lotes. Sin embargo, muchas de estas parcelas aún son cultivadas bajo los modelos agrícolas de revolución verde, en donde se realiza aplicación excesiva de productos de síntesis química, muchas veces de manera indiscriminada (Cabrera, 2022), especialmente para una de las plagas más limitantes, las moscas del género *Dasiops* spp., las cuales demandan en su control gran cantidad de pesticidas.

Dentro de las consecuencias negativas que se generan por el uso excesivo de productos de síntesis química se encuentran: afectaciones en la salud de los trabajadores. Por ejemplo, en el primer periodo del año 2023 el Instituto Nacional de Salud en su boletín epidemiológico reportó 184 intoxicaciones por el uso de plaguicidas en Colombia (Instituto Nacional de Salud, 2023). El daño y afectaciones al medio ambiente es otra de las problemáticas generadas, además del alto costo económico que se requieren para realizar las aplicaciones que van desde la mano de obra hasta la compra del producto. También se convierten muchas veces en aplicaciones excesivas porque las plagas generan resistencia, ya que se utilizan las mismas moléculas, y no hay rotación de productos o utilización de otras alternativas en el control (Badii & Garza, 2007).

En muchas ocasiones las comunidades campesinas, han desarrollado diferentes alternativas para el manejo de plagas dentro de los cultivos, normalmente utilizando diferentes tipos de trampas con atrayentes. En cuanto al caso específico de las moscas *Dasiops* spp; se utilizan botellas de plástico y algún tipo de cebo que generalmente es algo dulce como melaza (Salazar et al., 2019). Algunas de estas estrategias funcionan, aunque ya muchos agricultores

solo basan su manejo en el control químico y algunas labores culturales como la recolección de fruta afectada (ICA, 2011).

Por las razones anteriormente expuestas, es necesario generar otro tipo de estrategias a la hora de hacer el control de las moscas *Dasiops* spp. Estas alternativas deben buscar ser económicas, sin perjudicar la salud de los agricultores y sus familias, ni alterar el medio ambiente; por lo tanto, es viable el uso de enemigos naturales como los parasitoides del orden Hymenoptera reportados para las moscas *Dasiops* spp. (Santamaría, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la presente investigación se propuso una alternativa biológica y su conservación para el control de *Dasiops* spp. En la provincia de Sumapaz (Cundinamarca), en donde se realizó: 1) un diagnóstico del tipo de manejo que realizan los agricultores dentro de sus cultivos, para evidenciar como controlan esta plaga y que alternativas les pueden funcionar; 2) la caracterización de los parasitoides que se encontraban presentes dentro de los cultivos de granadilla de la región; y 3) propuesta de medidas de conservación de parasitoides controladores de plagas *Dasiops* spp en los cultivos de granadilla a través de la difusión académica y en campo.

## Planteamiento del problema

Dentro de las comunidades rurales, se presentan diversas necesidades derivadas de distintos factores, entre ellos las problemáticas socioeconómicas. En muchos casos, estos problemas están directamente relacionados con la producción de cultivos, los cuales han sido gestionados durante muchos años siguiendo prácticas convencionales de la revolución verde sin considerar otras alternativas de manejo (Molina, 2021). Es crucial destacar que, en los últimos años, se ha aumentado el consumo de frutas a nivel mundial, generando una mayor demanda de ciertos cultivos que anteriormente no eran tan populares ni comerciales (Orrego, Salcedo & Diaz, 2020). Un ejemplo de ello son las pasifloras, en particular la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), un cultivo que ha experimentado un crecimiento significativo tanto en el mercado local como en las exportaciones. A medida que aumenta el consumo, también surgen mayores necesidades de mejorar la producción y reducir las pérdidas (Vargas, 2023).

Dado el contexto anterior, surgen nuevos interrogantes en relación con el cultivo de granadilla con el objetivo de lograr una mayor productividad. En este sentido, se han llevado a cabo diversas investigaciones enfocadas en temas como la fertilización (Galecio, 2020), el manejo de plagas y enfermedades (Orihuel et al., 2022), estos estudios buscan encontrar soluciones que permitan optimizar el rendimiento del cultivo y minimizar los impactos negativos ocasionados por los factores adversos que pueden afectar su desarrollo, y no es exclusivo para este cultivo si no para la gran mayoría de cultivos en el mundo (Martínez, 2010).

En el caso de las pasifloras las moscas *Dasiops* spp se reportan que las pérdidas generadas por esta plaga pueden llegar a ser del 50% al 60% de la producción total del cultivo (Santamaría, Castro, Ebratt & Margarita, 2014), todas estas pérdidas pueden conllevar a incrementar la pobreza y el hambre a nivel mundial como lo reporta la FAO el 40% del total de

la producción mundial de alimentos se pierde por causa de plagas (FAO, 2021), en donde el cambio climático viene jugando un papel muy importante, en muchos casos se ha llegado a demostrar que gracias al aumento de temperaturas, las plagas pueden ampliar su distribución geográfica, llegando a lugares donde antes no se encontraban (FAO, 2021).

Es importante mencionar, que dentro de las investigaciones se han estudiado las moscas *Dasiops* spp. Las cuales atacan el fruto de la granadilla (*Dasiops yepezi*) y el botón (*Dasiops inedulis*) y son consideradas de importancia económica dentro del cultivo; para su control los productores utilizan plaguicidas de síntesis química los cuales generan sobre costos en la producción y también pueden traer afectaciones en la salud y el medio ambiente, por el uso inadecuado (Bastidas, Guerrero & Wyckhuys, 2013). Este fenómeno se ha dado por el desconocimiento de otras alternativas para el control de la plaga y de esta manera, contar con posibles soluciones que beneficien sus cultivos (Zepeda, 2018).

El uso de métodos de control integrado para el manejo de *Dasiops* spp, idóneamente debe combinar técnicas preventivas, biológicas y químicas de manera equilibrada y responsable (Martínez, 2010), lo cual no se ha dado en muchos casos, es inexistente la capacitación y educación de los agricultores en cuanto al monitoreo temprano de plagas y enfermedades, así como en la implementación de buenas prácticas agrícolas (Barchuk, Guzmán & Locati, 2020), lo cual ha llevado a las malas prácticas dentro de los cultivos, como lo es la sobre utilización de las mismas moléculas, o la sobredosificación de un producto generando pérdidas a los agricultores.

Dado lo anterior los parasitoides que están presentes en los cultivos de granadilla pueden plantear una solución a las problemáticas, pero también es importante realizar un acompañamiento a los productores para realizar un aprendizaje conjunto referente a cómo los parasitoides les pueden ser de mucha utilidad dentro de sus cultivos, y poder establecer junto con la comunidad una alternativa de control. De esta manera se pretende reducir el impacto negativo



de las moscas *D. inedulis* y *D. yepezi* y así disminuir los costos de producción, lo cual contribuye a una agricultura más sostenible (Benavides, Gil, Góngora & Arcila, 2013).

## Justificación

La carencia de alternativas viables y eficaces para el manejo de plagas en los sistemas productivos de granadilla (*Passiflora ligularis*) ha desencadenado una serie de desafíos significativos entre los productores. En consecuencia, se ha observado un patrón preocupante de utilización excesiva de plaguicidas, lo cual no sólo se traduce en elevados costos de producción, sino que también conlleva impactos socioeconómicos y ambientales adversos debido al empleo desmedido de productos químicos sintéticos (Del Puerto, Suarez & Palacio.2014). A pesar de los numerosos estudios realizados durante los últimos años sobre alternativas en el control de plagas y enfermedades (Viera et al., 2020), la divulgación y adopción de estos conocimientos ha sido mínima, resultando en una falta de opciones prácticas dirigidas a los productores. Esta limitación puede tener un efecto negativo en el desarrollo económico de sus familias y subraya la urgencia de introducir soluciones innovadoras y sostenibles en el manejo integrado de las moscas plaga *Dasiops spp* en los cultivos de granadilla (Martínez, 2010).

Es esencial abordar esta situación y promover el acceso a información actualizada sobre métodos alternativos de manejo de plagas, especialmente aquellas causadas por las moscas del género *Dasiops*. Dentro de estas soluciones, los enfoques integrados incluyen estrategias como el control biológico (Amaya, Devia & Salamanca. 2009), el uso de feromonas, trampas (Imbachi et al., 2013), barreras físicas (González et al., 2006), entre otras. Entre estos métodos, los parasitoides se destacan como valiosos enemigos naturales de las moscas *Dasiops*, representando una solución innovadora y sostenible (Brechelt, 2004).

Para alcanzar un efecto transformador en el manejo integrado de plagas, resulta crucial fomentar el desarrollo rural como un espacio propicio para hacer la difusión y transferencia de conocimientos. La colaboración entre investigadores, técnicos y agricultores en el ámbito del desarrollo rural será fundamental al asegurar que los productores de granadilla estén

debidamente informados sobre las prácticas del MIPE. Esta interacción y la difusión adecuada de información permitirán a los agricultores tomar decisiones informadas y estratégicas en relación con la aplicación de estas técnicas. Este enfoque no solo aspira a reducir los costos de producción y minimizar los impactos ambientales adversos, sino también a potenciar el desarrollo económico y social de las comunidades rurales, ofreciendo una perspectiva integral en el progreso de las familias vinculadas a la producción de granadilla en la región de Sumapaz (Cundinamarca) (Pernía & Sanabria, 2021).

La mayoría de las plantaciones de granadilla en la región del Sumapaz son trabajadas mediante la agricultura familiar (Fonseca, Salamanca & Vega, 2019), debido a las condiciones económicas de muchos territorios es muy difícil acceder a todos los insumos necesarios para el control de las plagas, se ha podido evidenciar en los últimos años el alza de los precios de los insumos utilizados en la agricultura por diferentes factores como la guerra entre Ucrania y Rusia, la pandemia del COVID 19, según la unidad de planificación rural (UPRA) entre el 2020 y el 2021 aumentaron los precios de los plaguicidas en un 61,27%; teniendo en cuenta que las mocos del ovario y botón floral (*D. yepezi* y *D. inedulis*) son las plagas que más atacan este cultivo su control químico es muy costoso, sin contar las implicaciones ambientales y para la salud humana que tiene el mal uso de los plaguicidas. A pesar de los desafíos, se identifican enemigos naturales como los parasitoides presentes en los mismos cultivos, los cuales poseen potencial para controlar estos insectos plaga. Sin embargo, la ausencia de conocimiento por parte de los productores respecto a su existencia genera la necesidad de identificar y comprender su papel en las fincas productoras de granadilla. La propuesta de utilizar los parasitoides como estrategia de control para *D. yepezi* y *D. inedulis* emerge como una alternativa para lograr una agricultura más sostenible. Esta iniciativa no solo tiene la capacidad de mitigar los impactos de las plagas, sino que también podría trazar un camino para que los productores accedan a

mercados internacionales, ya que estos mercados limitan considerablemente el uso de plaguicidas de síntesis química (Ledezma et al., 2013).

## Objetivos

### Objetivo General

Proponer una alternativa biológica y su conservación para el control de *Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis* en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la provincia de Sumapaz, Colombia.

### Objetivos Específicos

Diagnosticar los tipos de manejo que realizan los productores de granadilla para el control de *D. inedulis* y *D. yepezi* en sus cultivos.

Caracterizar los parasitoides que atacan *D. inedulis* y *D. yepezi* presentes en los cultivos de granadilla de la provincia del Sumapaz.

Proponer medidas de conservación de parasitoides controladores de plagas *D. inedulis* y *D. yepezi* en los cultivos de granadilla a través de la difusión académica y en campo.

## Marco conceptual y teórico

### Las pasifloras

Las pasifloras han sido cultivadas y utilizadas con el fin del consumo de la fruta fresca, fines medicinales y en algunos lugares como ornamentales ya que resaltan los colores de sus flores, no obstante, en la actualidad esta familia de plantas se utiliza en la industria farmacéutica e industria alimentaria (Bonilla, Aguirre & Agudelo, 2015).

El nombre de la familia Pasiflorácea se origina en el siglo XVI, cuando los botánicos vincularon sus flores con la representación de la pasión de Cristo (Muñoz, Moreira & Moreira, 2012). Se destaca que su clasificación taxonómica fue detalladamente estudiada durante la real expedición botánica del nuevo reino de Granada llevada a cabo en 1865 (Arias, 2014).

Las pasifloráceas son lianas o enredaderas que trepan por medio de zarcillos; también existen especies arbóreas o arbustivas. Las flores (Fig. 1) tienen un androginóforo prominente, con menos frecuencia solamente ginóforo, y en pocas especies el ovario es sésil. Poseen una corona extra estaminal bien desarrollada, que ayuda a atraer polinizadores, aunque en algunas especies se reduce a una fila de pequeños tubérculos o dientecillos. Los frutos son bayas o raramente cápsulas (Hernández & Bernal, 2000).

### Figura 1

*Flor de Passifloráceas (Passiflora ligularis Juss).*



Fuente el autor (2023)

La familia de estas plantas se encuentra con una distribución a través del trópico, con 15 géneros y cerca de 700 especies. Tiene una amplia distribución, pues se puede encontrar desde los 0 msnm hasta los 3800 msnm (Ulmer & MacDougal, 2005). El género *Passiflora* es uno de los más importantes de esta familia referente a lo económico debido a que en cuanto a consumo y comercialización el género es el de más demanda (Pérez, Tillett & Escala, 2002). Existen dentro de las pasifloras aproximadamente más de 22 especies con frutos comestibles, pero solo nueve especies son cultivadas comercialmente a escala regional o mundial (Hernández & Bernal, 2000).

### **Granadilla (*Passiflora ligularis*)**

El término ‘granadilla’ para la *Passiflora ligularis* surgió en la conquista española en América. Los colonizadores, con limitados conocimientos en ciencias naturales, emplearon diminutivos para nombrar nuevas especies, derivando ‘granadilla’ de ‘granada’ (*Punica granatum* L.) (Benalcázar, 2001). A pesar de esta similitud nominal, ambas no pertenecen a la misma familia botánica ni comparten similitudes. El nombre científico (*P. ligularis*) hace referencia a las glándulas alargadas y en forma de lengüeta, llamadas ‘lígulas’, presentes en la base de las hojas (Arias, 2014).

Originaria de los Andes de Colombia y Perú, la granadilla se extiende desde México hasta Argentina, y en áreas tropicales como Australia, Sudáfrica, Costa de Marfil y Kenia (Ocampo, 2007).

### **Descripción botánica de la granadilla**

El fruto de la granadilla (Fig. 2) es una baya de forma esférica u ovoide que mide 5,7 – 8,9 cm de longitud por 5,1 – 8,2 cm de diámetro, con una cáscara (pericarpio) que tiene una consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 5 – 6 mm de espesor y con un mesocarpio esponjoso y de color blanco, normalmente el fruto presenta puntos blanquecinos. En estado inmaduro el fruto

es de color verde y toma una coloración amarillo intenso cuando está maduro. El peso del fruto puede variar entre 100 y 180 gramos (Arias, 2014) (Fig. 2).

## **Figura 2**

*Frutos de granadilla.*



Fuente el autor (2023)

Las raíces de la planta de granadilla se caracterizan por ser fibrosas, fasciculadas y con poca profundidad, tienen una raíz primaria con un crecimiento corto, de esta raíz primaria se desprenden las raíces secundarias; el tallo es herbáceo y leñoso hacia la base, cilíndrico, estirado y voluble, con lo cual la planta se soporta y además cumple la función de almacenar agua; En el tallo y las ramas se presentan nudos entre 12 a 15 cm, en cada nudo se establecen 7 estructuras diferentes las cuales son: una hoja, un zarcillo, una yema vegetativa, dos brácteas o estipulas y dos yemas florales al interior de las brácteas; Posee hojas grandes de 5 a 6 cm de ancho y entre 8 a 20 cm de largo (Rivera, Miranda, Avila & Nieto, 2002).

Las flores son de color violeta y midiendo entre 7 y 10 cm de diámetro, lo más normal es que se presenten dos flores por nudo siendo sostenidas por un pedúnculo axilar de 4 cm, al cual se adhieren las brácteas; los sépalos presentan color blanco en el haz y verdes con márgenes



blancas en el envés, la cual tiene forma lanceolada, midiendo 4 cm de largo por 2 cm de ancho; los pétalos son tubulares, de color blanco rosáceos y moteados con pintas de color azul purpura (Rivera et al., 2002).

### **Cultivos de granadilla (*Pasiflora ligularis*) en la provincia del Sumapaz**

Los primeros cultivos comerciales establecidos de granadilla (*Pasiflora ligularis*) en Colombia fueron en el municipio de Urrao (Antioquia), para el año 1996 el 90 % de la granadilla que se comercializaba en el país era procedente de este municipio. Se presentaban cultivos también en otros departamentos como Boyacá, y Valle del Cauca, Cundinamarca, pero en muy bajos porcentajes (Bernal, 1996). En Cundinamarca el cultivo para los años 2000 ya empezó a ocupar un lugar importante en las exportaciones, pasando de 65 toneladas en el año 1994 a 542 toneladas en el 2001; parte de esta producción se dio en la provincia del Sumapaz (Acevedo, Ximena & Martínez, 2002).

Cundinamarca destaca a nivel nacional en la producción de granadilla, especialmente en la provincia del Sumapaz, donde los municipios de Cabrera y San Bernardo son los mayores productores, con áreas sembradas de 379 y 78 hectáreas, respectivamente (Rodríguez, 2020).

### **Moscas plagas que atacan la granadilla *Dasiops* spp. (Diptera: Lonchaeidae)**

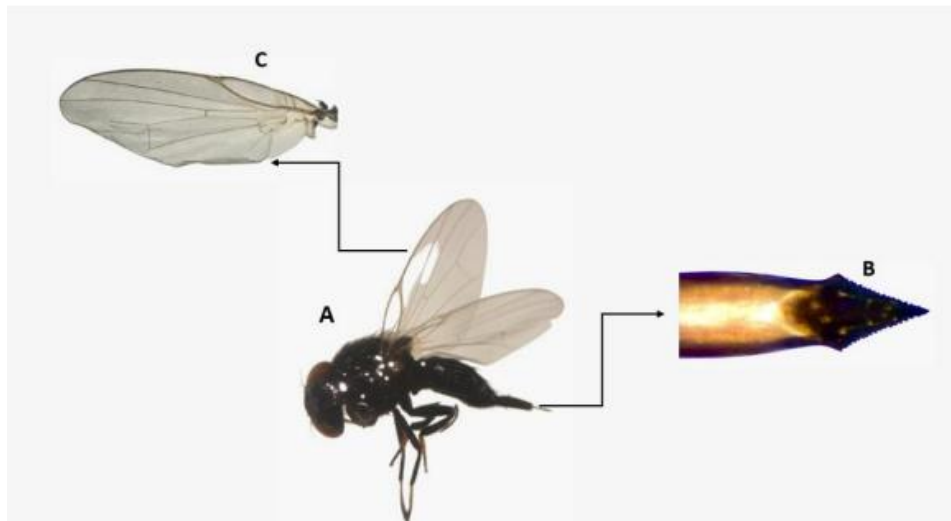
Las moscas *Dasiops* spp. Son una de las principales restricciones en el cultivo de la granadilla, ya que afectan las estructuras reproductivas de la planta para completar su ciclo de vida. *Dasiops inedulis* (Fig. 3), conocida como mosca del botón floral, ataca los botones florales de la granadilla, maracuyá y gulupa (Castro, 2012). Depositán sus huevos en estas estructuras, dando lugar a larvas que dañan anteras y ovarios, causando que los botones adquieran un tono amarillento antes de caer al suelo para pupar y completar su ciclo (ICA, 2011).

Por otro lado, *Dasiops yepezi* (Fig. 4), ataca los frutos de granadilla desde su formación temprana (Castro, 2012). Las larvas se alimentan del arilo y las semillas, provocando arrugas en

los frutos a medida que las semillas se desarrollan, desde la etapa de apertura floral hasta su madurez (ICA, 2011).

### Figura 3

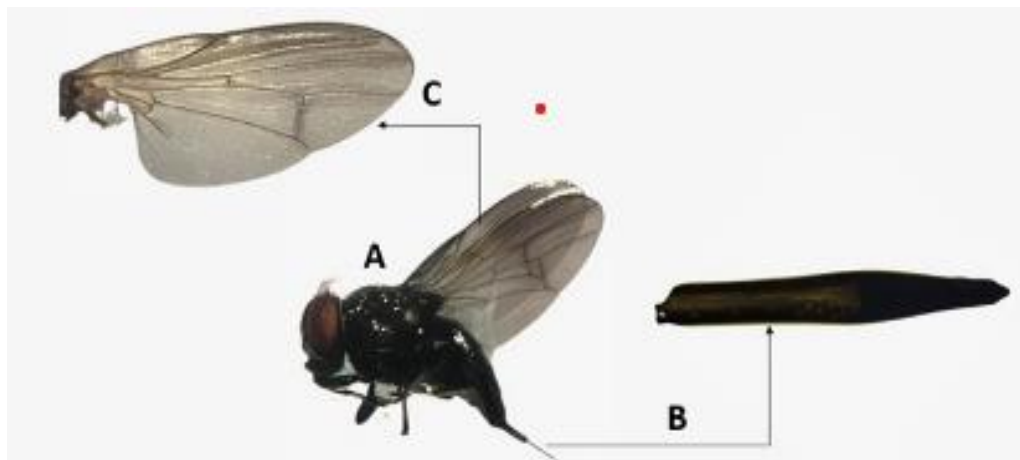
*Hembra de Dasiops inedulis*. **A.** Vista lateral adulto. **B.** Aculeus. **C.** Ala.



Fuente Beatriz Segura y Juliana Botero (2022).

### Figura 4.

*Hembra de Dasiops yepezi*. **A.** Vista lateral adulto. **B.** Aculeus. **C.** Ala



Fuente Beatriz Segura y Juliana Botero (2022).

## **Manejo integrado de plagas (MIP)**

El manejo integrado de plagas surge como respuesta al uso excesivo de plaguicidas, con lo cual estas generaron resistencia y además la salud humana y del medio ambiente se empezó a ver afectada; según (FAO, 2021) se define como el uso de todas las técnicas disponibles para controlar y disminuir las plagas, en donde se hace uso de la combinación de diferentes estrategias y prácticas, ya sean culturales, biológicas, físicas y químicas buscando siempre disminuir los riesgos que esto puede conllevar.

El concepto de MIP se fundamenta en buscar una agricultura que sea compatible con el medio ambiente y las formas de vida de la actualidad, teniendo como finalidad el abastecimiento de alimentos sanos y a precios justos para todas las personas (Vivas, 2017), a lo largo de los años el manejo integrado de plagas se ha posicionado de mejor manera incluso con las empresas de plaguicidas, las cuales en un inicio no veían muy bien estas estrategias porque creían que perderían ventas, ahora admiten que es necesario un uso razonable de los productos, debido que el sobre uso de un mismo producto les jugo en contra en sus negocios (Hilje, 2016).

### ***Control cultural***

Se puede describir como la manipulación del medio ambiente, para que sea menos favorable el desarrollo de las plagas, es decir labores que van desde las distancias de siembra dentro de los cultivos, la recolección de frutos y estructuras afectadas, y el manejo integrado de arvenses en donde no se pueda servir como hospederos de las plagas (Benavides et al., 2013).

### ***Control etológico***

Consiste en la utilización de sustancias o productos que puedan alterar el comportamiento de los insectos. Por ejemplo, se pueden mencionar las feromonas (Lobatón, 1995), pero también en la actualidad existen otros tipos de productos para el control de plagas como lo son sustancias

químicas, naturales o sintéticas que atraen o repelen la plaga que está afectando el cultivo (Benavides et al., 2013).

### ***Control químico***

Es la represión de las poblaciones de plagas que atacan un cultivo, o la prevención de su desarrollo, con el uso de sustancias químicas (Cisnero, 2019); generalmente los compuestos que son utilizados para la aplicación a las plagas son llamados insecticidas, plaguicidas o pesticidas; estos se pueden clasificar según su modo de acción: están los de contacto que actúan cuando tocan los insectos y los sistémicos, los cuales se introducen en los haces vasculares de las plantas y al momento en que el individuo consume parte de ella el plaguicida entra en acción (Frac, 2019).

Los plaguicidas se pueden también se clasifican según su composición química como: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y los neonicotinoides (Diaz & Betancourt, 2018) estos últimos son muy apetecidos por los agricultores por su efectividad en el control de las plagas, esto se da por la ausencia de resistencia en invertebrados, por lo tanto, son de los más usados en la actualidad en toda clase de cultivos (Estrada, Berrouet & Giraldo, 2016).

### ***Control biológico***

El control biológico de plagas se describe como el manejo de insectos que son considerados plaga dentro de los cultivos, utilizando estrategias como enemigos naturales dentro de los cuales hay dos grandes grupos depredadores y parasitoides (Wang et al., 2019). Además, también se utilizan hongos, virus, bacterias y nematodos, para realizar el control de los insectos que estén afectando el cultivo (Edgardo, 2009). Este tipo de manejo en los últimos años ha tomado más fuerza, ya que puede disminuir de forma considerable la aplicación de productos de síntesis química.

Dentro de los beneficios socioambientales que presenta el control biológico es la conservación de los hábitats, y la reducción de riesgos para la salud humana, son varias las estrategias que se ha podido implementar con el tiempo resultado muy efectivas como por ejemplo el uso de *Trichoderma* sp hongo que utilizan en diferentes cultivos para el control de otros hongos (Viera et al., 2020). A continuación, se listan algunos controladores biológicos más usados en cultivos de pasifloras.

### ***Hongos entomopatógenos.***

Son microorganismos los cuales realizan el control mediante el impulso de una enfermedad en los insectos hospederos, por decirlo de otra manera son hongos que parasitan insectos y les provocan la muerte, existen muchos géneros de estos hongos, pero los principales son, *Metarhizium*, *Beauveria* y *Paecilomyces* (Sepúlveda, 2019).

### ***Depredadores.***

La alimentación de los artrópodos depredadores consiste en todos los estados de sus presas como lo son: huevos, larvas (o ninfas), adultos y pupas algunas de los más potenciales depredadores son de los órdenes Hemiptera, Díptera, Coleóptera, Odonata, Neuroptera, Díptera e Hymenoptera (Paredes, Campos & Cayuela, 2013).

### ***Parasitoides.***

Los parasitoides son aquellos que depositan sus huevecillos dentro, sobre o cerca de otros artrópodos para terminar matando al llamado hospedero (Smith, Capinera & Martini 2019).; se puede decir que los principales grupos de parasitoides utilizados en el control biológico pertenecen a los órdenes himenópteros (gran parte de las avispas de las superfamilias Proctotrupoidea, Chalcidoidea y Ichneumonoidea) y Dípteros (las más comunes son las moscas de la familia Tachinoidea) (Paredes, Campos & Cayuela, 2013).

Gran parte de los parasitoides puede determinar si una presa es sana o ya se encuentra parasitada, además las hembras parasitarias cuentan con receptores sensoriales en el ovipositor, tarsos y antenas, para lograr captar el huésped, y cuando lo parasita lo impregna de una feromona para que otras hembras de su misma especie logre detectarlo y lo excluya (Badii & Abreu, 2006).

Diversas investigaciones que se han realizado a lo largo de los años en diferentes departamentos de Colombia han logrado identificar parasitoides que atacan las moscas *Dasiops spp* que atacan la granadilla entre los que se puede mencionar Hymenoptera Braconidae y además en un estudio realizado en el departamento del Huila por (Varón, Santos, Vera & Salamanca, 2009) identificaron 4 especies de Hymenoptera: Diapriidae: Braconidae: Pteromalidae, y Figitidae. Y en otro estudio realizado en los departamentos del Cundinamarca y Boyacá por (Santamaría, 2012) se encontraron cuatro especies de parasitoides de pasifloras los cuales pertenecen al orden Hymenoptera: siendo una especie de la familia Figitidae, una especie de la familia *Braconidae* y dos especies de la familia Diapriidae.

## **Enfoques de desarrollo rural**

### ***Enfoque de la nueva ruralidad***

Para el caso de América Latina el enfoque de la nueva ruralidad a finales de la década de los 80, busca un desarrollo equitativo para la población que aún no está cubierto, y además lograr orientar el trabajo hacia la satisfacción de las necesidades propias de las comunidades, sin dejar a un lado las actividades productivas que realizan los habitantes de dichas comunidades, puesto que promueven el intercambio de bienes económicos con el resto de la sociedad (Escalante, Carral, Sánchez & Miranda, 2009).

### ***Enfoque neoliberal***

Las necesidades de un nuevo modelo de desarrollo rural en el país empezaron a mencionarse a partir de los años 80, pero fue en el año 1990 cuando se realiza la apertura

comercial y empieza este modelo neoliberal, el cual se basa en el libre mercado, poniendo el sector agropecuario de la nación como un renglón económico más, por lo tanto debe ser competitivo, y estar al margen de la oferta y la demanda, pero también trajo cosas negativas ya que la agricultura colombiana no estaba lista para este modelo y no podía competir contra las potencias del mundo (Pérez & Farah, 2002).

### ***Enfoque capacidades locales para el desarrollo de los territorios rurales***

Este enfoque surge en la década de los 90, siendo desarrollado como instrumento político para dar solución a los problemas de desarrollo; aunque sus bases parten desde los años 80 cuando el economista Amartya Sen se propuso trabajar en el análisis del desarrollo humano; se menciona que el propósito de este enfoque es orientado a las capacidades en el ámbito gubernamental y de las políticas públicas (Barboza, 2021).

### **Metodologías de transferencia de tecnologías a comunidades rurales**

Dentro de los conceptos más relevantes en el desarrollo rural esta la transferencia de tecnología con la cual se busca transmitir el conocimiento, teniendo como finalidad mejorar el rendimiento de alguna actividad que se esté realizando por algún grupo social (Muñoz, 2012); existen diferentes métodos de transferencia de tecnologías para el sector rural, según (Aguilera, 2012) en los modelos tradicionales la transferencia de tecnologías se ha asociado exclusivamente a las instituciones públicas dejando algunos vacíos puesto que existe descentralización y el financiamiento puede estar muy limitado; los modelos innovadores realizan la incorporación de entidades privadas para así abarcar más comunidades y ampliar los territorios beneficiados.

### **Modelos de transferencia de tecnologías en lo rural en Colombia**

Es necesario aclarar que el desarrollo rural tiene muchos significados, aunque según (Pachón, 2007) este concepto ha estado fuertemente influido por las ideas de relacionarlo al

crecimiento económico, es decir que las condiciones financieras de los campesinos mejoren; es un concepto que se confunde con crecimiento agrícola en donde el desarrollo rural abarca muchos más temas que el monetario. Para Colombia la influencia del gobierno en temas de desarrollo en varios casos son negativas; teniendo en cuenta que el estado no tiene políticas públicas que favorezcan las economías campesinas (Sánchez , Panesso, Nieto & Cabrera , 2019) y aunque cada región del país presenta diferentes problemáticas debido a diversos factores, uno muy común que se ha vivido en gran parte del país es un éxodo de migración campesina en gran parte influenciada por el conflicto armado vivido durante 50 años (Ruiz, 2011).

Por otro lado, los métodos de asistencia técnica rural, que mencionan (Gutiérrez et al., 2018), han sido realizados por: secretarías de agricultura, empresas prestadoras de servicio de asistencia técnica, UMATA, centros provisionales de gestión agroempresarial, entre otros; este tipo de procesos tiene el estado la obligación de realizarlos a través de proyectos y programas que garanticen el acompañamiento a los productores.

### **Investigación acción participativa (IAP)**

En temas sociales es demasiado importante ya que, es una metodología de mucha riqueza para el investigador generando respuestas concretas a las preguntas que se plantean, trabajando desde adentro para el caso de las comunidades, puesto que posee unas características muy particulares como lo es el abordaje del tema de estudio, los diversos procedimientos que se desarrollan (Guevara, Verdesoto & Castro, 2020).

Dicha metodología rompe los esquemas de la investigación tradicional, e incluye la participación de la comunidad en donde ellos mismos logran identificar sus problemáticas y las posibles soluciones, esta metodología fue creada alrededor de los años 40, pero en Latinoamérica sus inicios se dieron en los años 70 y se ha utilizado en diferentes ocasiones para una gran diversidad de intervenciones exitosas (Durstun & Miranda, 2002).



## Metodología

### Área de estudio

Este trabajo se realizó en un total de siete fincas de los municipios de Silvania y Pasca (Cundinamarca), dedicadas al cultivo de granadilla (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Caracterización de las fincas productoras de granadilla provincia del Sumapaz.*

Finca	Municipio	Coordenadas	Edad Cultivo
El paraíso	Silvania	4.46429° N, 74.317759° W	36 meses
Monterrey lote 24	Silvania	4.44180° N, 74.3510° W	24 meses
Monterrey lote 25	Silvania	4.44416° N, 74.35076° W	18 meses
La Palma	Pasca	4.31383° N, 74.32172° W	48 meses
La Esperanza	Pasca	4.30173° N, 74.32978° W	36 meses
Las Violetas	Pasca	4.33175° N, 74.32898° W	24 meses
El Crucero	Pasca	4.33657° N, 74.32914° W	15 meses

Fuente el autor (2023)

Se realizó una investigación basada en herramientas de metodologías cualitativas, con fundamento descriptivo, cuyo objetivo fue proponer un control biológico, utilizando parasitoides de moscas plaga *D. inedulis* y *D. yepezi*, en cultivos de granadilla (*Pasiflora ligularis*) de la provincia de Sumapaz (Cundinamarca, Colombia).

### Diagnóstico del manejo de los cultivos

Mediante visitas a cada uno de los cultivos de granadilla, y por medio de la observación y una entrevista semiestructurada (Apéndice 1), se tomaron datos cualitativos y cuantitativos de siete agricultores y sus familias de la Provincia de Sumapaz, con los cuales se realizó el diagnóstico de los manejos realizados para el control de *D. inedulis* y *D. yepezi*. Se grabaron

audios de todas las entrevistas y los datos obtenidos fueron procesados y graficados mediante el programa Excel®.

### Caracterización de parasitoides

Se instalaron trampas amarillas pegajosas (20 x 10 cm) dentro de los cultivos identificados para este estudio (Fig. 5) (Sorribas, 2008). Se eligieron 4 fincas en la provincia del Sumapaz (Tabla 2), y en cada una se ubicaron 6 trampas de manera aleatoria, luego se cambiaron cada 15 días, por 2 meses. Para la disposición de las trampas (Fig. 6) se realizó un mapeo mediante la aplicación de celular Navegador de campo® versión 2.5.0.

**Tabla 2**

*Ubicación de las fincas utilizadas para la caracterización de los parasitoides.*

Finca	Municipio	Coordenadas	Edad Cultivo
El paraíso	Silvania	4.46429° N, 74.317759° W	36 meses
Monterrey lote 24	Silvania	4.44180° N, 74.3510° W	24 meses
Las Violetas	Pasca	4.33175° N, 74.32898° W	24 meses
El Crucero	Pasca	4.33657° N, 74.32914° W	15 meses

Fuente el autor (2023)

**Figura 5**

*Instalación de trampas amarillas en campo para la caracterización de parasitoides.*



Fuente el autor (2023)

**Figura 6**

*Disposición de las trampas en los cultivos establecidos en la provincia del Sumapaz.*

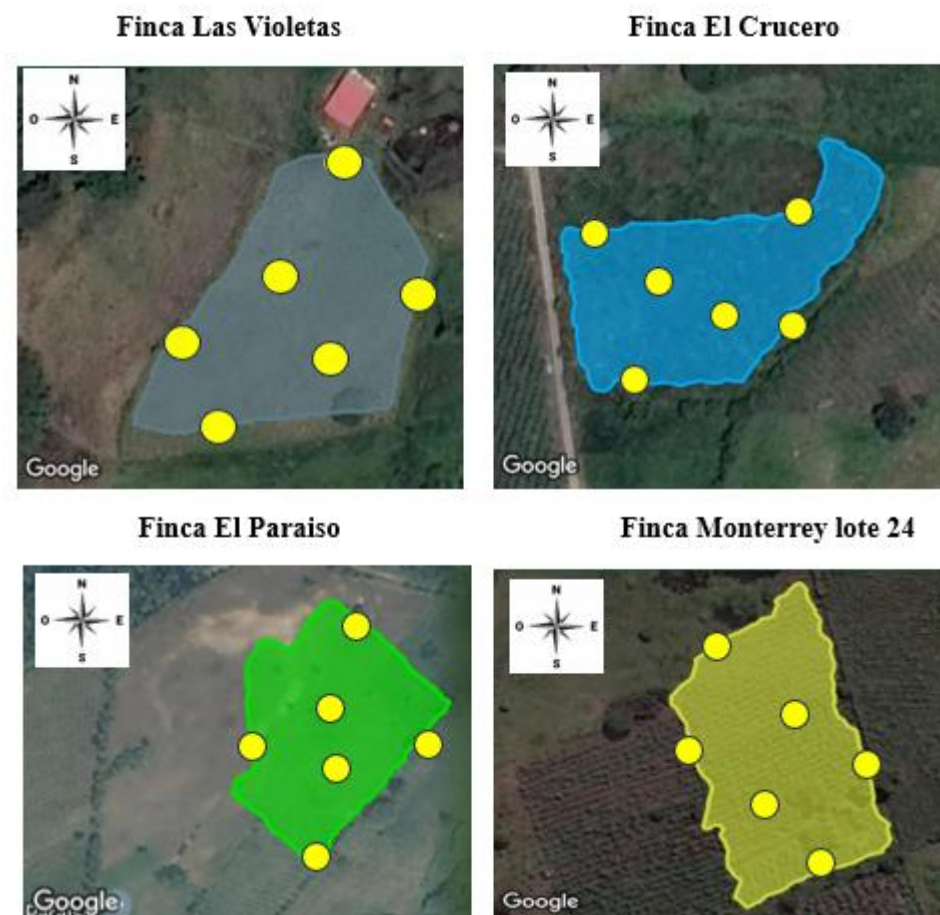


Imagen tomada de Google Earth (2023).

Las trampas se trasladaron al laboratorio en donde por medio de un estereoscopio se observaron los parasitoides y con ayuda de claves taxonómicas (Fernández, 2006) fueron identificados a nivel de familia, y posteriormente se conservaron algunos especímenes en alcohol con glicerina.

Finalizada la colecta en campo y la caracterización, se analizó la abundancia de las familias de los parasitoides con el programa estadístico R versión 4.1.1. Para conocer las familias más significativas para el cultivo de granadilla y para el control de *D. inedulis* y *D. yepezi* se realizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis Test.

### **Conservación de parasitoides, difusión académica y en campo del conocimiento**

Teniendo en cuenta los resultados de las anteriores fases, basándose en información bibliográfica se realiza la propuesta de conservación de los parasitoides y con esta información se realizó una cartilla de carácter pedagógico la cual se nombró “Parasitoides de moscas de la fruta (*Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis*) en cultivos de Granadilla (*Pasiflora ligularis juss*)” (Apéndice 2) y fue dirigida en especial a los agricultores, por lo cual se utilizó un lenguaje comprensible y material fotográfico.

Por otra parte, se realizaron visitas a los agricultores involucrados en esta investigación, en donde se dictaron charlas con base en la metodología aplicada por (Zequeira, Ogata, Gama & Brown, 2014). Estas charlas se realizaron de acuerdo con las necesidades de los productores, algunas en grupo y otras de forma personalizada, esto con el objetivo de dar a conocer cuáles son los enemigos naturales que pueden estar presentes dentro de sus cultivos, como conservarlos y aumentar sus poblaciones, información la cual se encuentra en la cartilla (apéndice 2) que fue entregada a los participantes.

En la Finca el Paraíso del municipio de Sylvania Cundinamarca se realizaron dos escuelas de campo con estudiantes del programa de agronomía de la UNAD, con el propósito de dar a conocer el uso de parasitoides y el aprovechamiento de los recursos disponibles dentro de los sistemas productivos para un manejo más sostenible de las moscas plaga.

Tanto para la escuela de campo realizada con los estudiantes y las charlas con los agricultores y sus familias se utilizó un poster impreso, en donde se tenían imágenes de los parasitoides de *D. inedulis* y *D. yepezi* y los pasos para la conservación y propagación de estos dentro de los cultivos, además se llevó material biológico para su exhibición y así fomentar el conocimiento científico, por otra parte, se mostró a cada estudiante los insectos colectados en campo en este caso insectos benéficos como parasitoides y moscas que afectan los cultivos.

Para el manejo de los datos, en todas las secciones realizadas en campo se grabaron los audios, mediante la aplicación de celular Grabadora de voz fácil 2.8.5, con el fin de procesar los resultados. Para el análisis de los datos de esta fase se realizó de manera manual teniendo el propósito de diagnosticar y clasificar las opiniones de los participantes como lo plantea (Osorio, 2018) en la metodología aplicada en su trabajo.

## Resultados

### Diagnóstico del manejo de los cultivos

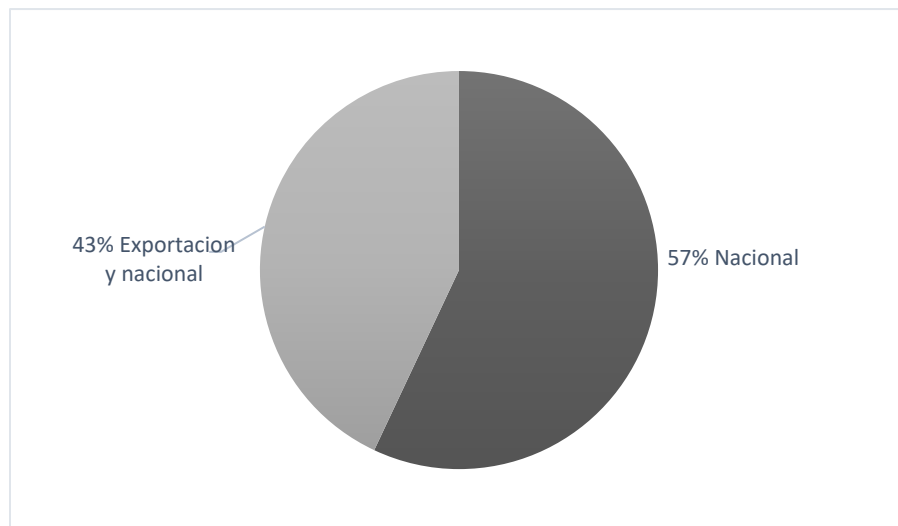
En las entrevistas semiestructuradas realizadas a las 7 familias de productores se encontró la siguiente información:

#### ¿La producción de su cultivo va dirigido a que mercado, nacional, exportación o ambos?

El 57% de cultivos se dedican a la producción para el mercado nacional, a diferencia del 43%, que se dedican a ambos mercados (nacional y exportación) (Fig. 7), en muchas ocasiones por que les parece mas rentable y de facil manejo sus cultivos para la comercializacion en el mercado nacional no existen regulaciones en cuanto a las aplicaciones fitosanitarias que se realicen, es decir se pueden aplicar productos de cualquier tipo de etiqueta sin respetar los periodos de carencia.

#### Figura 7

*Mercado al que va dirigida la producción de granadilla de la provincia del Sumapaz.*



Fuente el autor (2023)

#### ¿Conoce la mosca que afecta sus cultivos?

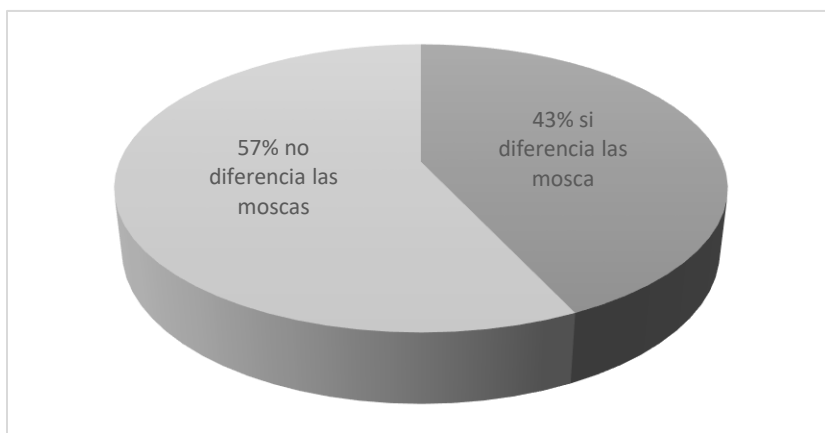
El 100% de los productores conocen la mosca que afecta sus cultivos, aunque existe en algunos casos confusión, entre las moscas que los están afectando y como los están afectando.

**¿Sabe que hay una mosca que ataca el botón floral y otra el ovario dentro del cultivo de granadilla ¿**

El 57 % de los productores no diferencian que existen dos moscas distintas que afectan las estructuras de sus cultivos, a diferencia del 43 % (Fig.8) que si logran diferenciar dichas moscas, en algunos casos se expreso que no sabian que la caída del boton era provocada tambien por una mosca.

**Figura 8**

*Conocimiento sobre las diferencias de las moscas del botón y el ovario por parte de los productores de granadilla de la provincia del Sumapaz.*



Fuente el autor (2023)

**¿Conoce la sintomatología de la afectación en el cultivo de mosca de la fruta?**

El 100% de los productores conocen la sintomatología cuando sus cultivos estan siendo afectados por las moscas *Dasiops* spp. En especial cuando los frutos son afectados por *D. yepezi*, es mas facil reconer la fruta por que se arruga.

**¿Cuánto es el aproximado en dinero, que gasta mensualmente para el control de las moscas? (incluyendo todos los gastos: Jornales, insumos ETC)**

Los gastos que tienen los productores para el control de las moscas *Dasiops* spp. En promedio son de \$604.000 pesos colombianos en donde se incluyen todos los gastos como mano de obra, mantenimiento de equipos y compras de los insumos.

### ¿Cuántos kilos de fruta cree que pierde mensualmente por el daño de las moscas?

Las pérdidas mensuales de fruta por el daño de las moscas en promedio se calculan en 250 kilos mensuales, los agricultores expresan que en algunos casos, que realizan en época de cosecha recolección de fruta afectada todos los días.

### ¿Realiza para el control de la mosca manejo etológico?

El 57% de los productores utilizan diferentes trampas etológicas realizadas de manera artesanal para el control de *Dasiops spp*, o trampas con atrayentes a base proteína hidrolizada de maíz y cintas de colores, el 43% no realizan ningún tipo de este manejo (Fig. 9).

#### Figura 9

*Manejo etológico en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz*



Fuente el autor (2023)



### ¿Realiza para el control de la mosca manejo cultural?

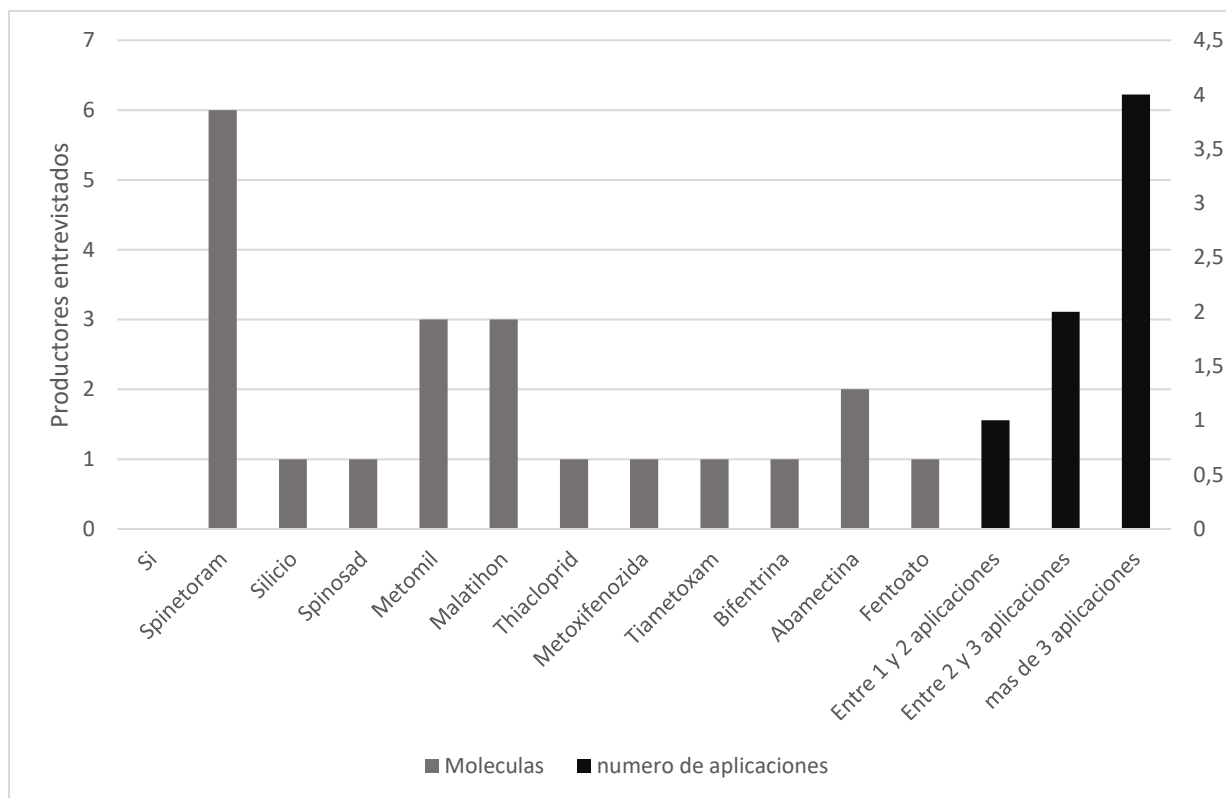
Todos los productores realizan manejo cultural para controlar *Dasiops* spp, por ejemplo, actividades como recolección de frutas y manejo de arvenses, siendo fundamental para el control de la plaga este tipo de actividades.

### ¿Realiza para el control de la mosca manejo químico?

El 100% de los productores realizan manejo químico para controlar *Dasiops* spp., realizando la mayoría más de 3 aplicaciones mensuales, y se utilizan una gran variedad de insecticidas algunos como el Metomil el cual es de etiqueta roja presentando alto riesgo tanto para la salud humana como para el medio ambiente (Fig. 10).

#### Figura 10

*Control químico, moléculas que se aplican y número de aplicaciones por mes en cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.*



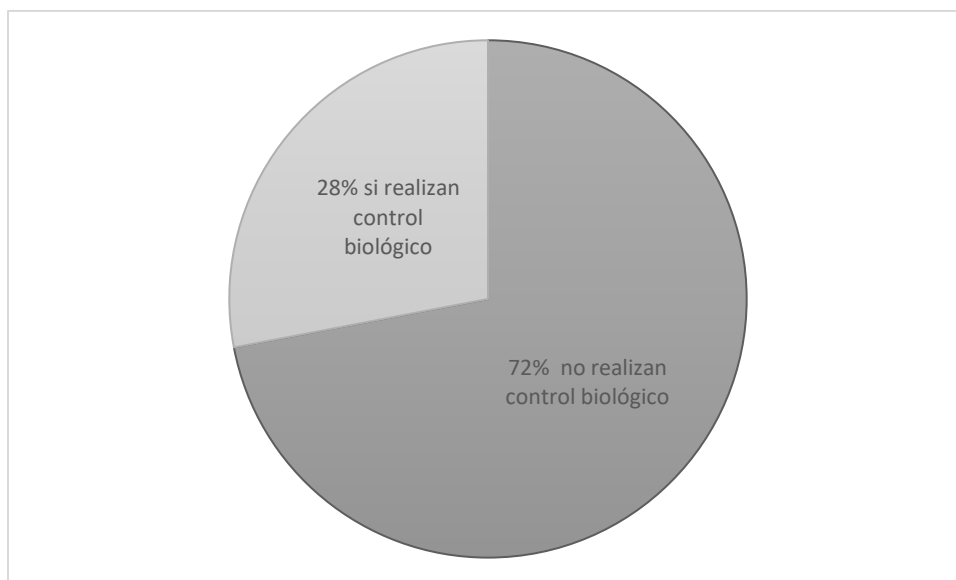
Fuente el autor (2023)

### ¿Realiza para el control de la mosca manejo biológico?

El 72% de los productores no realizan ningún tipo de manejo biológico en su cultivo, solo el 28% (Fig. 11) de los entrevistados utilizan este método para *Dasiops* spp., utilizando enemigos naturales y microorganismos eficientes en algunos casos. Es una práctica desconocida en los cultivos que en el caso que se requiera para mercado de exportación genera menos riesgos de contaminación en la fruta.

#### Figura 11

*Manejo biológico que realizan los agricultores en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.*



Fuente el autor (2023)

### ¿Utiliza algún tipo de protección (equipos de protección personal EPP) cuando realiza aplicaciones para el control de la mosca dentro del cultivo?

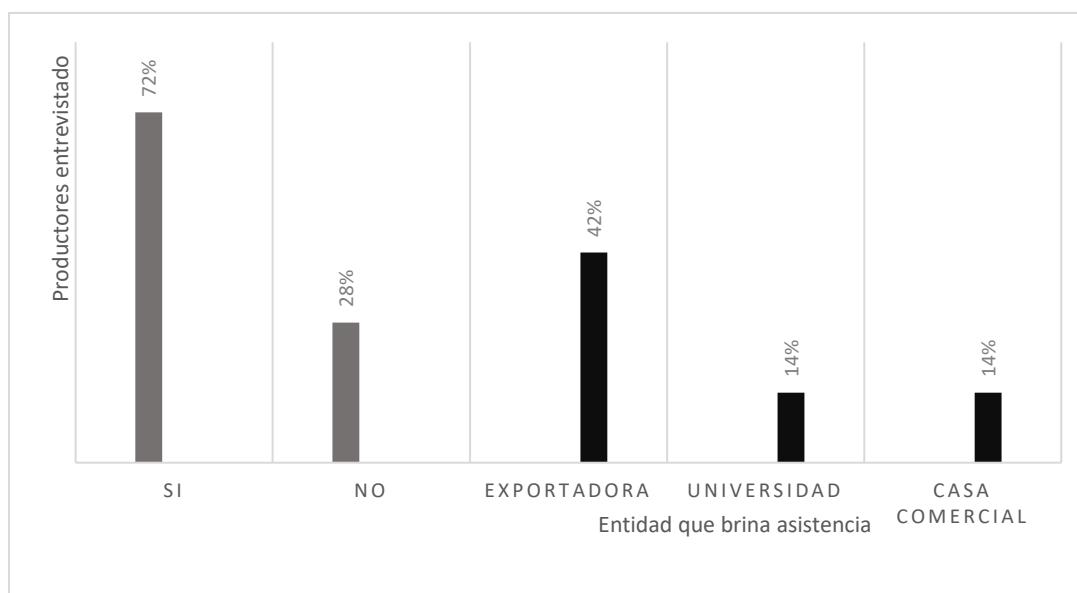
El 86% de los productores utilizan EPP cuando realizan algún tipo de aplicaciones, aún persisten malas prácticas de no cuidarse cuando se realizan aplicaciones fitosanitarias siendo el caso del 24% que no se protegen, este tipo de actividades pueden tener repercusión de manera negativa en la salud de las personas que hacen las aplicaciones.

## ¿Recibe algún tipo de asistencia técnica para el manejo de las plagas y en general el manejo de su cultivo?

Gran parte de los productores reciben algún tipo de asistencia técnica para el manejo de su cultivo, en su mayoría es realizada por las exportadoras quienes son los que compran la fruta directamente, realizan este tipo de actividades para garantizar la inocuidad de las frutas (Fig. 12)

### Figura 12

Asistencia técnica que reciben los productores de granadilla (SI No) y entidades que la brinda la provincia del Sumapaz.



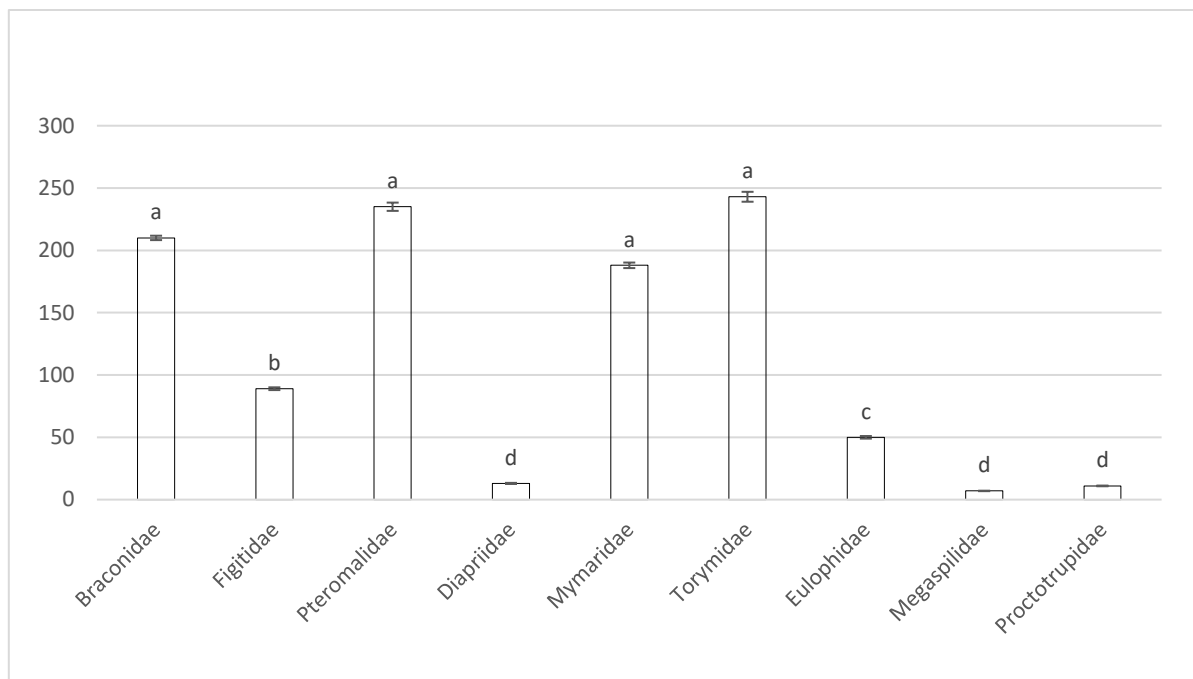
Fuente el autor (2023)

## Caracterización de parasitoides

Los parasitoides que mayor abundancia presentaron dentro de los cultivos fueron las familias Braconidae, Pteromalidae, Mymaridae y Torymidae ( $\chi^2 = 87.51$ ;  $gl = 8$ ;  $P < 0.001$ ) (Fig. 13), es muy importante destacar que también se encontraron las familias Figitidae y Diapriidae, completando las cuatro familias (Braconidae, Pteromalidae, Figitidae y Diapriidae) (Fig. 14) se encuentran reportadas como enemigos naturales de *D. inedulis* y *D. yepezi*.

**Figura 13**

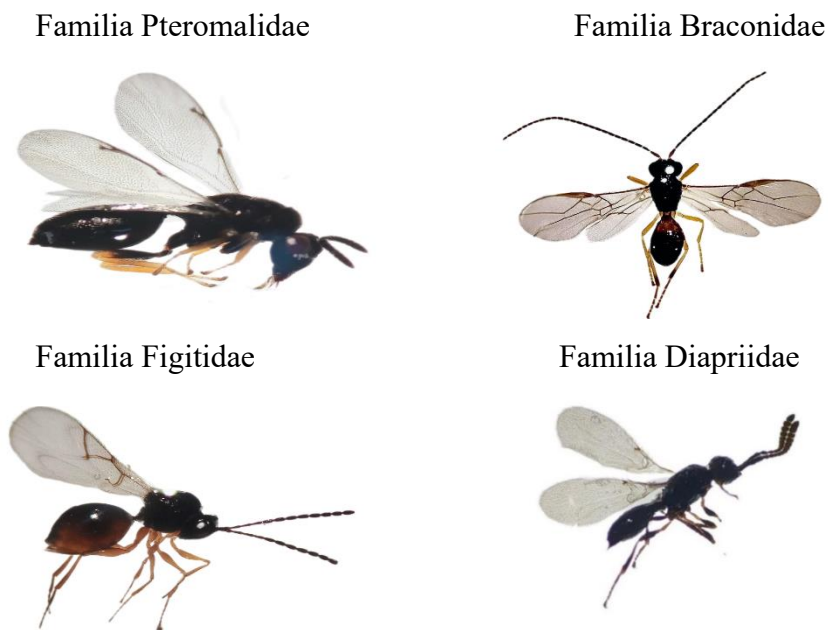
Familias de los parasitoides caracterizadas en cultivos de granadilla de la región del Sumapaz. Letras diferentes muestran diferencia significativa entre las familias (Kruskal Wallis test).



Fuente el autor (2023)

**Figura 14.**

Caracterización de parasitoides de *D. inedulis* y *D. yepezi*, encontrados en los cultivos de granadilla de la provincia de Sumapaz.



Fuente el autor (2023)

### **Conservación de parasitoides, difusión académica y en campo del conocimiento**

De acuerdo con la caracterización en la zona de investigación se encontraron familias de parasitoides Braconidae, Pteromalidae, Figitidae y Diapriidae los cuales están reportados como enemigos naturales de *D. inedulis* y *D. yepenzi* por lo tanto para su conservación se plantea la siguiente propuesta:

Sembrar flores dentro o alrededor del cultivo, teniendo en cuenta que en los recorridos realizados por la zona de estudio se pudieron evidenciar algunas plantas que sirven a los parasitoides ya que les brindan glucosa y los elementos necesarios para su supervivencia se recomienda la siembra de: *Coriandrum sativum*, *Bidens pilosa*, *Urena lobata*, *Cassia reticulata* y *Euphorbia hirta*, esta información se basa en los estudios realizados por (Cenipalma, 2018) y por último se recomienda que para el manejo integrado de plagas dentro del cultivo se realice un uso racional de productos de síntesis química, ya que las aplicaciones excesivas de estos productos afectan de manera directa a los enemigos naturales disminuyendo sus poblaciones Esta información también se encuentra en la cartilla (apéndice 2) que fue entregada a los agricultores.

### **Escuela de campo estudiantes**

La primera escuela de campo que se realizó con 14 estudiantes y la segunda con 22 estudiantes ambos grupos pertenecientes a la UNAD inscritos en el programa de agronomía, se llevó material biológico como exhibición para fomentar el conocimiento científico (Fig. 15).

Los participantes expresaron su desconocimiento sobre los parasitoides y sus usos, en especial los estudiantes de primeros semestres.

*“En lo que llevo estudiando agronomía, no conocía el tema de los parasitoides, esos son una buena opción para manejar los cultivos, en la granadilla no sabía que existían”*

También algunos expresaron su conocimiento sobre ellos y las aplicaciones en otros cultivos.

*“Yo trabaje, en algunas regiones del país en cultivos de caucho, y allá implementamos estrategias para algunas plagas usando parasitoides y enemigos naturales, no recuerdo bien cuales era, pero si se trabajó bastante con el tema y lo intentamos implementar en otros sistemas productivos”*

Algunos participantes se cuestionaron de como conservar los parasitoides y utilizar en sus cultivos.

*“Entonces si yo conservo las flores tengo más parasitoides, es buena idea, lo puedo implementar en el cultivo de mis abuelos, y a mi abuela que le gustan mucho las flores”*

*“Al momento de uno querer aumentar más las poblaciones de los parasitoides, debemos preparar el cultivo, es decir realizar la siembra de cilantro”*

Igualmente existen dudas si puede ser efectivo el uso de los enemigos naturales por parte de los estudiantes

*“Sera que si yo dejo los cultivos sin aplicaciones si me servirán esos parasitoides, no se me va en perdidas la cosecha”*

Se logró un intercambio de conocimientos de los participantes en la actividad, en donde conocieron sobre los parasitoides en granadilla y como se puede trabajar con este tipo de propuestas de una agricultura más sostenible como futuros profesionales del agro.

### Figura 15

*Escuelas de campo realizadas en la finca el Paraiso del municipio de Silvania Cundinamarca provincia de Sumapaz con estudiante de agronomía de la UNAD.*



Fuente el autor (2023)

### Escuela de campo familias

En la mayoría de los casos se intentó que participaran todos los integrantes de la familia como estrategia de integración, teniendo en cuenta que en muchos casos existe en personas mayores analfabéticas pero los menores ya cuenta con una mejor educación, como primer paso se hizo la entrega de las cartillas (apéndice 2) como material pedagógico, las actividades se dividieron en dos partes la primera en la casa en donde se mostraba el material biológico y se entregaba el material pedagógico (Fig. 16), y una segunda fase dentro del cultivo de granadilla, haciendo un recorrido en donde se identificaban los daños de las mocas a las frutas y en algunos casos se lograron observar algunos parasitoides .

En algunos momentos se encontró que existe un desconocimiento sobre los parasitoides, los usos y los beneficios que estos pueden tener

*“Uno solo cree que debe cuidar las abejas, nada más, pero vea tanto bicho extraño que hay que uno ni se imagina, pero es que como son tan pequeñitos que los va a conocer uno, si ni logra ver ya casi ni la fruta, mucho menos un bichito de esos tan pequeños”*

Asimismo, existe una incertidumbre si el uso de estos puede traer consecuencias negativas y pueda generar pérdidas económicas en cuanto a sus cultivos

*“La verdad yo no conocía esos bichos, yo pensaba que todo era malo, pero vea uno no sabe muchas veces lo que le pueden servir dentro del cultivo, y hasta quien sabe se puede disminuir tanto veneno, pero no le deja de dar susto a uno sin aplicar que tal se me dañe el cultivo y ahí si quien me responde”*

Algunos agricultores expresaron su interés en la implementación y han ido generando cambios dentro de sus cultivos para aumentar las poblaciones de los enemigos naturales

*“Pues desde que usted empezó con el tema de mirar los enemigos naturales acá dentro del cultivo, nosotros estamos intentando no aplicar tanto, con mi hijo nos hemos dado cuenta de que no es necesario tanta aplicación y más que nosotros manejamos microorganismos eso nos pone el cultivo bonito”*

Otras personas expresaron que el desconocimiento sobre las alternativas de manejo, nunca se han dado procesos con ninguna institución públicas o privadas, no han realizado trabajos para dar a conocer otros manejos diferentes a los químicos.

*“a nosotros nunca nos hablaron de eso, no sabíamos que existían, uno solo se encarga de aplicar plaguicidas que le venden en las agropecuarias, a mí me interesa en esa cartilla que usted nos entrega nos sirve, vamos a mirar si sembramos botón de oro alrededor del cultivo”*

Con los resultados obtenidos en esta fase, se logra evidenciar que existe un desconocimiento sobre los parasitoides, además no se han trabajado modelos de extensión rural en donde se planteen este tipo de estrategias de manejo como soluciones a las problemáticas



generadas por las plagas; no obstante, existen dudas sobre si su uso puede ser beneficiosos o traería repercusiones negativas en la implementación de este tipo de manejo en los cultivos.

### Figura 16

*Capacitaciones con agricultores y entrega de material pedagógico de los parasitoides presentes en sus cultivos y la conservación de estos mismos.*



Fuente el autor (2023)

## Discusión

Las pérdidas de los cultivos generadas por las plagas, las calcula la FAO en 40% del total de la producción mundial (ONU, 2021); a lo largo de la historia se ha logrado conocer que las pérdidas en los cultivos por causa de diferentes insectos han generado hambrunas y migraciones masivas; según la FAO (2001) el efecto de las pérdidas económicas que generan las plagas en los sistemas productivos afecta a los agricultores de diferentes maneras, según el tipo de sistemas productivos que tengan, pero en algunos casos ponen en riesgo la seguridad alimentaria de muchos lugares, por esta razón muchas veces se realizan manejos inadecuados por temor a perder la producción.

En cuanto a los manejos que realizan los productores en sus plantaciones el más común es el químico, con el cual se utilizan muchos productos de etiqueta roja, los cuales pueden estar perjudicando la salud de las familias rurales, en Colombia, lo cual concuerda con lo que menciona (Bastidas, Guerrero & Wyckhuys, 2013) en donde se estudió la cantidad de residuos que generan la producción de pasifloras en diferentes regiones del país, en donde encontraron que el 66, 7% de los productores de granadilla realizan aplicaciones desde el inicio del cultivo sin esperar a las sintomatologías; muchos de estos manejos que son utilizados no solo en *P. ligularis*, sino que también son recurrentes en otros cultivos, esto puede ser debido a la influencia que se ha dado en el país por la revolución verde, la cual desde su introducción a mitad del siglo XX ha presentado una degradación ambiental y ha generado efectos los cuales comprometen la sostenibilidad de los recursos naturales (Medina, 2018).

Para llegar a ser más eficientes se plantea trabajar otro tipo de agricultura en este caso, en la investigación se encontraron cuatro familias de parasitoides que están reportados como enemigos naturales de *D. yepezi* y *D. inedulis*, pertenecientes al orden Hymenoptera: *Braconidae*, *Figitidae*, *Pteromalidae* y *Diapriidae*, así lo han reportado otros autores en

diferentes lugares de Colombia en cultivos de granadilla por ejemplo (Varon et al., 2009) en el departamento del Huila y (Santamaría, 2012) en los departamentos de Cundinamarca y Boyaca; también los ha reportados por (Salazar, Ojeda & Salcedo, 2022) en el Perú; Se pueden relacionar estos resultados con la diversidad de plantas nectaríferas que se encuentran al interior o alrededor de las plantaciones, así lo mencionan algunos estudios (Heimpel & Jervis, 2005) y (Colazza, Peri & Cusumano, 2023). La diversidad de plantas que suministren néctar a los enemigos naturales mejora la calidad de parasitismo y reduce las plagas.

Es importante destacar que los parasitoides de las moscas *D. yepezi* y *D. inedulis*, que se identificaron en la región, no existen muchos estudios de caracterización o identificación, por lo cual el uso de estos mismos a modo de estrategia de control de manera directa, realizada por los productores, es casi inexistente; algunos autores mencionan que es fundamental promover los parasitoides que se concentren en las plagas que están afectando los cultivos, ya que estos tienen actividades específicas y es poco probable que se generen repercusiones. Tal y como podría pasar, si se introducen otras especies de enemigos naturales (Santamaría, 2012).

Con el objetivo de reducir las afectaciones de manera natural en los cultivos los autores sugieren que no es necesaria la introducción de nuevos enemigos naturales, sino que es importante trabajar con los que se encuentran en el cultivo tal y como lo sugiere (Kogan, Gerling & Maddox, 1999), aunque los controladores naturales se pueden ver afectados por el uso intensivo de plaguicidas químicos por lo tanto es fundamental reducir este tipo de aplicaciones para aumentar las poblaciones de controladores.

Vale la pena destacar que (Löhr et al., 2018) menciona que existen dos estrategias principales para la conservación de enemigos naturales, las cuales son modificar la utilización de plaguicidas y con esto se reduzca la exposición de insectos benéficos a moléculas dañinas que

los puedan afectar y la modificación del hábitat que garanticen las condiciones idóneas de supervivencia y reproducción de los parasitoides presentes en las áreas de cultivos

Respecto a, las problemáticas que tienen los agricultores a la hora de enfrentar las plagas y enfermedades de sus cultivos, en muchas ocasiones son el desconocimiento y la falta de asesoría técnica, y en este contexto la asistencia técnica juega un papel muy importante, ya que puede ayudar a mejorar la productividad agrícola, evitando malas prácticas dentro de los huertos (Maza, Fuentes & Franco, 2019).

El control de plagas en los cultivos, se ve afectado por el uso de agroquímicos, puesto que los ingredientes activos en muchos casos no solo atacan la plaga sino que también puede afectar al enemigo natural, en algunos casos se habla que la mortalidad es probable que ocurra en las primeras 24 horas esto es en el corto plazo, pero a largo plazo también es posible tener sus efectos negativos como lo son la eficiencia predatora por la interrupción de la alimentación, alteración del comportamiento entre muchas otras (Arcila, 2020); por este motivo es fundamental realizar aplicaciones de plaguicidas cuando sea estrictamente necesario sin exceder las dosis recomendadas.

El uso de enemigos naturales a manera de alternativa de manejo en Colombia ha tenido éxito en muchos monocultivos extensivos tal es el caso del cultivo de palma de aceite se realizó un estudio en donde se encontró que algunas hormigas *Crematogaster sp*, predaron 42,0% de larvas de *S. cecropia*, así también el parasitismo causado a pupas de esta misma especie por parte de *Brachymeria sp* fue de 16,8% (Sendoya & Bustillo, 2016), en el caso de la caña de azúcar otro cultivo extensivo en el país existe una gran variedad de estudios en cuanto a los parasitoides siendo el caso de los barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) en donde en una investigación que se realizó en el valle del río Cauca lograron encontrar 10 especies de parasitoides de estas plagas de los cuales se destacan: *Alabagrus albispina*, *A. imitatus*, *A.*

*parvifaciatus*, *A. roibasi* (Hymenoptera: Braconidae) y *Leskia sp.* (Diptera: Tachinidae) (Sarmiento, Sarmiento & Barreto, 2021), con lo anterior se pretende dar a entender que la agricultura tiende a transformarse los monocultivos que se han caracterizado por el uso excesivo de agroquímicos están cambiando los manejos pretendiendo ser más efectivos sostenibles y rentables.

Dentro de las estrategias que se han utilizado con el fin de transmitir los conocimientos a los agricultores y que mejoren su productividad, las escuelas de campo han jugado un papel fundamental, lo menciona (Yong et al., 2007) se logra alcanzar un protagonismo de los participantes por lo cual se presenta más interés y es más fácil la introducción de nuevos conocimientos en las comunidades; también mencionan otros autores como (Bustos et al., 2022) que son los espacios más adecuados con el objetivo de buscar soluciones entre todos a las problemáticas existentes en sus territorios, por estas razones se hace muy importante realizar un acompañamiento constante a los agricultores y sus familias generando procesos de desarrollo rural que sean incluyentes y busquen brindar soluciones las cuales sean accesibles para todos. Por tal motivo, las estrategias de transferencia hacia los productores de granadilla implicaron escuelas de campo, donde se visitaron cada uno de los sistemas productivos y se realizó una capacitación personalizada a los productores y su grupo familiar sobre los parasitoides y sus estrategias de conservación así mismo para una consulta permanente a cada uno se le entregó la cartilla: “parasitoides de moscas *Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis* (familia Lonchaeidae) en cultivos de granadilla (*Passiflora ligularis*)” (apéndice 2).

Las malas prácticas que se realizan en los huertos pequeños en el país, se deben a la falta de asistencia técnica, (Romero, 2016) menciona que muchos agricultores en el afán de ser más productivos buscan soluciones que no son las más adecuadas o se alejan de sus verdaderas necesidades y por eso no les funcionan en muchos casos; esto se puede relacionar con el uso

inadecuado de agroquímicos que se ha podido evidenciar en muchos casos, aunque también a nivel estatal se tienen muchas falencias en cuanto a los servicios de extensión, no se llega a muchas personas, en algunas ocasiones las mujeres son marginadas y las inversiones estatales se han centrado en programas de asistencia en donde se entregan algunos insumos o subsidios teniendo la finalidad resolver las problemáticas a corto plazo y no a largo tal cual se debería (Rodríguez, Ramírez & Restrepo, 2016).

Parte de los beneficios que tiene el uso de enemigos naturales para el control de plagas, (Ledezma et al., 2013) mencionan que el uso de parasitoides se plantea como una alternativa eficaz, barata y sostenible, lo cual puede contribuir de gran manera al desarrollo rural de las comunidades planteando estrategias de control biológico por conservación.

## Conclusiones

Los productores de granadilla de la provincia de Sumapaz que participaron en esta investigación, en su mayoría utilizan control químico para el manejo de las moscas plagas, como primera opción, sin embargo, algunos también adoptan otras medidas de control como: biológicos, etológicos, y cultural, estas medidas cumplen un papel fundamental en el manejo de las afectaciones de *Dasiops* spp en los cultivos.

En la caracterización de los parasitoides encontrados en cultivos de granadilla se hallaron las siguientes familias: Braconidae, Pteromalidae, Figitidae y Diapriidae, las cuales son reportadas como enemigos naturales de *D. inedulis* y *D. yepezi* plagas que afectan dicho cultivo, de esta manera se demostró la diversidad con la que cuenta la zona de estudio, en cuanto controladores biológicos, lo cual permite establecer estrategias de control biológico por conservación para la reducción de poblaciones de las moscas plagas.

Se encontró que la propuesta de conservación de los parasitoides se pueden utilizar las plantas *Coriandrum sativum*, *Bidens pilosa*, *Urena lobata*, *Cassia reticulata* y *Euphorbia hirta* ya que están presentes en la zona de estudio, adicionalmente las escuelas de campo son importantes, porque son espacios que permitieron una construcción participativa con los agricultores y sus familias y estudiantes agronomía.

### **Recomendaciones**

Es importante fomentar el uso de los parasitoides como estrategias de manejo conservativo en las comunidades ayudando a reducir las aplicaciones de agroquímicos y evitando poner en riesgo la salud de las comunidades.

Se recomienda replicar este tipo de investigaciones en otros cultivos y otras zonas del país, para conocer los enemigos naturales de otros tipos de plagas y en diferentes sistemas productivos.

En cuanto los procesos de desarrollo rural, se destaca la importancia de capacitar las comunidades sobre el uso de prácticas alternativas para el manejo de plagas y enfermedades dentro de sus cultivos, contribuyendo a una agricultura más sostenible y rentable.



### Referencias Bibliográficas

- Acevedo, X., Martínez, H., & Ortiz, X. (2002). Características y estructura de los frutales de exportación en Colombia. <http://www.agrocadenas.gov.co>
- Aguilera, D. (2012). Modelos destacados de transferencia tecnológica para la agricultura en América. [www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)
- Amaya, O., Devia, E., & Salamanca, J. (2009). Prueba de extractos vegetales para el control de *Dasiops* spp., en granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) en el Huila, Colombia. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 10(2). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol10\\_num2\\_art:136](https://doi.org/10.21930/rcta.vol10_num2_art:136)
- Arcila M. (2020). Efecto de los agroquímicos en el control natural. In *El Control Natural de Insectos en el Ecosistema Cafetero Colombiano*. [https://doi.org/10.38141/10791/0001\\_7](https://doi.org/10.38141/10791/0001_7)
- Arias, S. (2014). Estudios de polinización y caracterización agromorfológica en *Passiflora ligularis* Juss. (Granadilla) como base para su mejoramiento genético. Universidad Nacional de Colombia.
- Badii, M. H., & Abreu, J. L. (2006). Control biológico una forma sustentable de control de plagas (Biological control a sustainable way of pest control). *International Journal of Good Conscience*. Marzo, 1(1).
- Badii, M., & Garza, V. (2007). Impacto Ecológico Resistencia en Insectos, Plantas y Microorganismos. *Cultura Científica y Tecnológica*.
- Barboza, A. (2021). Capacidades locales para el desarrollo de los territorios rurales: un debate vigente. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 8(1). <https://doi.org/10.21500/23825014.5260>
- Barchuk, A., Guzmán, M., & Locati, L. (2020). Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos.

- Bastidas, D., Guerrero, J., & Wyckhuys, K. (2013). Residuos de plaguicidas en cultivos de pasifloras en regiones de alta producción en Colombia. *Revista Colombia Quimica*, 42(2).
- Benalcázar, L. (2001). Seminario de agronegocios. Granadilla: extracto y fresco. In Facultad de Administración y Contabilidad, Universidad del Pacífico.
- Benavides M., Gil P., Góngora, C., & Arcila, M., (2013). Manejo integrado de plagas. En Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. In *Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura* (Vol. 2, pp. 179–214). [https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4339/1/cenbook-0026\\_23.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4339/1/cenbook-0026_23.pdf).
- Bernal, J. (1996). Frutas tropicales el cultivo de la granadilla (*Pasiflora ligularis*). . In [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/31299/38191\\_20012.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/31299/38191_20012.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Bonilla M., Aguirre M., & Agudelo V. (2015). Morfología de *Passiflora*: una guía para la descripción de sus especies. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1). <https://doi.org/10.22490/21456453.1266>
- Brechelt, A. (2004). Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. Red de Acción En Plaguicidas y Sus Alternativas Para América Latina.
- Bustos, V., Castro, P., Acosta, C., & Carrasquilla, G. (2022). Sembrando Salud: escuelas de campo para el mejoramiento de la seguridad alimentaria en Soracá, Boyacá, Colombia en 2017. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 24(1). <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v24n1a04>
- Cabrera, L. (2022). Consumo e impactos de los agrotóxicos en Colombia: comunidades envenenadas. *Saúde Em Debate*, 46(spe2). <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e205>

- Castro, A. (2012). *Dasiops Rondani (Diptera: Lonchaeidae) asociadas a pasifloras cultivadas en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10425>
- Cisnero Fausto. (2019). *Control químico*.
- Colazza, S., Peri, E., & Cusumano, A. (2023). Chemical Ecology of Floral Resources in Conservation Biological Control. In *Annual Review of Entomology* (Vol. 68).  
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120220-124357>
- del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Effects of pesticides on health and the environment. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3).
- Durston, J., & Francisca, M. (2002). *Experiencias Y Metodología De La Investigacion Participativa*. In *Division de desarrollo social*.
- Edgardo, J. M. (2009). *Métodos de Control de Plagas*. Universidad Nacional Agraria.
- Escalante, L. N., Carral, G. T., Sánchez, M. A., & Miranda, C. R. (2009). Nueva ruralidad: enfoques y sinergias. *Emergencia de un modelo alternativo de desarrollo*. Textual, , 53, 77–102.
- Estrada Atehortúa, A. F., Berrouet Mejía, M. C., & Andrés Giraldo, J. (2016). Toxicidad por neonicotinoides: revisión de tema y reporte de dos casos. *Medicina UPB*, 35(1).  
<https://doi.org/10.18566/medupb.v35n1.a06>
- FAO y Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2015). *Las Zonas de Reserva Campesina. Retos y Experiencias Significativas en su Implementación*. In *Dk* (Vol. 53, Issue 9).
- FAO. (2021). *Manejo integrado de plagas y plaguicidas*. <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>.

- FAO. (2021). Revisión científica del impacto del cambio climático en las plagas de las plantas. In Revisión científica del impacto del cambio climático en las plagas de las plantas. <https://doi.org/10.4060/cb4769es>
- Fernández, F. (2006). Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. In Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53, Issue 9).
- Fonseca, C., Salamanca, J., & Vega, B. (2019). La agricultura familiar agroecológica, una estrategia de desarrollo rural incluyente. Una revisión. *Temas Agrarios*, 24(2). <https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.1356>
- FRAC. (2019). Clasificación de fungicidas y bactericidas según el modo de acción. FRAC España.
- Galecio, M. (2020). Efecto de la fertilización orgánica y densidad para la producción de granadilla *Passiflora ligularis* Juss eco tipo colombiana en la Comunidad Campesina San Miguel de Tabaconas. *Revista Científica Pakamuros*, 8(3). <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i3.136>
- González, A., del Pozo, N., Galván, P., González, C., & González, C. (2006). Barreras físicas y biológicas como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, 6(1).
- Guevara, A., Verdesoto, A., & Castro, M. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento Recimundo.*, 4(3).
- Gutiérrez, L., Calle, C., & Agudelo, G. (2018). Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial. *Lecturas de Economía*, 89.

- Heimpel, G., & Jervis, M. (2005). Does floral nectar improve biological control by parasitoids? In *Plant-Provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542220.010>
- Hernández, A. & B. R. (2000). Lista de Especies de Passifloraceae de Colombia. *Biota Colombiana*. Redalyc.org. *Biota Colombiana*, 1 (3)(3).
- Hilje, L. (2016). Siete preguntas de actualidad sobre el manejo inte. grado de plagas en América Latina. *Agronomía Mesoamericana*, 6. <https://doi.org/10.15517/am.v6i0.24825>
- ICA. (2011). Manejo fitosanitario del cultivo de la granadilla Medidas para la temporada invernal.
- Imbachi, K., Quintero, E., Manrique, M., & Kondo, T. (2013). Evaluación de tres proteínas hidrolizadas para la captura de adultos de la mosca del botón floral de la pitaya amarilla, *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae). *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 13(2). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol13\\_num2\\_art:251](https://doi.org/10.21930/rcta.vol13_num2_art:251)
- Instituto Nacional de Salud. (2023). Intoxicaciones agudas por sustancias químicas. [https://www.ins.gov.co/Buscador-Eventos/Lineamientos/Pro\\_%20Intoxicaciones.Pdf](https://www.ins.gov.co/Buscador-Eventos/Lineamientos/Pro_%20Intoxicaciones.Pdf).
- Kogan, M., Gerling, D., & Maddox, J. (1999). Enhancement of Biological Control in Annual Agricultural Environments. In *Handbook of Biological Control*. <https://doi.org/10.1016/b978-012257305-7/50077-1>
- Ledezma A., Amaya L., Magne S., Ramos C., Torrico S., & Quisberth, R. (2013). Parasitoides para el control biológico de las moscas de la fruta en Santa Cruz. *Tinkazos*, 16(34).
- Lobatón, V. (1995). El control etológico en el manejo integrado de plagas del algodón en Colombia.

- Löhr, B., Díaz, N. M. F., Manzano, M. R., Narváez, V. C. A., Gómez, J. M. I., Carabalí, A., Vargas, G., Kondo, T., & Bustillo, P. A. E. (2018). Uso de parasitoides en el control biológico de insectos plaga en Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/34075>
- Martínez, N. (2010). Manejo integrado de plagas: una solución a la contaminación ambiental. *Epidemiología En Acción*, 8(1).
- Maza, A., Fuentes, M., & Franco, S. (2019). Estado actual de la asistencia técnica y su incidencia en el desempeño agrícola en el departamento de Bolívar, Colombia. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 10(10). <https://doi.org/10.22463/24221783.2575>
- Medina, D. (2018). Impacto ambiental generado por la agricultura colombiana 1970 - 2014. *Conexión Agropecuaria JDC*, 8(1). <https://doi.org/10.38017/22487735.615>
- Molina, J. (2021). La revolución verde como revolución tecnocientífica: artificialización de las prácticas agrícolas y sus implicaciones. *Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia*, 21(42).
- Muñoz, S., Moreira, M., & Espinoza, S. (2012). Origen del nombre de los géneros de plantas vasculares nativas de Chile y su representatividad en Chile y el mundo. *Gayana - Botanica*, 69(2). <https://doi.org/10.4067/S0717-66432012000200011>
- Ocampo, J., D'Eeckenbrugge, G., Jarvis, A., Risterucci, A., Feldmann, P., & Scheldeman, X. (2007). Study of the genetic diversity of genus *Passiflora* L. (Passifloraceae) and its distribution in Colombia. *Genetic Variability and Spatial Distribution of Genus *Passiflora* in the Americas and the Caribbean*, November 2015.
- Oportunidades, necesidades y tendencias de la educación contable en Colombia. (2019). In *Oportunidades, necesidades y tendencias de la educación contable en Colombia*. <https://doi.org/10.22490/9789586516327>

- Orihuela, C., Lozano, L., Murrugarra, V., & Villaseca, A. (2022). incidencia de *Dasiops* sp. (díptera: lonchaeidae) en botones florales de *Passiflora ligularis* (malpighiales: passifloraceae) y algunos factores climatológicos, oxapampa, Perú. *The Biologist*, 20(2). <https://doi.org/10.24039/rtb20222021341>
- Orrego, E., Salgado, N., & Díaz, M. (2020). Productividad y competitividad frutícola andina. In *Producto 9. Estudio de mercado interno y externo de la fruta fresca y sus derivados*.
- Osorio, U. (2018). *Escuela Nueva y desarrollo rural una mirada pedagógica a una cualidad de la educación*. Universidad Católica de Manizales.
- Pachón, F. (2007). Desarrollo rural: más que desarrollo agrícola. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 54.
- Paredes, D., Campos, M., & Cayuela, L. (2013). El control biológico de plagas de artrópodos por conservación: técnicas y estado del arte. *Ecosistemas*, 22, 56–61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54026241020>
- Pérez, C., & Farah, Q. (2002). Los modelos de desarrollo y las funciones del medio rural en Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 49.
- Pérez, C., Tillett, S., & Escala, M. (2002). Estudio morfológico de la semilla de 51 especies del género *Passiflora* L. *Acta Botánica Venezolánica*, 25(1).
- Pernía, J. C., & Sanabria, M. E. (2021). El manejo integral de plagas y enfermedades en cultivos como una alternativa de compromiso para el cumplimiento de la responsabilidad social ambiental en la agricultura. *Dissertare Revista de Investigación En Ciencias Sociales*, 6(1).
- Quintero, E. M., Lopez, I. C., & Kondo, T. (2012). Manejo integrado de plagas como estrategia para el control de la mosca del botón floral del maracuyá *Dasiops inedulis* Steyskal

- (Diptera: Lonchaeidae). *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 13(1).  
[https://doi.org/10.21930/rcta.vol13\\_num1\\_art:237](https://doi.org/10.21930/rcta.vol13_num1_art:237)
- Rivera, B., Miranda, D., Avila, L. A., & Nieto, A. M. (2002). Manejo integral del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). (Vol. 1).
- Rodríguez E., Ramírez G C., & Restrepo B, L. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol17\\_num1\\_art:457](https://doi.org/10.21930/rcta.vol17_num1_art:457)
- Rodríguez M J. (2020). Caracterización de los principales productos Agrícolas y canales de comercialización en la provincia del Sumapaz con valor agregado.
- Romero, G. (2016). Extensión rural en Colombia: ¿Otra causa del retraso al desarrollo? *Revista Colombiana de Zootecnia RCZ*, 2(4).
- Ruiz, N. Y. (2011). El desplazamiento forzado en Colombia: una revisión histórica y demográfica. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 26.
- Salazar M, P., Ojeda, E, Y., & Salcedo V, C. (2022). Parasitoids of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) in sweet granadilla orchards in an Andean forest of Peru. *Neotropical Biodiversity*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23766808.2022.2031723>
- Salazar, M., Peralta, A., Misailidis, M., Romero, R., & Strikis, P. C. (2019). Lance flies associated with sweet passion fruit and contributions to the knowledge on Lonchaeidae in Peru. *Archivos Do Instituto Biológico*, 86. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000162019>
- Sánchez, F. (2019). La resistencia de las plagas y enfermedades ante el control convencional y la búsqueda de alternativas de biocontrol. *Tierra Infinita*, 5(1).  
<https://doi.org/10.32645/26028131.975>
- Sánchez, W., Panesso, F., Nieto, L., & Cabrera, O. (2019). Oportunidades, necesidades y tendencias de la educación contable en Colombia.



- Santamaría Galindo, M. Y. (2012). Reconocimiento de parasitoides naturales de moscas del género *Dasiops* Rondani (Díptera: Lonchaeidae) en pasifloras cultivadas de Cundinamarca y Boyacá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21574>
- Santamaría, G., Castro, A., Ebratt, R., & Margarita, B. (2014). Caracterización de Daños de Moscas del Género *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) Cultivadas en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 67(1). <https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42605>
- Sarmiento, N., Sarmiento, C., & Barreto, T. (2021). Parasitoides, Braconidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera) de barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 47(2). <https://doi.org/10.25100/socolen.v47i2.10558>
- Sendoya, C., & Bustillo, P. (2016). Enemigos naturales de *Stenoma cecropia* (Lepidoptera: Elachistidae) en palma de aceite, en el suroccidente de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 42(2). <https://doi.org/10.25100/socolen.v42i2.6685>
- Sepúlveda, E. (2019). Control Biológico de Plagas con Hongos Entomopatógenos.
- Smith, H. A., Capinera, J. L., & Martini, X. (2019). Natural Enemies and Biological Control 1 Good Bugs and Bad Bugs. <https://edis.ifas.ufl.edu>
- Sorribas, J. J., Rodriguez, R., Rodrigo, E., & Garcia-Marí, F. (2008). Niveles de parasitismo y especies de parasitoides del piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae) en cítricos de la Comunidad Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, 34.
- Ulmer, T., & MacDougal, J. (2005). *Passiflora: passionflowers of the world*. *Choice Reviews Online*, 42(06). <https://doi.org/10.5860/choice.42-3420>

- Upra. (2022). Índice de precios de agroinsumos. <https://Upra.Gov.Co/Es-Co/Paginas/Insumos-Agricolas.aspx>.
- Vargas, Y. (2023). Análisis del potencial exportador de la granadilla dulce-passiflora ligularis del departamento del Huila. Estudio de caso Países Bajos.
- Varon, E., Santos, A., Vera, Á., & Salamanca, J. (2009). Problemas fitosanitarios de secadera y mosca de los botones florales en el cultivo de la granadilla. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26011.05920>
- Varona, A. (2000). Zona de Reserva Campesina: política pública y estrategia para la defensa de territorios campesinos. Centro de Memoria Paz.
- Viera, A., Tello, T., Martínez, S., Navia, S., Medina, R., Delgado, P., Perdomo, Q., Pincay, V., Báez, C., Vásquez, C., & 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). <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2020.080200128>
- Vivas, L. (2017). El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Journal of the Selva Andina Biosphere*. Bolivia., 5(2).
- Wang, Z. Zhi, Liu, Y. Quan, Shi, M., Huang, J. Hua, & Chen, X. Xin. (2019). Parasitoid wasps as effective biological control agents. In *Journal of Integrative Agriculture* (Vol. 18, Issue 4). [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62078-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62078-7)
- Yong, A., Calves, E., Ponce, M., Terpan, Z., Ramírez, A., & Benítez, B. (2007). Las escuelas de agricultores como estrategia de capacitación para pequeños productores. *Cultivos Tropicales*, 4.
- Zepeda J. (2018). Manejo sustentable de plagas agrícolas en México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 15(1). <https://doi.org/10.22231/asyd.v15i1.752>

Zequeira Larios, C., Ogata Aguilar, N., Gama, L., & Brown, D. (2014). Escuelas de campo para agricultores en cultivo de cacao en México. *Kuxulkab'*, 18(34).

<https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a18n34.249>

## Apéndices

### Apéndice 1

#### *Entrevista semiestructurada aplicada a los agricultores*

<p>Entrevista semiestructurada</p> <p>Diagnostico manejo que se realizan en los cultivos de granadilla para el control de la mosca <i>Dasiops spp</i></p>
Nombre de la finca
Nombre del productor
El mercado de su cultivo va dirigido a que mercado (Nacional) (Exportación) (Ambos)
¿Conoce la mosca de la fruta? (Si) (No)
¿Sabe que hay una mosca que ataca el botón floral y otra el ovario dentro del cultivo de granadilla? (Si) (No)
¿Conoce la sintomatología de la afectación en el cultivo de mosca de la fruta? (Si) (No)
¿Cuánto es el aproximado en dinero, que gasta mensualmente para el control de la mosca de la fruta? (incluyendo todos los gastos: Jornales, insumos ETC)
¿Cuántos kilos de fruta cree que pierde mensualmente por el daño de la mosca de la fruta?
¿Realiza para el control de la mosca manejo etológico? (Si) (No) Descripción del control etológico
¿Realiza para el control de la mosca manejo cultural? (Si) (No) Descripción del control cultural
¿Realiza para el control de la mosca manejo químico? (Si) (No) Nombre de las moléculas que se utilizan durante las aplicaciones
¿En el mes cuantas aplicaciones de productos de síntesis químicas realiza para el control de la mosca?

1 aplicación entre 1 y 2 aplicaciones entre 2 y 3 aplicaciones más de 3 aplicaciones
¿Realiza para el control de la mosca manejo biológico? (Si) (No) Descripción del control biológico
¿Utiliza algún tipo de protección (EPP) cuando realiza aplicaciones para el control de la mosca dentro del cultivo? (Si) (No)
¿Recibe algún tipo de asistencia técnica para el manejo de las plagas y en general el manejo de su cultivo? (Si) (No)

## Apéndice 2

Cartilla Parasitoides de moscas de la fruta (*Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis*) en cultivos de Granadilla (*Passiflora ligularis* juss)

**Cartilla**

**Parasitoides de moscas *Dasiops yepezi* y *Dasiops inedulis* (familia Lonchaeidae) en cultivos de Granadilla (*Passiflora ligularis*)**

Por: Jayson Alzate Calixto  
Candidato a magister en Desarrollo Rural - UNAD  
jayson.alzate@unad.edu.co



**INTRODUCCIÓN**

El cultivo de granadilla es una fuente potencial de ingresos para las familias productoras. En los últimos años ha aumentado su demanda para consumo interno y exportaciones, ampliándose sus áreas de siembra, además de ser la segunda pasiflora más exportada después de la gulupa (DANE, 2023). Sin embargo, presenta problemáticas como enfermedades y plagas (ICA, 2020).

El presente documento fue el resultado del trabajo con familias de agricultores de la provincia del Sumapaz y busca brindar, una alternativa de control conservativo para el manejo de las moscas del ovario y botón floral, plagas limitantes del cultivo, utilizando parasitoides que se pueden encontrar dentro del mismo cultivo.

Fotografía: Autor (2023)

**EL CULTIVO DE GRANADILLA (*PASSIFLORA LIGULARIS* JUSS)**

La granadilla es un frutal de la familia Passifloraceae. Algunas de sus condiciones agroecológicas incluyen: Altitud 1700 - 2200 msnm, Temperatura 18° - 20°C, Radiación solar 70-80%, Precipitación 2000 - 2500 mm/año (DANE, 2016).

Según el ICA (2020), el 99% de la producción de granadilla en el país se centra en Cundinamarca, Caldas, Tolima, Antioquia, Boyacá, Huila, Meta, Valle del Cauca y Santander.

El cultivo puede tener un rendimiento promedio de 10 a 12 toneladas de producción por hectárea al año (DANE, 2016).

Fotografía: Autor (2023)

Fotos verdes granadilla  
Fotografía: Autor (2023)

2

## ¿QUÉ SON LAS MOSCAS DEL OVARIO Y DEL BOTÓN FLORAL?

Las moscas del ovario y del botón floral son las plagas más limitantes en el cultivo. Pertenecen al orden Diptera, familia Lonchaeidae (Umaña, 2005).

*Dasiops inedulis* afecta el botón floral (también ataca otras pasifloras como gulupa y maracuyá). *Dasiops yepezi* afecta el ovario de la flor (fruto en sus primeras etapas) (Ebratt, Salamanca & Martínez, 2013).

Las larvas miden entre 3 y 5 mm, y realizan el daño al alimentarse de la pulpa o las semillas en formación del fruto (Santamaría et al, 2014)

El daño inicia cuando la mosca adulta deposita sus huevos dentro de las estructuras para completar su ciclo de vida (ICA, 2020).




Moscas ocasionando daño en flor de granadilla  
Fotografía: Cristina Penabazco (2003)




Mosca afectando botón de granadilla  
Fotografía: Autor (2023)

## CONOZCA LAS MOSCAS Y SUS AFECTACIONES




**Dasiops yepesi** ♀  
A) Adulto vista lateral B) Ápice de aculeus C) Ala derecha

Fotografía: Beatriz Segura y Juliana Romero (2023)




**Dasiops medullis** ♀ A) Adulto vista lateral B) Ápice de aculeus C) Ala derecha

Fotografía: Beatriz Segura y Juliana Romero (2023)




**Primeros estados mosca Dasiops**  
A) Larva B) Prepupa C) Pupa

Fotografía: Autor (2023)




Fotografía: Autor (2023)

Fruto afectado por la mosca



Fotografía: Autor (2023)

Comparación fruto afectado vs fruto sano



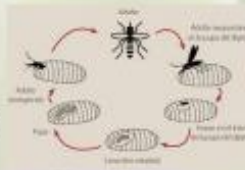
Fotografía: Autor (2023)

Botón afectado por la mosca

## ¿QUÉ SON LOS PARASITOIDES?

Son insectos que en su estado larvario se desarrollan y alimentan de otro insecto llamado hospedero (en alguna de sus fases: huevos, larvas, pupas o adultos) (Smith & Capinera, 2021). En su mayoría pertenecen a los ordenes Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas) y Diptera (moscas). Tan solo el orden Hymenoptera cuenta con 50 mil especies de parasitoides (Fernández & Pujade, 2015). Es importante aclarar que los parasitoides solo se alimentan de sus hospederos en su estado de larva, cuando son adultos se alimentan de néctar de las flores y agua (Rios, 2011).

Estos insectos son benéficos, ya que se pueden utilizar como enemigos naturales insectos plaga. Por lo tanto, ayudan a reducir y controlar las plagas que afectan los cultivos (Paredes, Campos & Cayuela, 2013).



Ejemplo ciclo de vida de un parasitoides

Imagen tomada de: <http://www.produccion-animal.com.ar/temas/.../parasitoides.../imagenes/136-Ciclo%20de%20vida%20de%20un%20parasitoides.pdf>

## TIPOS DE PARASITOIDES

De acuerdo con Driesche & Reardon (2007), los parasitoides se pueden clasificar según su comportamiento:

**Endoparasitoides:** las larvas se desarrollan dentro de su hospedero.

**Ectoparasitoides:** su ciclo se desarrolla externamente sobre el cuerpo de la victima.

**Solitarios:** se desarrolla un solo individuo dentro del hospedero.

**Gregarios:** cuando varios individuos crecen dentro de un mismo hospedero.

**Idiobiontes:** aquellos que paralizan sus hospederos para poder manipularlos.

**Koinobiontes:** la hembra no mata al hospedero, siendo la larva quien produce la muerte. En algunos casos el parasitoides no se alimenta de órganos vitales del hospedero para completar su desarrollo.

## ¿CUÁLES SON LOS PARASITOIDES DE MOSCAS DASIOPS SPP QUE ATACAN LA GRANADILLA?

Para el caso de las moscas del ovario y el botón floral en granadilla, diferentes estudios realizados en Colombia y Perú, han identificado 4 familias de parasitoides, que son enemigos naturales de estas moscas (Salazar, Ojeda & Salcedo, 2022). Estos parasitoides pertenecen a las siguientes familias del orden Hymenoptera:

- Braconidae
- Figitidae
- Diapriidae
- Pteromalidae

Los parasitoides además de parasitar las larvas de *Dasiops* spp, también pueden parasitar otros insectos que se encuentran dentro del cultivo o en sistemas productivos cercanos (Fernández, 2006).



Parasitoides en flor de granadilla. Fotografía: Autor (2023)

### Hymenoptera: Braconidae



Fotografía: Autor(2023)

Dependiendo de la especie del Braconidae, pueden ser endo o ecto parasitoides (Fernández, 2006) En el caso de las moscas *Dasiops* puede parasitar larvas o pupas.

### Hymenoptera: Figitidae

Generalmente, atacan las larvas que están en desarrollo dentro de las plantas o en la materia orgánica que se encuentra en descomposición (Fernandez, 2006)



Fotografía: Autor(2023)

8

### Hymenoptera: Diapriidae



Fotografía: Autor(2023)

Los más grandes miden solo 8 mm y los mas pequeños hasta 2 mm. Son endoparasitoides, de Diptera (Fernández, 2006).

### Hymenoptera: Pteromalidae

Según la especie pueden ser endo o ecto parasitoides, de parasitismo solitario o gregario (Fernández, 2006).



Fotografía: Autor(2023)

9

## ¿CÓMO CONSERVAR Y PROPAGAR LOS PARASITOIDES DENTRO DEL CULTIVO?

Es importante garantizar las condiciones idóneas de supervivencia y reproducción de los parasitoides presentes en los cultivos. Existen algunas estrategias para aumentar y conservar sus poblaciones.



Ejemplo de planta nectarífera  
Fotografía: Autor(2023)

### Siembra de flores y plantas nectaríferas:

Los parasitoides requieren glucosa y proteínas como fuente de alimento, diversos estudios, han demostrado que si están mejor alimentados tienen mayores niveles de parasitismo (Bacca, López & Benavides, 2012). Flores o plantas nectaríferas sembradas al borde o dentro de los cultivos pueden ayudar a conservar los parasitoides, siendo una fuente de alimento fundamental para su supervivencia (Carrillo, Serrano & Torrado, 2006)

10

Por ejemplo, algunas plantas que pueden ayudar a la supervivencia de los parasitoides son: *Coriandrum sativum*, *Bidens pilosa*, *Urena lobata*, *Cassia reticulata* y *Euphorbia hirta* (Cenipalma, 2018) En la siguiente página, se presentan fotos de estas plantas y sus nombres comunes para facilitar su reconocimiento. Es importante mencionar que estas son solo algunas y se toman como ejemplos de diferentes estudios donde se demuestra que dichas flores son beneficiosas para diferentes parasitoides de la familia Hymenoptera.

Se pueden sembrar otro tipo de plantas con flores (alrededor o dentro del cultivo) preferiblemente que florezcan la mayor parte del año, para realizar agricultura por conservación (López, 2021).



Ejemplo de planta nectarífera  
Fotografía: Autor(2023)

11



## ALGUNOS EJEMPLOS DE PLANTAS NECTARÍFERAS

**Cilantro**  
(*Coriandrum sativum*)



Imagen tomada de: <https://www.alfonsoalvarez.com/tema-cilantro-coriandrum-sativum/>

**Cadillo**  
(*Bidens pilosa*)



Imagen tomada de: <https://www.bonaplanta.com/que-es-el-cadillo-que-es-una-planta-nectarifera-que-atrae-a-los-parasitos-del-tubero-que-se-vegeta-en-el-campo/>

**Malva blanca**  
(*Urena lobata*)



Imagen tomada de: <https://agrobizness.com/2018/08/08/urena-lobata-1/>

**Cañahuate**  
(*Cassia reticulata*)



Imagen tomada de: [https://paradisebirding.com/habitats/cassia-reticulata.php?taxon=000274-01-01-01-01](https://paradisebirding.com/habitats/cassia-reticulata.php?taxon=000274-01-01-01)

12

## OTRAS MANERAS DE CONSERVAR LOS PARASITOIDES Y DISMINUIR LA AFECTACIÓN DE LAS MOSCAS DASIOPS

### SPP

**Uso racional de agroquímicos**  
Es importante hacer un uso racional de agroquímicos, es decir no realizar aplicaciones excesivas y de esta manera, favorecer las poblaciones de parasitoides (Hernandez, 2023).

**Control cultural**  
Una de las actividades más importantes para evitar la propagación de moscas, es la recolección de frutos caídos dentro del cultivo y el manejo de arvenses que puedan servir como hospederos de la plaga (Benavides, et al, 2013).

**Otros enemigos naturales**  
Existen otros enemigos naturales diferentes a los parasitoides, como los predadores, los cuales se comen las larvas o huevos de las moscas (Smith & Capinera, 2019).

*"Algunos parasitoides se consiguen comercialmente para introducir dentro de los cultivos."*



Evitar que la fruta afectada este dentro del cultivo.  
Granadilla afectada en el suelo del cultivo.  
Fotografía: (Autor 2023)

13

## AGRADECIMIENTOS

- Especialmente a las familias productoras de granadilla de la provincia del Sumapaz que me permitieron trabajar dentro de sus cultivos y compartieron sus experiencias para la realización de la cartilla.
- Al Dr. Jordano Salamanca decano de la ECAPMA de la UNAD, por la colaboración con la identificación de los parasitoides y apoyo para la realización de la cartilla.
- A la profesora de la UNAD Cristina Mendoza, por su apoyo en el trabajo en campo y la edición de la cartilla.
- A mis colegas Juliana Botero y Beatriz Segura por el apoyo en trabajo de campo y en el laboratorio.
- Al proyecto "Investigación de los Compuestos Volátiles Orgánicos e Inducidos para el Manejo de Moscas, Plagas de Gulupa y Granadilla en el Departamento de Cundinamarca" BPIN 2020000100433 cofinanciado por el Sistema General de Regalías.

14

## BIBLIOGRAFÍA

- Bacca, T., López, M., y Benavides, M. (2012) Evaluación de suplementos al mestizaje en adultos del parasitoida *Proctos. nasonia* (Hymenoptera: braconidae). *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 18(1), 89-98. <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci-artext&pid=0022-30882012000100007&lng=en&lngnes>
- Benavides, P., Gil, Z., Góngora, C., y Arce, A. (2013). Manejo integrado de plagas. En Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. *Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura* (Vol. 2, pp. 179-214). Cenicafé.
- Carrillo, D., Serrano, M., y Torrado, E. (2008). Efecto de plantas nectaríferas sobre la reproducción de *Diadegma aff. insulare* Crossen (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoid de *Puzosia xylostea* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *Revista colombiana de entomología*, 32(1), 18-23. <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci-artext&pid=0022-04882008000100003>
- Caripalma. (2018) Guía de bolsillo Plantas nectaríferas asociadas a plantaciones de palma de aceite, que favorecen la fauna benéfica de este ecosistema. [http://www.researchgate.net/profile/Mario-Bustillo/publication/340278506\\_Plantas\\_Nectaríferas\\_y\\_fauna\\_beneficafina/Selno044adffec0a2000adff108.Plantas\\_Nectaríferas\\_y\\_fauna\\_benefica.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Mario-Bustillo/publication/340278506_Plantas_Nectaríferas_y_fauna_beneficafina/Selno044adffec0a2000adff108.Plantas_Nectaríferas_y_fauna_benefica.pdf)
- DANE (2016). El cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Jacq.) y los efectos de la temporada seca. *Boletín Técnico*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ligula/Bol\\_Insuma\\_e\\_jun\\_2016.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ligula/Bol_Insuma_e_jun_2016.pdf)
- DANE. (2023) Sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario componente de abastecimiento de alimentos (SIPSA). [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/boletín\\_abastecimiento\\_ene23.ppt](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/boletín_abastecimiento_ene23.ppt)
- Driesche, R., y Reardon, R. (2007). Control de plagas y malezas por enemigos naturales. 11- 21. <http://www.avoncaol.com/boletines/driesche2007/VolDriesche072007.pdf>
- Echeverri, E., Salamanca, J., y Martínez, O. (2013). Mosca Dasíops en cultivos de papafona en Colombia. *Boletín Técnico: Instituto Colombiano Agropecuario*, ICA.
- Fernández, J., y Pujade, J. (2015). *Clase Insecta. Orden Hymenoptera*. [http://www-entomologia.org/ICG/revista\\_39.pdf](http://www-entomologia.org/ICG/revista_39.pdf)
- Fernández, F. (2004). Introducción a las Hymenoptera de la región neotropical. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/54432>
- Hernandez, G. (2023). "Es necesario el uso racional de plaguicidas y un estricto protocolo". UDEP Hoy, UDEO Hoy. <https://www.udep.edu.pe/hoy/2023/06/es-necesario-uso-racional-de-plaguicidas-y-un-estricto-protocolo>
- ICA (2020). Informe de resultados del plan de monitoreo de residuos de plaguicidas químicos en granadilla. <http://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/informe-plan-residuos-granadilla-2020.aspx>
- López, G. (2023) Mejora del control biológico por conservación de las plagas que afectan a cultivos hortícolas. <http://hdl.handle.net/10382/474346>
- Parébal, D., Campos, M., y Cayula, L. (2015). El control biológico de plagas de artrópodos por conservación: técnicas y estado del arte. *Ecología*, 22(1), 56-61.
- Ríos, L. (2015). ¿Qué son los parasitoides?. *Revista Ciencia* 62(1), 20-25. [http://www.revistaciencia.unc.edu.co/images/revista/62\\_2/PDF\\_03\\_Qu%C3%A9%20son%20parasitoides.pdf](http://www.revistaciencia.unc.edu.co/images/revista/62_2/PDF_03_Qu%C3%A9%20son%20parasitoides.pdf)
- Salazar, P., Ojeda, F., y Salcedo, C. (2022). Parasitoids of *Dasipops* (Diptera: Lonchaeidae) in sweet granadilla orchards in an Andean forest of Peru. *Neotropical Biosciences*, 11(1), 45-50. <https://doi.org/10.1080/22769898.2022.2057225>
- Santamaría, M., Castro, A., Estrat, E., y Brochero, H. (2014). Caracterización de Daños de Moscas del Género *Dasipops* (Diptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) Cultivadas en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 55(1), 761-762. <https://doi.org/10.19468/fnasm.v57n1.A2625>
- Smith, H., y Capinera, J. (2021). *Natural enemies and biological control*. <https://edis.tnps.af.edu/publication/190>
- Uribe, M. (2018). Moscas de la fruta del género *Dasipops* (Diptera: Lonchaeidae) asociadas a la caña de azúcar y recomendaciones generales para su manejo agroecológico en la vereda Caribón, municipio de Satamarchán - Boyacá. *Revista Colombiana de Entomología* 31(1) <http://www.scielo.org.co/pdf/rce/v31n1/v31n1a0.pdf>

15